Министерство образования Республики Беларусь

Министерство природных ресурсов
и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Учреждение образования
«Международный государственный экологический
институт имени А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета

САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2021 ГОДА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА

SAKHAROV READINGS 2021: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY

Материалы 21-й международной научной конференции

20–21 мая 2021 г.
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях
Часть 1

Минск
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
2021

УДК 504.75(043)
ББК 20.18
С22

Материалы конференции изданы при поддержке Департамента по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований

Редколлегия:
Батян А. Н., доктор медицинских наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Бученков И. Э., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Головатый С. Е., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Голубев А. П., доктор биологических наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Журавков В. В., кандидат биологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Зафранская М. М., доктор медицинских наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Киевицкая А. И., кандидат технических наук,
доктор физико-математических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Лавринович Т. А., МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Пашинский В. А., кандидат технических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Петренко С. В., кандидат медицинских наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Плавинский Н. А., кандидат исторических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
*Попов Б. И., к*андидат технических наук, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

Под общей редакцией:
доктора физико-математических наук, профессора *С. А. Маскевича,*
кандидата технических наук, доцента *М. Г. Герменчук*

Сахаровские чтения 2021 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2021 : environmental problems of the XXI century : материалы 21-й международной научной конференции, 20–21 мая 2021 г., г. Минск, Республика Беларусь : в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. : А. Н. Батян [и др.]; под ред. д-ра ф.-м. н., проф. С. А. Маскевича, к. т. н., доцента М. Г. Герменчук. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – Ч. 1. – 388 с.
ISBN 978-985-880-134-2

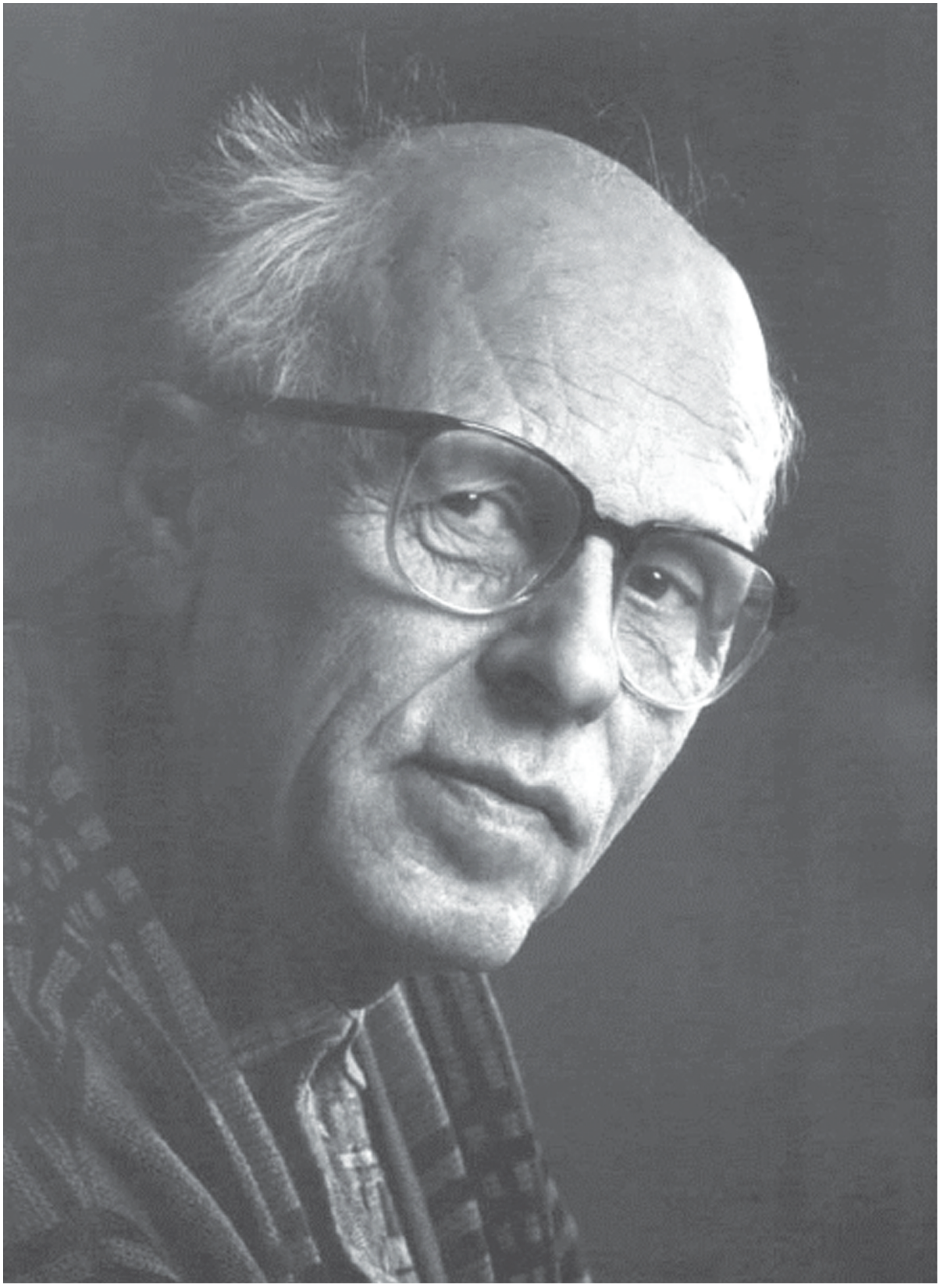
В сборник включены тезисы докладов по вопросам философии, социально-экономическим и биоэтическим проблемам современности, образованию в интересах устойчивого развития, а также по медицинской экологии и биоэкологии. Рассматриваются аспекты радиобиологии, радиоэкологии и радиационной безопасности, информационных систем и технологий в экологии и здравоохранении, решения региональных экологических задач. Уделено внимание экологическому мониторингу и менеджменту, возобновляемым источникам энергии и энергосбережению.

Научные исследования рассчитаны на широкий круг специалистов в области экологии и смежных наук, преподавателей, аспирантов и студентов высших и средних учреждений образования.

УДК: 504.75(043)
ББК 20.18

ISBN (ч. 1) 978-985-880-134-2
ISBN (общ.) 978-985-880-136-6

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2021



АНДРЕЙ ДМИТРИЕВИЧ САХАРОВ

(21 мая 1921–14 декабря 1989 г.)



Уважаемые участники и гости
21-й международной научной
конференции «Сахаровские чтения 2021
года: экологические проблемы XXI века»!

От имени организационного комитета сердечно приветствую участников научного форума, который в этом году посвящен юбилейным датам: исполняется 100 лет Белорусскому государственному университету и 100 лет со дня рождения Андрея Дмитриевича Сахарова – академика, чье имя носит наш институт!

Программа проводимой в этом году конференции включает целый ряд вопросов: о роли науки в решении экологических проблем устойчивого развития; мирового противостояния COVID-19; развития ядерных технологий и обеспечения радиационной безопасности; экологии и биомедицины; применения информационных систем и технологий для оценки и управления качеством окружающей среды.

В год 100-летнего юбилея Белорусского государственного университета важно признать необходимость продолжения развития традиций фундаментального образования, а также видения экологического образования как одного из главных ресурсов в укреплении национальной безопасности.

Участники конференции из 11-ти стран ближнего и дальнего зарубежья смогут плодотворно поработать в онлайн и офлайн режимах проведения конференции и обсудить важнейшие аспекты развития экологического образования в интересах устойчивого развития, определить современные требования к образовательным стандартам по специальностям экологического профиля, современные технологии обеспечения экологической безопасности.

Государственная политика Республики Беларусь направлена на повышение качества и уровня жизни ее граждан, дальнейшего роста их благосостояния, обеспечение мира и согласия в условиях устойчивого развития. В поиске ответов на глобальные экологические угрозы и вызовы, противостоять которым в одиночку не может ни одно государство – очень важен опыт коллег из других стран. Выносимые на обсуждение участников конференции вопросы никого из нас не могут оставить равнодушными, в современных условиях важно конструктивное взаимодействие и углубление сотрудничества учёных, всего экспертного сообщества.

Благополучие настоящих и будущих поколений в значительной степени зависит от того, насколько глубоко мы осознаем важность бережного отношения к природе, сохранения благоприятной окружающей среды, обеспечения экологической безопасности.

Полагаю, что наша международная научная конференция «Сахаровские чтения» всегда будет одной из самых значимых в Республике Беларусь научных площадок по изучению опыта, обмену знаниями и решению проблем экологического характера. В год знаменательных событий желаю всем участникам конференции продуктивной работы и выработки новых ориентиров развития науки в области экологии на благо будущих поколений.

Уверен, что работа конференции будет плодотворной и полезной, и вместе мы добьёмся значимых и достойных результатов!

Директор учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор С.А. Маскевич

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ, ПАНДЕМИЯ COVID-19, ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА – ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА

КАТАСТРОФА БРОНЗОВОГО ВЕКА – НЕИЗВЕСТНЫЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ АНТРОПОГЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС XIII – XII СТОЛЕТИЙ ДО Н.Э.

LATE BRONZE AGE COLLAPSE – UNKNOWN GLOBAL ANTROPOGENIC ECOLOGICAL CRISIS XIII – XII CENTURIES BC

А. П. Голубев

A. P. Golubev

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
algiv@rambler.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Катастрофа бронзового века, или Кризис продуцентов – общее название процесса постепенного упадка аграрного производства в государствах регионов Плодородного полумесяца и долины Инда, достигшего кульминации в XIII–XII ст. до н.э. Он был вызван не отдельными частными ошибками, а коренными и неустранимыми пороками системы земледелия в указанном регионе, в первую очередь, повсеместной вырубкой лесов, перевыпасом скота и засолением пахотных земель в результате неумеренного полива. Это привело к катастрофическому снижению их плодородия и дефициту продуктов питания. Кризис продуцентов стал основной причиной гибели крупнейших государств той эпохи (Первое Вавилонское царство, Древний Египет, Хараппа и др.), находившихся в авангарде мирового цивилизационного прогресса, что задержало технологическое и культурное развитие народов Восточного Средиземноморья, Ближнего Востока и Южной Азии, по меньшей мере, на тысячелетие.

The Late Bronze Age Collapse, or the Crisis of Producers, is the definition for the process of the gradual decline of agricultural production in the states of the Fertile Crescent and Indus Valley regions, which culminated at the end of XIII–XII centuries BC. It was caused not by individual private mistakes, but by fundamental and irreparable defects in the then dominant system of agriculture in region mentioned. First of all, they were the widespread deforestation, overgrazing and salinization of arable lands as a result of excessive irrigation. This led to a catastrophic decline in their fertility and food shortages. The crisis of producers became the main reason for the death of largest states of those epoch (the First Babylonian Kingdom, Ancient Egypt, Harappa, etc.), which were at the forefront of the world civilizational progress, which delayed the technological and cultural development of the peoples of the Eastern Mediterranean, the Middle East and South Asia, by at least for a millennium.

Ключевые слова: Кризис консументов, Катастрофа Бронзового века, аграрные цивилизации Плодородного полумесяца и Хараппы, оросительная мелиорация, засоление почв, опустынивание Сахары.

Keywords: Producer crisis, Late Bronze Age Collapse, agrarian civilizations of the Fertile Crescent and Harappa, irrigation reclamation, arable land salinization, desertification of Sahara region.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-7-11

Введение

То, что отношения современного человеческого общества и природы приобрели характер глобального экологического кризиса стало одним из важнейших компонентов общественного сознания, по меньшей мере, с середины XX ст. Достаточно хорошо известен и глобальный экологический кризис конца эпохи плейстоцена (Кризис консументов), разразившийся в интервале 30–12 тыс. лет назад. Гораздо менее известен не только в широких кругах «алармистов» и «зеленых», но даже и среди специалистов-экологов еще один экологический кризис, достигший своей кульминации в конце Бронзового века (XIII–XII ст. до н.э.). Он вызвал крах ряда могущественных государств Восточного Средиземноморья Ближнего Востока и Южной Азии по причине резкого снижения продуктивности растениеводства в данном регионе. Историки называют его Катастрофой бронзового века, а экологи – Кризисом продуцентов. Он стал вторым после Кризиса консументов глобальным экологическим кризисом антропогенного происхождения. Поэтому анализ его причин и последствий является весьма поучительным даже для понимания современной экологической ситуации.

Кризис консументов

Его триггерами стали общее потепление климата планеты и проникновение человека разумного из Азии вначале в Австралию (≈ 65 тыс. лет назад), а затем в Северную (≈ 25 тыс. лет назад) и Южную Америку (≈ 14 тыс. лет назад). В арктических и умеренных широтах Северного полушария потепление климата вызвало разрушение континентального ледового покрова, таяние вечной мерзлоты и замену твердых и высокопродуктивных тундростепей

малопродуктивной заболоченной тундрой современного типа, хвойными и лиственными лесами. Это разрушило природную среду для прекрасно адаптированного к холодному и сухому климату комплекса видов мамонтовой фауны. В конце эпохи плейстоцена человек разумный не только вытеснил своего прямого конкурента в биогеоценозах – неандертальца, но, проникнув в незаселенные регионы севера Евразии, Австралию, Северную, а затем и Южную Америку, за очень короткий срок (немногие тысячи лет) уничтожил большинство аборигенных видов мегафауны млекопитающих (виды с массой тела более 50 кг) и других наземных позвоночных. По доле исчезнувших видов в их общем видовом разнообразии это сопоставимо с крупнейшими вымираниями в прошлые геологические эпохи. Конечно, вымиранию мамонтовой фауны способствовали глобальные климатические изменения, однако важнейшая роль человека в исчезновения многих ее видов несомненна.

Эти виды были для людей важнейшими источниками пищи, шкур, сухожилий и костей. Поэтому их исчезновение негативно привело к резкому снижению численности населения планеты к концу плейстоцена, приблизительно в 2 раза – до 5 млн. человек. Все эти события получили общее название Кризиса консументов – первого глобального экологического кризиса, вызванного деятельностью человека. Перед людьми встала острая необходимость искать новые источники пищи и другого сырья для обеспечения своего существования.

Неолитическая революция

Выходом из Кризиса консументов явился переход людей от примитивной пищедобывательной деятельности, основанной на охоте и собирательстве, к аграрному производству, т.е. воспроизводству пищевых и иных жизненно важных ресурсов посредством земледелия и скотоводства. Этот переход, начавшийся на в эпоху неолита на рубеже плейстоцена и голоцена, привел к революционным изменениям во всех аспектах жизни человеческого общества. Поэтому он был назван Неолитической революцией, открывшей принципиально новый этап во взаимоотношениях человека и природы.

Первые очаги земледелия появились в субтропическом регионе Ближнего Востока, названном «Плодородным полумесяцем», включающем нижнее течение Нила, восточное побережье Средиземного моря и Месопотамскую низменность. Здесь люди еще за 9–10 тыс. лет до н.э. назад начали выращивать ряд видов пшеницы и других злаков. Параллельно шло одомашнивание диких животных – крупного рогатого скота, лошадей, коз, овец, свиней как источников белковой пищи, шкур и шерсти, а также кошек для защиты собранного урожая от многочисленных мелких грызунов. В результате численность населения планеты, получившего достаточно стабильные источники пищи, уже в начальном периоде аграрной культуры значительно превысила докризисный уровень, достигнув нескольких десятков миллионов человек. Параллельно быстро росло поголовье домашнего скота, которому также требовалось все большее количество корма.

Основным способом удовлетворения все возрастающих потребностей людей и домашнего скота в пищевых ресурсах в тот период являлось постоянное расширение площадей сельскохозяйственных угодий – пашни и пастбищ для скота, типичное для экстенсивного хозяйства. Люди расчищали территории от лесокустарниковой растительности, осушали болота, прокладывали осушительные и оросительные каналы. Все эти работы требовали координации усилий большого количества людей, что привело к появлению государства, как новой формы организации жизни общества. Не случайно, в Месопотамии и долине Нила сроки прокладки первых мелиоративных каналов и появления первых государств (≈ 3500 лет до н.э.) практически совпали. Тогда же сформировались первые земледельческие, морские и скотоводческие цивилизации. Основой экономики первых явились земледелие и оседлое скотоводство, вторых – рыболовство и морская торговля, третьих – кочевое скотоводство в степных районах Евразии (Великая степь) и Сахаре, которая тогда была саванной.

Неолитическая революция в целом решила проблему обеспечения растущего населения продуктами питания, хотя периоды голода вследствие неурожаев, неблагоприятных погодных условий и прочих причин оставались весьма обычным явлением. С другой стороны, она породила и ряд принципиально новых экологических проблем не только локального масштаба, но и охватывавших крупные географические регионы.

Катастрофа бронзового века

Развитие цивилизаций Ближнего Востока и Южной Азии постепенно привело к слиянию многочисленных мелких государств в относительно небольшое число крупных империй. В их числе Древний Египет, Шумер, Аккад, Первое Вавилонское царство и Ассирия на Ближнем Востоке, Хараппа в Индии, Чжоу в Китае и др. Все это сопровождалось заменой на обширных территориях природных биогеоценозов пахотными землями, пастбищами, населенными пунктами и пр. Ускорению антропогенной трансформация природной среды способствовало наступление Бронзового века (XXXV– XXXIII века до н.э.). Так, бронзовыми топорами можно было вырубать даже самые крупные деревья, например, ливанские кедры.

Однако вырубка лесов, имеющих важнейшее водоохранное значение, уничтожение их подроста в результате перевыпаса домашнего скота, осушение обширных заболоченных территорий вызывали снижение уровня поверхностных водоемов и грунтовых вод. При дефиците атмосферных осадков, характерном для региона Плодородного полумесяца, это вынуждало обеспечивать постоянный полив посевов посредством подачи воды из крупных рек на поля по системе оросительных каналов. При дефиците воды в почве умеренный полив приводил к повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Однако чрезмерный полив мог вызвать эрозию почвы и ее засоление в результате подъема уровня солоноватых грунтовых вод. Все это приводило к снижению плодородия, падению урожайности и дефициту продовольствия. Проблема засоления почвы не была столь острой

в Древнем Египте, где ежегодные разливы Нила вымывали избыток солей из пойменных почв в Средиземное море. Однако крупнейшие реки Месопотамии – Тигр и Евфрат – отличались значительно меньшей водностью, а их разливы были не столь значительными. Поэтому проблема засоления земель здесь стояла особенна остро. В результате в междуречье Тигра и Евфрата возник древнейший очаг экологической катастрофы, спровоцированный нарушением равновесия между обществом и природной средой. Она привела не только к негативным экологическим последствиям, но и кардинально изменила политическую ситуацию в регионе.

В период формирования земледельческих цивилизаций самым могущественным государством в Месопотамии был Шумер, занимавший обширную территорию в низовьях Тигра и Евфрата. Именно там появились первые мелиоративные каналы. Однако падение продуктивности почв из-за их засоления привело к постепенному экономическому упадку Шумера, который в середине II тысячелетия до н.э. был завоеван своим северным соседом – Первым Вавилонским царством. Оно возникло из небольшого города-государства Вавилона, основанного в XX веке до н.э., на землях, первоначально не подверженных засолению. Это позволило Вавилону быстро нарастить свою экономическую и военную мощь и начать широкомасштабную территориальную экспансию. В течение более полутора тысяч лет Вавилон был политическим, экономическим и культурным центром Ближнего Востока. Однако через несколько веков проблема засоления и снижения плодородия пахотных земель со всей остротой возникла и здесь. В Древней Месопотамии доля пшеницы в общем урожае зерновых первоначально достигала 16%, но уже через несколько столетий она снизилась до 2%. В письменных источниках Первого Вавилонского царства XX–XVII веков до н.э. о пшенице вообще не говорилось, а из злаков упоминался лишь более устойчивый к засолению почвы ячмень, но и его урожайность была низкой.

Общий упадок сельского хозяйства в Первом Вавилонском царстве постепенно привел к снижению его экономической и военной мощи и в VIII веке до н.э. оно было окончательно завоевано Ассирийским царством. Характерно, что сама Ассирия как государство сформировалась к северу от Месопотамии, в предгорных районах Малой Азии, где проблемы засоления почв первоначально также не существовало. Нельзя сказать, что люди в тот период не пытались решать возникающие экологические проблемы. Они постоянно очищали быстро заполнявшиеся илом мелиоративные и оросительные каналы для сохранения их проточности. Однако это приводило к появлению на берегах каналов высоких валов из извлекаемых донных отложений, что существенно затрудняло их последующую очистку. В результате людям было легче проложить новые каналы, чем продолжать очищать существующие. Так, в ряде местностей Месопотамии обнаружены по три-четыре параллельных мелиоративных канала разного возраста, проложенных в период Перового Вавилонского царства. Однако эти меры не могли решить проблемы защиты пахотных земель от засоления и сохранения их плодородия.

Во многом сходные процессы происходили и в первой индийской цивилизации Хараппа, созданной в долине Инда народами, принадлежащими к веддоидам (ветвь большой австралоидной расы) и просуществовавшей два тысячелетия (XXXIII–XIII века до н.э.). Здесь была разработала собственная система письменности и заложены основы для последующего культурного развития народов Индии. Основу ее экономики составляло поливное земледелие, которое дополнялось охотой и рыболовством, а на побережье Аравийского моря – и морским промыслом. В крупнейших городах этой цивилизации (Мохенджо-Даро и др.) впервые появились централизованные системы водопровода и городской канализации и даже туалеты. Однако примитивное сельское хозяйство в конечном итоге привело к истощению и опустыниванию значительных площадей прежде плодородных земель. Предполагается, что антропогенная трансформация природных ландшафтов в долине Инда значительно ускорила рост площади близлежащей пустыни Тар, сформировавшейся в V–II тысячелетиях до н.э. в результате постепенной аридизации климата в данном географическом регионе. В конечном итоге ослабевшая цивилизация Хараппа была уничтожена племенами ариев, принадлежавшими к европеоидной расе, мигрировавшими из районов Гималаев и современного Ирана. Сами веддоиды были оттеснены ариями, находившимися на гораздо более низкой стадии культурного развития, на юг Индостана.

Кризис сельского хозяйства, вызванный, преимущественно, снижением плодородия пахотных земель в результате их многовекового использования наблюдался и Древнем Египте в XV–XII веках до н.э. В результате он в XII веке до н.э. попал под власть соседних народов – ливийцев, нубийцев и др. Впоследствии Древний Египет смог восстановить свою независимость, но уже больше никогда не являлся великой державой.

Другим крупнейшим регионом экологической катастрофы стала Сахара, однако здесь она была вызвана развитием кочевого скотоводства. В эпоху плейстоцена Сахара являлась саванной. Численность популяций копытных (антилопы, жирафы, африканские буйволы, зебры и др.) в ней регулировалась крупными хищниками – львами, леопардами и гепардами. Последние не только уничтожали определенную часть популяций своих жертв, но и постоянным преследованием вынуждали их к миграциям. Это позволяло восстанавливаться травяному покрову саванны. Стада домашнего скота были значительно менее мобильны в сравнении с дикими копытными, а от хищников их защищали хорошо вооруженные пастухи. Все это приводило к быстрому росту численности домашнего скота и уничтожению травяного покрова саванны в результате его перевыпаса и как следствие – к эрозии почвы и дефициту пищевых ресурсов для всех травоядных животных.

По времени это совпало с установлением приблизительно 4000 лет до н.э. многовекового тренда снижения количества атмосферных осадков во всем субтропическом поясе Африки и Азии, но сильнее всего проявившемся в Сахаре. В результате пересыхания рек и озер, за исключением Нила и озера Чад, и все более прогрессирующего опустынивания здесь вначале вымерли крупные копытные, слоны, гиппопотамы, страусы, а затем питаю-

щиеся ими крупные хищники. Вслед за ними исчезли и многочисленные стада домашних животных, и Сахара приобрела свой современный облик. Образовавшаяся трансконтинентальная пустыня на несколько тысячелетий изолировала народы Тропической и Южной Африки от ведущих государств Средиземноморья и Ближнего Востока. Это значительно замедлило культурный и технологический прогресс африканских народов, чем объясняется их сравнительно легкая колонизация европейскими державами в XVIII–XIX веках.

С другой стороны, Кризис продуцентов мало затронул государства Древнего Китая по причинам более высокого уровня аграрных технологий в них. Основной продовольственной культурой здесь являлся рис, выращиваемый на заливаемых водой полях. В воде в сезон вегетации интенсивно развиваются способные к азотфиксации цианобактерии. Отмирающая осенью бактериальная биомасса, обогащенная соединениями азота, является прекрасным естественным удобрением, восстанавливающим плодородие полей после снятия урожая риса. При посеве зерновых культур в Китае зерна не хаотично разбрасывали по полю, как в Древнем Египте и Месопотамии, а вносили в почву правильными рядами, что снижало потребность в воде для полива. В Китае впервые стали применяться грядки для выращивания овощей и железные плуги для обработки почвы. Устойчивой к кризису оказалась и японская морская цивилизации, в экономике которой наряду с рисосеянием важнейшее значение имели рыболовство и сбор морепродуктов в прибрежных морских водах. Морская рыба и морепродукты тогда представляли для людей стабильный и практически неисчерпаемый пищевой ресурс.

Несколько ранее в результате природного катаклизма были уничтожены первое в Европе Минойское государство, располагавшаяся на острове Крит и близлежащих островах Эгейского моря, и тесно связанная с ним Микенская цивилизация на юге Балканского полуострова. Причиной их гибели стало взрывное извержение вулкана Санторин на небольшом острове Тира к северо-востоку от Крита. Оно произошло между 1628 и 1500 гг. до н.э. и стало крупнейшим вулканическим извержением эпохи голоцена. При вулканическом взрыве, эквивалентном по мощности взрыву 200 тысяч атомных бомб, сброшенных на Хиросиму, в атмосферу было выброшено от 40 до 80 км³ геологических пород. Извержение сопровождалось сильнейшим землетрясением и цунами высотой до 100–200 м, обрушившимся на Крит, а также интенсивным пеплопадом на огромной территории от Эгейского моря до дельты Нила и Кавказских гор. На острове Крит, находившемся в непосредственной близости от эпицентра взрыва, мощность слоя вулканического пепла достигала нескольких сантиметров, что сделало невозможным ведение сельского хозяйства в течение многих лет, а мощное землетрясение и цунами разрушили всю инфраструктуру Минойского государства. Это привело к быстрому упадку высокоразвитой минойской цивилизации, а вскоре Крит и Микены были завоеваны древнегреческими племенами дорийцев, пришедшими с севера Балканского полуострова. Скорее всего, гибель Минойского государства и стала основой для возникновения гораздо более позднего мифа об Атлантиде.

Очевидно, многие, даже передовые в цивилизационном отношении земледельческие и морские цивилизации того времени обладали очень малым запасом устойчивости не только к природным катаклизмам, но и к сравнительно медленным изменениям природно-климатических условий. При этом скотоводческие цивилизации Великой степи оказались более устойчивыми к изменениям природной среды и просуществовали здесь вплоть до конца XIX века. Но все же эти изменения были здесь не такими значительными, как в Сахаре.

Кризис продуцентов запустил цепь исторических событий, завершивших целую эпоху в истории человечества. Самые могущественные и передовые в культурном отношении государства Ближнего Востока и Южной Азии (Древний Египет, Финикия, Первое Вавилонское царство, Хараппа и др.) были уничтожены государствами и народами, находившимися на значительно более низком уровне исторического и культурного развития; многие из них даже не имели письменности. Их историческую судьбу разделили Минойская и Микенская морские цивилизации, погибшие в результате природной катастрофы. Гибель этих ведущих в культурном отношении государств привела к упадку общественной жизни у многих народов, утрате многих производственных технологий, резкому снижению культурного уровня, вплоть до утраты письменности.

Преодоление последствий Кризиса продуцентов

Несмотря на катастрофические последствия Кризиса продуцентов, человечество смогло со временем преодолеть его последствия. Важнейшим способом стало расширение ареала земледелия из субтропиков в умеренную климатическую зону Евразии с более прохладным, но и более влажным климатом, в результате чего отпала необходимость в оросительной мелиорации. Укороченный сезон вегетации в умеренной зоне потребовал кардинальных изменений в составе культивируемых растений. В посевах зерновых доминирующая роль перешла от пшеницы к холодостойким культурам – озимым ржи и ячменю, а также к быстро вегетирующему овсу. Возросло значение овощных культур (капуста, морковь, свекла и др.), а также и зернобобовых (горох, фасоль и др.), повышавших плодородие почвы в результате деятельности симбионтных азотфиксирующих бактерий. Появились севообороты, т.е. чередование на пахотных землях паров и посевов зерновых, овощных и бобовых культур. Именно в лесной зоне Европы впервые начали использоваться минеральные (зола сгоревших растений), а затем и органические удобрения. Введенное в практику стойловое содержание скота стало важнейшим источником получения последних.

Заключение

Катастрофа бронзового века по масштабам и долговременным последствиям намного превзошла даже кризис, вызванный падением Западной Римской империи в V веке н.э., ареал которого ограничился преимуще-

ственно Западным Средиземноморьем. Она задержала процессы технологического и культурного развития народов Средиземноморья, Ближнего Востоке и Южной Азии, по меньшей мере, на тысячелетие. Несомненно, экономические и социально-политические последствия современного экологического кризиса для человечества и биосферы в целом могут стать еще более катастрофическими и непредсказуемыми. Поэтому уже сейчас необходимо предпринять эффективные меры по снижению антропогенной нагрузки на природную среду, развитию отношений с природой, использованию ее биологических и иных ресурсов на принципах устойчивого развития и взаимовыгодного международного сотрудничества.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИИ
PROBLEMS OF ECOLOGY OF ANCIENT GREECE

А. В. Козленко
A. V. Kozlenko

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
Минск, Республика Беларусь
strator40@gmail.com
Belarusian State University, ISEI BSU Minsk, Republic of Belarus

В статье рассматривается проблемы экологии древней Греции. Опираясь на данные письменных источников, а также результаты палеоклиматических исследований, автор приходит к выводу о том, что климат в Греции классической эпохи минимально отличался от современного, однако экологическая ситуация была несколько иной. В условиях многочисленного населения и развитого сельского хозяйства постепенно стали проявляться признаки упадка, к которым относилась растущая эрозия почвы, особенно на нижних склонах холмов, а также заболачивание низко расположенных участков суши. Эти процессы усугублялись бесконтрольным развитием мелкого скотоводства и бездумным уничтожением древесной растительности. В конечном итоге эти процессы поставили страну на грань экологической катастрофы и послужили одной из причин упадка античной цивилизации.

The article deals with the problems of ecology of ancient Greece. Based on the data of written sources, as well as the results of paleoclimatic studies, the author comes to the conclusion that the climate in Greece of the classical era was minimally different from the modern one, but the ecological situation was somewhat different. With a large population and developed agriculture, signs of decline gradually began to appear, which included increasing soil erosion, especially on the lower slopes of the hills, as well as waterlogging of low-lying land areas. These processes were aggravated by the uncontrolled development of small-scale cattle breeding and the thoughtless destruction of woody vegetation. In the end, these processes brought the country to the brink of an ecological catastrophe and served as one of the reasons for the decline of ancient civilization.

Ключевые слова: Древняя Греция, античность, история, экология, палеоэкология, климат, земледелие, скотоводство, эрозия почвы, засуха, заболачивание, демография.

Keywords: Ancient Greece, antiquity, history, ecology, paleoecology, climate, agriculture, cattle breeding, soil erosion, drought, waterlogging, demography.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-11-14

Одной из глобальных тем современной экологии является проблема изменения климата. Сегодня эти изменения уже ни для кого не являются секретом, и предметом продолжающихся дискуссий является лишь оценка роли и значения человека в этом процессе. Являются ли очевидные изменения прямым результатом усиливающегося воздействия человека и его вмешательства в природную среду обитания, или взаимодействие человека и природы имеет более сложный и комплексный вид и осуществляется в рамках более масштабного процесса эволюции? Ответ на этот вопрос может быть получен лишь в результате многолетних комплексных исследований, часть которых напрямую связана с изучением палеоэкологии различных регионов планеты в древности.

Предметом данного сообщения является экологическая составляющая истории Древней Греции. Территория Балканского полуострова в более широком смысле является частью Средиземноморского региона. С севера горные хребты отделяют Грецию от остальной части европейского континента, затрудняя их коммуникацию, хотя и не исключая эту возможность как таковую. Своим лицом Греция обращена к Средиземноморью, что в гораздо большей степени делает ее сопричастной истории Малой Азии и Ближнего Востока. Исторически этот регион имеет особое значение в истории европейской цивилизации. Он является не только местом ее зарождения и невиданно высокого взлета, но также и одной из наиболее древних областей взаимодействия между природой и человеком. Вопрос, который сегодня задают экологи, географы, историки, археологи и массы туристов: всегда ли пейзаж Греции был таким, каким мы видим его сегодня?

Материковая Греция является гористым регионом, горы покрывают около двух третей ее территории. На севере от долины Дуная до Черноморского побережья на 550 км протянулась Балканская горная цепь. В юго-восточном направлении от нее дугой ответвляются Родопские горы, которые проходят через Македонию до Фракийской равнины и спускаются к побережью Эгеиды. Горные хребты, идущие с северо-запада на юго-восток, делят Грецию на северную, среднюю и южную. Каждая из этих территорий, в свою очередь сама подразделяется на ряд более мелких областей.

Ландшафтное разнообразие Греции очень велико, пейзаж здесь меняется каждые 10–20 км, вместе с ним меняется климат, почвы, растительность, хозяйственная и бытовая жизнь. Горные кряжи покрыты лесами и кустарниками или же представляют собой выветрившиеся голые скалы. Из-за сурового климата и бедных почв эти районы по большей части непригодны для земледелия. Летом в горы с равнин перегоняют мелкий скот, овец, коз и свиней, который с апреля по октябрь пасется здесь круглые сутки на естественных пастбищах. Кроме того, в горах добывают дерево для строительства и для топлива, в том числе сосну, дуб, кедр и кипарис. Здесь же древесину пережигали на уголь для нужд обогрева. Горные районы были мало населены, здесь сохранялся суровый и аскетичный жизненный уклад, постоянно накапливавшийся избыток населения выплескивался в низины, где горцы искали себе заработок и средства к существованию.

В предгорьях много прекрасных лесов, как хвойных, так и лиственных. Здесь можно встретить несколько разновидностей дуба, вяз, бук. В древности леса занимали намного большие площади, чем сегодня. Они сильно поредели в результате многовековой вырубки, неумеренного выпаса мелкого рогатого скота, особенно коз, и неосторожных распашек, обрекавших почвы склонов на эрозию. В древности картина была, видимо, более радостной. В предгорьях на высоте 200–400 м над уровнем моря мягче климат, ландшафт менее изрезан, больше широких, прогреваемых солнцем и относительно плодородных равнинных территорий, благоприятных для виноградарства и оливководства. Настоящим бичом местности был дефицит воды, приходилось делать специальные заграждения и террасы для занятий земледелием. Каждый клочок земли здесь был заботливо возделан. Предгорья являлись домом для значительной части сельского населения.

Основная часть населения сосредоточена на низинах, самыми населенными районами были небольшие прибрежные равнины и узкие речные долины. В отличие от горных областей греческие низины весьма плодородны, густонаселенны, пользуются всеми выгодами умеренного климата и обеспечивают легкий доступ к морю. Цивилизация на низинах развивалась гораздо активнее, чем в горах. В основном в этих районах были сосредоточены города и крупные сельскохозяйственные поселения. На плодородных равнинах выращивали хлеб, овощи, виноград, оливы. Земель, пригодных для обработки, всегда было недостаточно. Даже сегодня общая доля обрабатываемых земель в Греции составляет лишь 18% общей площади, а в древности она была гораздо меньше. Экономическое процветание городского населения во многом зависело от окружавших их сельских регионов. Лишь те города, которые располагали удобными гаванями, могли позволить себе импортировать продовольствие.

Греческий климат мягкий и умеренный, ему не свойственны ни зимние холода Европы, ни летняя жара Африки. Такой его характер объясняется влиянием моря, благодаря которому зимой в Греции дуют влажные западные ветры с Атлантики, а летом – сухие и прохладные северо-восточные ветры. Наиболее благоприятные условия наблюдаются в тех областях, где влияние моря ощущается сильнее всего – на островах и прибрежных равнинах. Климат областей, расположенных далее от моря, становится похож на континентальный. В летние месяцы, с июля по сентябрь, в Греции стоит нестерпимая жара, средняя температура июля в Афинах +27°, причем нередко она достигает +40° в тени. Дождей выпадает мало, большая часть рек и ручьев пересыхает, вся трава на равнине выгорает и потому скот перегоняют на горные пастбища. Земледельческие работы на равнине начинаются с самого раннего утра и прекращаются к полудню, когда люди прячутся в тень или спят до наступления вечерней прохлады. В воздухе носится сухая, разъедающая глаза пыль. Впрочем, иногда эта жара умеряется прохладными ветрами, утром и во второй половине дня дующими со стороны моря. Зимы в Греции влажные и дождливые, но без сильных морозов. Среднесуточная температура в Афинах в январе – феврале около +10°. С гор часто дует пронизывающий ветер с дождем, иногда выпадает снег. На прибрежных равнинах он тотчас же тает, но в горах порой засыпает дороги и делает любое сообщение между соседними областями невозможным.

Сегодня развитая туристическая инфраструктура, наличие дешевых авиаперелетов и гостиниц, широкое распространение телевидения и интернета, делают природу и ландшафты Греции относительно доступными для непосредственного наблюдения. Однако всего полторы сотни лет назад, когда европейцы вновь стали открывать для себя Грецию после многовекового забвения, ситуация была совершенно иная. Большинство исследователей античности того времени в своих представлениях о стране должны были довольствоваться данными классических текстов, слегка подкрашенных их собственным воображением. Немалым подспорьем для воображения служили полотна таких художников как Лоуренс Альма-Тадема, Джон Уильям Годвард или Эдвард Джон Пойнтер, поставивших производство этих впечатлений себе на службу. Фантазии зачастую играли с ними злую шутку, поскольку в сознании художника реальное место действия античных мифов нередко бессознательно подменялось ландшафтом его собственной страны. Первые путешественники, студенты, художники и литераторы эпохи Романтизма, зачастую оказывались в немалом смущении, когда получали возможность сравнить свои детские образы с реальностью. По словам английского исследователя ботаника О. Рэкхема «…путешественники ожидают увидеть здесь героев, пронзающих копьем дикого кабана в густых чащах и нимф, плавающих в кристально чистых источниках,

находя же в действительности спутанные колючие дубы и слабо бьющие роднички, они заключают, что земля изменилась к худшему по сравнению с классическим временем».

Для знатоков классических текстов это впечатление подкреплялось строками из платоновского диалога «Тимей», в котором нашли отражение негативные изменения в экологии Греции, происходившие в V–IV вв. до н.э.: «В те времена, – пишет Платон, рассказывая об эпохе своей юности, – еще неповрежденный край имел и высокие многохолмные горы, и равнины, которые ныне зовутся каменистыми, а тогда были покрыты тучной почвой, и обильные леса в горах. Последнему и теперь можно найти очевидные доказательства: среди наших гор есть такие, которые ныне взращивают разве только пчел, а ведь целы еще крыши из кровельных деревьев, срубленных в этих горах для самых больших строений. Много было и высоких деревьев из числа тех, что выращены рукой человека, а для скота были готовы необъятные пажити, ибо воды, каждый год изливаемые от Зевса, не погибали, как теперь, стекая с оголенной земли в море, но в изобилии впитывались в почву, просачивались сверху в пустоты земли и сберегались в глиняных ложах, а потому повсюду не было недостатка в источниках ручьев и рек. Доселе существующие священные остатки прежних родников свидетельствуют о том, что наш теперешний рассказ об этой стране правдив».

Материал, почерпнутый из письменных источников, свидетельствует о том, что климат Греции V–IV вв. до н.э. существенно не отличался от современного. Эти выводы основываются на сравнении наблюдений греческого метеоролога Эгинитиса со сроками цветения растений, описанных в ботанических трактатах Феофраста около 300 г. до н.э. Эти сроки совпали. С этими оценками согласны выводы современных историков климата, в большинстве своем полученные за счет данных дендрохронологии и изучения пыльцы растений. Их вывод состоит в том, что в древности климат примерно напоминал современный, средние температуры были такими же, как и сейчас, или, может быть, на пол-градуса выше. Между 800 и 450 гг. до н.э. среднегодовая температура постепенно возрастала с -0,7 до -0,1 градуса от средней за 1951–80 гг. величины. Около 400 г. до н.э. происходит похолодание до -0,3 градуса, которое продолжается до 100 г. до н.э. Затем вновь наступает потепление т.н. «римского климатического оптимума» +0,1 около 1 г. н.э. и +0,2 около 100 г. н.э.

Как и в современных условиях, примерно 65 % выпадающих осадков приходилось на зимнее время года. Общего количества осадков в зоне типично средиземноморского климата хватало для поддержания вечнозеленой засухоустойчивой растительности, но не дбыло достаточным, как и в наше время, для произрастания листопадных и хвойных деревьев. Межсезонный и межгодовой объемы осадков сильно колебались, а это вело к засухам. Ценную информацию о климате и его влиянии на растительность дает отрывок Феофраста, в котором говорится, что если в Греции посадить финиковую пальму, то она примется, но не сможет плодоносить. Аналогичную картину можно наблюдать в сегодняшней Греции. Это значит, что средняя летняя температура в Южной Эгеиде на рубеже IV–III вв. до н.э. была в пределах нынешних показателей. Те же данные сегодня мы черпаем из динамично развивающихся новых палеоэкологических исследований, в т.ч. анализа крупиц цветочной пыльцы и изучения годовых колец древних деревьев, исследования ледяных гренландских кернов и т.д.

Недавние исследования показывают, какое значение в экологии Древней Греции играет характер почв и во многом ими определенный режим земле- и водопользования. В тех регионах, где мощные известняковые пласты породы не задерживали влагу, интенсивное земледелие нередко приводило к усилению эрозии почвы, прогрессирующем обезвоживании и засухе. Это явление, в частности, отмечает Аристотель: «Одни края по мере осушения становятся цветущими, а другие, прежде благоденствовавшие, рано или поздно превращаются в засушливые и оскудевают. Это и произошло в Элладе в округе Аргоса и Микен. Во времена Троянской войны болотистая Арголида могла прокормить только небольшое население, а микенская земля процветала и была поэтому больше прославлена. Ныне же по приведенной выше причине наоборот: один край совершенно бесплоден и безводен, а земли другого, некогда бесплодные из-за болот, стали теперь пригодны для возделывания». Этот текст пытается объяснить расхождение между данными гомеровской традиции и той картиной, которую имели перед глазами современники Аристотеля. Относительная засушливость микенского региона контрастировала с богатством, описываемым гомеровскими поэмами. С другой стороны, усилия, которые потратили аргосцы для окультуривания равнины, позволяют представить себе состояние, в котором район находился до начала мелиоративных работ.

Объясняя механизм экологических изменений в Древней Греции, исследователи обращают внимание на значение еще двух важнейших факторов: прогрессирующей вырубки лесов и, наконец, разведения коз и другого мелкого скота. Пастухи, лесорубы, углежоги, кораблестроители, постепенно уничтожали деревья. На смену лиственным породам приходили менее ценные хвойные, затем их место занял мелкий кустарник. Вслед за лесорубами приходили пастухи со стадами коз, которые уничтожали остававшуюся растительность. Почва, которую некогда сохраняли древесные корни, уже не удерживалась на месте и с каждым дождем все более вымывалась на равнины. Процесс размывания почвы, в свою очередь, имел двоякие последствия. С одной стороны, дождевые и талые воды, не задерживаемые более почвенными слоями, свободно проходили в глубину через лежащий на поверхности пористый известняк. Со временем это приводило к нехватке влаги и усыханию растительности на склонах гор. С другой стороны, смываемые дождями осадочные отложения в виде ила постепенно забивали русла рек и каналов. Вода, лишенная естественного стока, начала застаиваться на равнинах, что со временем делало невозможным земледелие и приводило к заболачиванию обширных территорий.

Хронология этого процесса не вполне ясна, но большинство современных авторов предполагают, что леса еще существовали в Греции в классическую эпоху и начали исчезать лишь в более позднее время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Меррей, *О*. Экология и аграрная история древней Греции / О. Меррей // Вестник Древней истории. –1994. – №2. С.87–96

2. Салларес, *Р*. Экология древнего мира: проблемы и подходы / Р. Салларес // Вестник Древней истории. -1995. -№3. С. 80–102.

3. Карпюк, *С.* Г. Климат и география в человеческом измерении (архаическая и классическая Греция) / С.Г. Карпюк. – Москва, 2010.

4. Клименко, *В.В*. Климат и история в эпоху первых высоких культур (3500 – 500 г. до н.э.) // Восток 1998. № 4. С. 5–24.

5. Ле Руа Ладюри, *Э*. История климата с 1000 года. Ленинград, 1971.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КУЛЬТУРА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ИСТОРИЧЕСКИЙ, РЕСУРСНЫЙ, НООСФЕРНЫЙ И МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ

EFFECIENCY AND CULTURE OF NATURE MANAGEMENT: HISTORICAL, RESOURCE, NOOSPHERIC AND MEDICAL-ECOLOGICAL SCIENTIFIC APPROACHES

Б. И. Кочуров[1], В. В. Чёрная[2], О. В. Баковецкая[2], Ю. А. Поминчук[2]

B. I. Kochurov[1], V. V. Chernaya[2], O. V. Bakovetskaya[2], Y. A. Pominchuk[2]

[1]Институт географии РАН, г. Москва, Российская Федерация
camertonmagazin@mail.ru
[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Рязань, Российская Федерация

[1]1Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
[2]Ryazan State Medical University, RyazSMU, Ryazan, Russian Federation

В авторской статье отражены актуальные тенденции развития научно-теоретических и прикладных направлений современного приодопользования. Представлены гипотеза о движущих силах человеческого общества и причинах появления изменения новых ресурсов, анализ экологических последствий развития человеческого общества и обоснование ноосферного подхода в природопользовании. Обоснован вывод, что эволюционно направленный процесс изменения человеческого общества должен проходить в жестких рамках «экополитики сдерживания» и «зелёного диктата», через усиление эффективности природопользовании и культуры природопользования. Крайне важны изменения потребительских стереотипов, увеличение числа «зеленых» производств, развитие зеленого сельского хозяйства, экотуризма и медико-экологических исследований; переориентация жизненных установок населения от потребительских к общественно-духовным (внедрение и соблюдение Кодекса культуры природопользования).

The author's article reflects the current trends in the development of scientific, theoretical and applied areas of modern environmental management. The article presents a hypothesis about the driving forces of human society and the reasons for the appearance of changes in new resources, an analysis of the environmental consequences of the development of human society and the justification of the noosphere approach in nature management. The conclusion is justified that the evolutionarily directed process of changing human society should take place within the strict framework of the "eco-policy of containment" and "green diktat", through strengthening the efficiency of nature management and the culture. Changes in consumer stereotypes, an increase in the number of "green" industries, the development of green agriculture, ecotourism and medical and environmental researches are extremely important; reorientation of the population's life attitudes from consumer to socio-spiritual (implementation and compliance with the Code of Nature Management Culture).

*Ключевые слова***:** природопользование, ресурсы развития общества, ноосферный подход, культура природопользования, экологическая политика, медико-экологические исследования.

Keywords: nature management, resources for the society development, noosphere approach, environmental management culture and policy, medical-ecological researches.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-14-18

Человечество является продуктом эволюции географической оболочки и его развитие невозможно рассматривать безотносительно среды его обитания. Использование природной среды в качестве ресурса жизнеобеспечения является определяющим фактором в системе «природа–общество». Этот многовековой процесс, называемый нами природопользование, осуществляемый посредством произведенной деятельности через живой труд, имеет свою историю, проблемы и перспективные траектории развития.

Все ресурсы человечества на современном этапе его развития делят на три основные группы: природные, антропогенные и техногенные.

Под природными ресурсами понимают природные тела, явления и процессы, которые человек использует или может использовать для прямого или непрямого потребления, содействия созданию материальных богатств, воспроизводству трудовых ресурсов, поддержания условий существования и повышения качества жизни [1]. Среди природных ресурсов выделяются: ресурсы атмосферы (воздушные, энергия ветра, ресурсы климата), ресурсы гидросферы (тепло Мирового океана, энергия приливов и отливов, океанических течений, биотические ресурсы океанов, морей, рек и озер, минеральные и топливно-энергетические ресурсы шельфа и донных отложений океана и др.), ресурсы литосферы (ландшафтные, минеральные, топливно-энергетические и др.) и ресурсы биосферы (лесные, животного мира и др.). К антропогенным ресурсам относятся основные производственные фонды, живой труд, финансы, научный потенциал и др. Техногенные ресурсы – результат различных процессов производства и потребления, материалы, энергоносители и др.

По мнению Д.П. Антонова (1996) основным критерием исторического развития общества являются «ресурсы выживания», исчерпание которых может привести к гибели человека и это, несмотря на то, что в ходе своей эволюции, человеческое общество все больше освобождалось от зависимости перед силами природы, создавая постоянно все новые и новые виды антропогенных ресурсов.

Подробный исторический анализ использования человечеством разных ресурсов позволили В.В. Торвичу в его трудах «Человечество как система» и «Человечество как часть системы» (2020) выдвинуть *гипотезу о движущих силах человеческого общества и причинах появления изменения новых ресурсов.* Автор ссылается на изменения климата и биологическую эволюцию как основные движущие силы развития человеческого общества. Биологическая эволюция соответствующим образом реагирует на изменения климата и это известное утверждение. Что касается антропогенеза, то на сегодняшний день неизвестно о каких-либо изменениях в биологии человечества в голоценовый период. Движущей силой развития человечества становятся резкий рост численности населения и количества населенных пунктов.

С ростом численности населения и увеличения его материальных потребностей на Земле возникли новые проблемы, которые необходимо решать. Начиная с индустриального периода, рост общественного продукта как высшая цель развития человеческого общества вошел в противоречие с сохранением и поддержанием естественного многообразия и качества природных комплексов (ландшафтов и экосистем). Становится еще более очевидным, что они являются важным условием устойчивого, экологически безопасного развития (дальнейшей эволюции) общества. Пришло осознание, что необходимо рассматривать человека (общество) как часть биосферы, а последнюю как среду его обитания, ограниченную природными ресурсами, а также, что система «природа–общество» представляет собой саморегулирующуюся систему, динамическое равновесие которой обеспечивается процессами саморазвития, определяющими ее устойчивость, постоянство структуры и функций, их сохранение при изменении внешних условий.

С точки зрения большинства прогностических концепций, человеческая цивилизация постепенно может исчерпать природно-ресурсный потенциал и, как следствие, приблизиться к своему закату. Основание – современная общественная формация требует для своего существования все больше вещественных, энергетических и иных ресурсов [2, 3].

Выяснить причину заката или, наоборот, прогресса человеческой цивилизации можно с помощью исторического подхода, который указывает, что постепенно двигаясь по пути своего совершенствования, общество, с одной стороны, постоянно находилось в тесной взаимосвязи с природой, с другой, в ходе своей эволюции все больше освобождалось от зависимости перед природой и с определенного периода начало проявлять господство над ней.

Создавая новую материальную культуру, человек преобразовывал природные системы и, как следствие, изменился сам, сформировав новую природопотребительскую культуру. Возможно, на место нынешней человеческой цивилизации придет нечто иное в бесконечном прогрессе развития, но существование социума в современном виде стоит под вопросом.

Нужна новая парадигма развития, новые ресурсы и группы ресурсов с изменением ориентации вектора развития с материального богатства на духовное процветание. Должен быть эволюционно направленный процесс изменения человеческого общества в жестких рамках экологических ограничений и запретов – «зелёного диктата».

Эффективное природопользование – новый пакет «ресурсов» развития человечества. Истощение природных ресурсов, возникновение острых экологических проблем и кризисных ситуаций привели человеческую цивилизацию к необходимости повышения эффективности природопользования, как с экономической, так и с экологической точки зрения, понимая, что и эта мера может быть недостаточна, но она отодвинет на какой-то период наступление экологической катастрофы [4].

Человечество приходит к пониманию того, что высокая эффективность природопользования будет основана на том, что значительная часть доходов будет расходована на повышение благосостояния общества, включая высокое качество окружающей природной среды, охрану и воспроизводство природных ресурсов [4].

Безумный рост потребления современного общества, разоряющего природную среду, проявляется в развитии рынка биотехнологий, нанотехнологий и других незрелых технологий, приводящих к мутации всего живого, появлению новых вирусов и болезней, как инфекционного, так и неинфекционного характера, что может привести к исчезновению на Земле человека, как вида. В данном случае речь идет о безответственном научном творчестве современного общества (по Б.И. Кочурову и др., 2020).

Негативные последствия возникают не от самих научных результатов, но от их реализации. Когда наука открывает что-то новое, появляется уверенность, что оно будет воспринято природой и человечеством как благо. Безальтернативное утверждение, что инновации привносят в жизнь только добро, – достаточно спорно. Правильно предположить, что есть две стороны медали: позитивная и негативная. Поэтому использование новейших научных результатов должно проводиться с большой осторожностью. Новые научные знания должны: а) объективно отражать реальность; б) ответственно указывать на отрицаемые последствия при внедрении в жизнь; в) применять энергичные меры минимизации или ликвидации негативных последствий применения научных знаний.

В определение понятия «эффективность природопользования» мы вносим ценностный аспект. Эффективное природопользование – это когда ценность результатов этой общественно-производственной деятельности превышает ценность потребляемых при этом природных ресурсов.

Человеческое общество, обитающее в пределах такой глобальной экосистемы как Земля, вступившей в новый этап своего развития – «развитие с обострением» – должно предоставить своеобразный «пакет новых ресурсов» для смягчения или минимализации вызовов, угроз и рисков в связи с глобальными изменениями природы и общества. К этим ресурсам относятся: человеческий капитал, «зелёные» и природосовместимые технологии, креативная активность населения, информационные и коммуникационные технологии и др.

Уровень ответственного потребления природных ресурсов в сфере производства, направленного на удовлетворение потребностей человека определяет *культура природопользования* [4]. Как научное направление она изучает принципы рационального использования природных ресурсов, в том числе факторы антропогенных воздействий на природу и их последствия для населения. Культура природопользования не только поощряет и закрепляет необходимые правила и нормы, но и выступает как связующая сила системы ограничений и запретов для человека в процессах природопользования, регулирования хозяйственной деятельности на территории с учетом устойчивости природных систем.

Культура природопользования – это мембрана, сквозь которую человек взаимодействует с природой. Важнейшим направлением формирования культуры природопользования, как мы отмечали выше, является развитие ментальных качеств человека (добродетелей народа и креативной активности населения).

Для сбалансированности процессов природопользования крайне нужны изменения потребительских стереотипов, увеличение числа «зеленых» (обрабатывающих) производств, развитие зеленого сельского хозяйства, экотуризма и т.п.; переориентация жизненных установок населения от экологически-потребительских к общественно-духовным, в рамках «Кодекса культуры природопользования».

Культура природопользования становится важнейшим инструментом достижения эффективного природопользования. В связи с этим важнейшим при организации процессов природопользования становится исполнение норм и правил (кодекса) культуры природопользования (табл. 1). Все остальные задачи вторичны и без учета требований культуры природопользования ведут к разрушению природной среды.

Ниже мы приводим *Кодекс культуры природопользования,* разработанный под руководством А.Я. Смирнова [4].

На современном этапе развития общества мы вынуждены отметить, что переживаемый сейчас кризис, возможно, самый глубокий за периоды новой и новейшей истории. Его отличительной чертой является глобальный уровень (по Б.И. Кочурову и др., 2020).

На сегодняшний день нет единого научного обоснованного подхода, универсальной траектории о том, как человечеству жить дальше. Есть, например, в природозащитной сфере экономики и регулирования нормативы, регламенты или призывы к «зелёной экономике», «зелёным технологиям», «зелёным городам», которые лишь отодвигают на какой-то период времени наступление региональных кризисов и глобальной экологической катастрофы.

Увеличивающийся глобальный риск экологической катастрофы объединяет для её предотвращения экологию, политику и экономику. На рубеже XX–XXI веков безусловными лидерами и диктаторами становятся экология и охрана окружающей среды. Неуменьшающиеся эмиссии экополлютантов приводят к местным и региональным экологическим кризисам, падению ВВП регионов и мира. Чему также способствует увеличение числа наводненный, ураганов, пожаров, засух, эпидемий и пандемий, региональных вооруженных конфликтов, миграций, вызывающих значительный урон и ущерб. Прогноз Аурелио Печчеи и Александра Кинга [5], по которому мировой экономический рост должен остановиться в 2020 г., в какой-то степени оправдался из-за влияния пандемии коронавируса.

Существующая система глобального потребительского природопользования стала причиной того, что главной целью общества становятся стагнация и выживание, а не развитие и коэволюция с природой.

Таблица 1 – Кодекс культуры природопользования А.Я. Смирнова

Кодекс культуры природопользования	
№ п/п	I. Пределы адаптации человека к природе
1	Природа – естественный источник жизненных сил народа. Нельзя источник исчерпывать досуха и нельзя расплескивать его бесплатно.
2	Рукотворные квазиприродные разработки могут таить неизвестные, непроверенные временем опасности. Прежде чем предлагать новации, необходимо выяснить возможные негативные последствия их внедрения, а также пути их устранения или минимизации.
3	Нельзя изменять природные условия, не учитывая даже мельчайших негативных последствий. Они могут даже стать причинами непредсказуемых природных и техногенных катастроф.
4	О природе необходимо постоянно заботиться, восстанавливая ее потенциал. Восстановление требует таких же усилий и затрат, которые необходимы для добычи и потребления природных ресурсов.
5	Человек – дитя природы. Возросшее могущество человека не должно угнетать мать-природу, но должно обеспечивать создание взаимощадящих, взаимообогащающих технологий природопользования.
	II. Пределы адаптации природы к человеку
6	Нельзя губить природу. Человек стал могучим и способен наносить природе непоправимый вред.
7	Необходимо ограничивать и контролировать уровень НТП в части возможного ущерба природе.
8	Нельзя использовать природные богатства для личного чрезмерного обогащения. Они должны распределяться пропорционально способностям и труду.
9	Нельзя строить отношения с природой на полуправде. Даже небольшая ложь, прикрытая правдой, внесенная в технологии природопользования, со временем, разрушая природу, принесет большую беду.
10	Нельзя использовать природные богатства для излишеств, похвалы, из зависти к ближнему. Обретение даров природы должно обуславливаться необходимостью их потребления человеком.

Осмысление нависшей над человеческим обществом угрозы пандемии COVID-19, изменения глобального климата, ставят перед наукой и геоэкологией, огромной социальной значимости задачу глобального уровня (новая платформа глобализации) – разработку новой методологии сдерживания угроз, которую принято называть «экополитикой сдерживания». Необходим переход от экономического детерминизма природопользования к эколого-экономическому императиву устойчивого развития (развивающейся устойчивости) стран и регионов на основе ноосферного подхода в системе «территория–ресурсы–население–экономика–экология».

Возможной основой современного развития общества может стать именно ноосферный подход – это мировая программа, ориентированная на постепенный переход к автотрофности, сбалансированности взаимодействия природы и общества, устойчивому развитию местных сообществ.

В XXI веке продолжает актуализироваться медико-экологическая проблематика. Резкий рост интереса научного сообщества к ней спровоцирован неблагополучной эпидемиологической обстановкой в ряде макрорегионов мира и пандемией COVID-19. Сформирован медико-экологический подход, который состоит в оценке природных ресурсов и ресурсов неприродного происхождения через призму их потенциальной угрозы для здоровья населения. Отдельно выделяется и развивается направление изучения медико-экологического потенциала стран и регионов, городских агломераций с целью возможности расширения спектра его применения в медицинских целях: профилактических, реабилитационных и абилитационных. Использование региональных ресурсов стало актуальной и своевременной мерой после введения пандемических ограничений, а также запрета на трансграничные перемещения и потребление услуг за пределами регионов. Мы подчеркиваем необходимость эффективной реабилитации выздоровевших людей, включая более широкое вовлечение возобновляемых рекреационных ресурсов природной среды [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Иванов Е. С.* Экологическое ресурсоведение: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.С. Иванов, Б.И. Кочуров, В.В. Чёрная. – Москва: Ленанд, 2015. – 512 с.

2. *Соколов А. Н.* Кочуров Б. И. Критерии сравнения эффективности энергоресурсов, «пределы роста» или «экономика кротких» // Проблемы региональной экологии. – Москва, 2013. – №1. С.115–123.

3. *Кочуров Б. И., Ивашкина И. В., Ермакова Ю. Н., Фомина Н. В.* Геоэкологический прогноз и использование энергоносителей // Экологические системы и приборы. – Москва: 2020. – №4. С. 39–50.

4. *Кочуров Б. И, Смирнов А. Я., Лобковский В. А.* Эффективность рационального природопользования. Региональные соотношения «население – территория – ресурсы»//Экономические стратегии. Москва, 2007. – № 3 (53). С. 32–44.

5. *Печчеи А*. Человеческие качества. – Москва: «Прогресс», 1985. – 312 с.

6. *Chernaya VV, Moreira JP , Chizhova VP, Dubrovskaya AI & Rakhmankovich AN.* Developing rehabilitation services: Medical and ecological tourism resources for disabled people and physically challenged people in wetlands conditions of natural protected areas, International Journal of Healthcare Management. – p.1. To link to this article: https://doi.org/10.1080/20479700.2020.1859779

ЛАНДШАФТОТЕРАПИЯ КАК СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА
LANDSCAPE THERAPY AS A MODERN METHOD OF LANDSCAPE DESIGN

Е. И. Лукьянчук, А. Г. Чернецкая
E. Lukyanchuk, A. Chernetskaya

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
bleachnanao@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Ландшафтотерапия – это метод курортной терапии, направленный на оздоровление организма воздействием красоты природы, пейзажей и лечебных прогулок. Научные исследования показывают, что единение с природой способствует снижению уровня тревожности, снятию стрессовых состояний и даже снижению повышенного кровяного давления. Созерцание красот природы стимулирует жизненный тонус и успокаивает нервную систему, обеспечивает получение положительных эмоций. В статье предлагается обзор использования лечебных садов для улучшения здоровья людей в странах Европы и Востока. А также обосновывается необходимость ландшафтной терапии на территории Беларуси.

Landscape therapy is a method of spa therapy aimed at improving the health of the body by the influence of the beauty of nature, landscapes and therapeutic walks. Scientific studies show that unity with nature helps to reduce the level of anxiety, relieve stress, and even reduce high blood pressure. Contemplation of the beauty of nature stimulates the vitality and calms the nervous system, provides positive emotions. The article provides an overview of the use of medical gardens to improve the health of people in the countries of Europe and the East. The necessity of landscape therapy on the territory of Belarus is also justified.

Ключевые слова: ландшафтотерапия, здоровье человека, китайская медицина, садовод-терапевт

Keywords: landscape therapy, human health, chinese medicine, horticulturist-therapist

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-18-21

Всемирная организация здравоохранения назвала стресс «эпидемией XXI века». Затраты на стресс значительны: 75% расходов на здравоохранение связано с хроническими заболеваниями, а стресс является причиной хронических заболеваний номер один. Существует значительный и растущий объем глобальных исследований, документирующих силу природы исцелять нас, расслаблять нас и восстанавливать физическое, когнитивное и эмоциональное равновесие. Снижение и предотвращение стресса – это один из основных способов воздействия садов на наше благополучие [1].

Издавна, еще во времена Гиппократа и Авиценны, для восполнения сил человека могли быть задействованы лечебные прогулки. Люди верили, что человек наполнялся энергией от природных источников, таких как воздух, вода, солнце, растения.

Ландшафтотерапия – это метод курортной терапии, направленный на оздоровление организма воздействием красоты природы, пейзажей и лечебных прогулок. Как вариант психотерапии метод опирается на психоэмоциональное влияние ландшафтов на человека, целебное общение с природой.

Научные исследования показывают, что единение с природой способствует снижению уровня тревожности, снятию стрессовых состояний и даже снижению повышенного кровяного давления. Созерцание красот природы стимулирует жизненный тонус и успокаивает нервную систему, обеспечивает получение положительных эмоций. Достигается такое состояние эстетической выразительностью ландшафта. Человек получает умиротворение, спокойствие, душевное равновесие, а значит оздоровление [2].

Одной из разновидностей ландшафтной терапии являются лечебные сады. Лечебный сад – это пространство, предназначенное в первую очередь для улучшения самочувствия людей (рис. 1). Этот тип сада отвечает потребностям конкретного пользователя или пациента и может включать как садоводческие, так и не садоводческие мероприятия. Лечебный сад в меньшей степени ориентирован на исцеление в духовном контексте, а в большей степени на облегчение болезни. Даже исключительно визуальный контакт с природой снимает стресс, расслабляет и вызывает положительные эмоции.

Важным элементом садовой терапии является создание для пациентов возможности отвлечься от проблем со здоровьем, вызвать непроизвольное внимание и успокоение. Лечение – это результат непосредственного взаимодействия пользователя с природной средой.

Использование терапевтических садов может быть как пассивным – прогулки и мероприятия на свежем воздухе, так и активным – участие в садоводческой терапии и садоводческих мероприятиях, подобранных соответствующим образом для каждого участника.



Рис. 1 – «Лечебный сад» в больнице Седарс-Синай в Лос-Анджелесе

Отбор видов растений в такие сады в первую очередь ориентирован на их сенсорные свойства – отбираются наиболее привлекательные с точки зрения их цвета, текстуры или запаха. Прогулка по саду и контакт с растениями направляют внимание от сложных внутренних переживаний к интересному, дружелюбному внешнему миру.

Терапевтические сады были сосредоточены на придании душевного спокойствия, улучшении телесных признаков и общего самочувствия пациентов, а также медицинского персонала. Многие исследования показали, что терапевтические сады всех типов могут обеспечить преимущества. Исследователи рекомендовали, чтобы природа и растения были тесно связаны с физическим, эмоциональным и когнитивным здоровьем человека [3, 4].

Применение целебных растений в дизайне сада вытекает из понимания традиционной китайской медицины. Традиционная китайская медицина – это научное изучение климата, окружающей среды, патогенных веществ и болезней человека в макроскопическом ракурсе взаимоотношений «человека и неба».

В Китае наибольший интерес вызывают исследования по садоводческой терапии и проектированию помещений для проведения садоводческих мероприятий. Темы, связанные с внешней средой больницы, стабильно вызывают интерес с 2007 г., а тема «лечебный сад» становится популярной с 2010 г. Также работы ряда китайских ученых были посвящены лечебным ландшафтам (лечебным садам) для уникальных групп пользователей, например, детей и пожилых людей.

Теории, обсуждаемые в китайской научной литературе, в основном относятся к области садоводческой терапии и традиционной китайской медицины. Дизайн посадки лекарственных растений также важен в китайской культуре. В китайской литературе существует значительный пробел, в котором ученые-теоретики предлагают использовать теории традиционной китайской медицины при проектировании лечебных садов. Однако, если говорить о применении теорий, то большинство исследований основаны на западных примерах и руководствуются принципами проектирования, предложенными западными учеными [5].

Исследования лечебных ландшафтов (лечебных садов) в Китае находятся под сильным влиянием садоводческой терапии. Садоводческая терапия – это деятельность, сосредоточенная на выращивании и оценке растений. Люди устанавливают тесные отношения с растениями в процессе участия и чувствуют процесс роста растений

и пользу, которую растения приносят телу и уму. Таким образом, три элемента составляют садоводческую терапию: растения, различные виды деятельности, связанные с растениями и средой обитания растений.

Профессор Ли Шухуа, известный специалист в области исследований садоводческой терапии в Китае, суммировал ее эффективность в социальном, физическом, духовном и техническом аспектах. В социальном аспекте она выполняет функцию улучшения социальных способностей и общественной морали. В физическом аспекте наблюдается эффект стимуляции чувств и усиления двигательной функции. С точки зрения духа, он имеет эффект повышения жизненной силы, поднятия тонуса, подавления импульсивности, усиления чувства ответственности, укрепления уверенности в себе, развития творческих способностей, развития выносливости и внимания, устранения беспокойства и нетерпения. В последние годы, с популяризацией садоводческой терапии, она стала применяться и в рекреационном сельскохозяйственном парке. Автор считает, что садоводческая терапия может оказывать положительное влияние на физическое и психическое здоровье людей, повышать социальную осведомленность [6].

Во всем мире мы видим, что профессионалы в области медицины и ухода обнаружили благотворное влияние сада на здоровье и благополучие человека. Выздоравливать от серьезных болезней, по-видимому, помогает наблюдение за садом или пребывание в саду. В Японии, с ее стареющим населением, есть богатый опыт благотворного воздействия целебных эффектов растений, парков или садов. Даже за пределами Японии мы видим, что японский сад привлекает внимание своими целебными свойствами. С тех пор как открылись целебные эффекты «зеленых ландшафтов», архитекторы целенаправленно проектировали «целебные сады» как инструмент, который будто бы лечит поврежденные души и беспокойные умы.

Садоводческая терапия, разработанная в США, была внедрена в Японии более 20 лет назад. За это время было сформировано много учебных групп, и различные социальные и медицинские учреждения использовали эти методы. В последние годы в университетах и техникумах созданы учебные курсы по садоводческой терапии. В результате в Японии произошло замечательное развитие садоводческой терапии.

Как правило, садоводческая терапия – это немедикаментозная терапия, используемая для улучшения ряда параметров физического и психического здоровья. Были обнаружены изменения в мышечном напряжении, кожной проводимости и пульсе, которые коррелировали со снижением артериального давления. Различные исследования программ садовой терапии продемонстрировали положительное влияние на поведение людей с шизофреническим расстройством и тех, кто страдает депрессией. Участие в садоводческой деятельности может помочь улучшить стабильность ума и в целом способствовать гораздо более широкому и позитивному отношению. В Японии также сообщалось, что студенты, участвующие в программах садоводческой терапии, развили больший интерес к благополучию других, а их собственные чувства стали более позитивными. В настоящее время проводятся дополнительные эмпирические исследования, чтобы показать эффект садоводческой терапии в Японии.

По мере того как интерес к садоводческой терапии распространился по всей Японии, необходимость создания национальной системы квалификации стала очевидной. В апреле 2005 г. в Японии даже была утверждена квалификационная система «садовод-терапевт». Определения садоводческой терапии и садоводческого терапевта следующие. Садоводческая терапия определяется как «деятельность по поддержке счастья людей, нуждающихся в уходе в области медицинского обслуживания и социального обеспечения посредством садоводства». Садовод-терапевт – это «специалист, знакомый с человеком и природой, обладающий высоким уровнем знаний и техники, которые необходимы для применения лечебных садов на практике» [7].

В ходе исследования было установлено, что японские сады более расположены к созданию терапевтического эффекта, так как изначально создавались именно для поддержания духовного равновесия и спокойствия. Имея такую основу, любой японский сад, созданный по всем канонам, может считаться лечебным.

Также и в Японии, и в Китае лечебные сады создаются целенаправленно рядом с больницами и другими местами, где они необходимы. Можно сделать вывод, что сады с лечебными свойствами создают в тех странах, где люди больше всего верят в силу природы и символизм, поскольку там они имеют наибольший эффект. В тех странах, где вера в силы природы ушла на второй план, сады создают ради визуального эффекта, что также может улучшить самочувствие людей вне серых стен больницы.

В Беларуси ландшафтная терапия пока не получила распространение. Свою зеленую зону обязательно имеют территории санаториев и других лечебно-профилактических зон, так как окружающее зеленое пространство в местах отдыха и реабилитации благотворно влияет на самочувствие людей. Зеленые насаждения влияют на посетителей как будто сами по себе, так как целью садовых архитекторов является не создание терапевтических садов, а визуально красивые места. При больницах также создаются свои сады, предназначенные для прогулок, однако садоводческая терапия в Беларуси если и используется, то крайне редко, и ее применение не связано с врачебными рекомендациями. Понимание разницы между обычным ландшафтным пейзажем и садом, чья основная функция направлена на оздоровление человека, может быть решающим доводом в пользу создания последнего. Сады для оздоровления должны стать дополнительным компонентом воздействия на психику, в один ряд с основным лечением, а не быть несущественным дополнением к здоровому образу жизни.

В настоящее время в Беларуси стремительно развивается экологическое сельское хозяйство. С ростом социальной конкуренции люди все больше и больше внимания уделяют «садовой терапии» как способу снятия давления и укрепления здоровья. На фоне новой эры садоводческая терапия и досуговый сельскохозяйственный сад сами по себе могут получить заметное развитие.

Как было показано, садоводческая терапия используется во всем мире как дополнительная мера, которую применяют совместно с основным, привычным лечением людей. Также она используется как профилактика некоторых болезней, течение и развитие которых зависит от самочувствия людей. Считаем, что в связи с пандемией и стрессовым состоянием людей, с этим связанным, развитие идеи ландшафтотерапии в Беларуси необходимо.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Kurisu, H.* Japanese Gardens in the Modern World // Brooklyn Botanic Garden's Japanese-Style Gardens handbook. – 2015.

2. Трофимова*, M.* П. Влияние ландшафтов на здоровье человека // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – №5–4.

3. *Thaneshwari KP, Sharma R, Sahare HA.* Therapeutic Gardens in Healthcare: A Review // Annals of Biology. – 2018. – №34 (2).

4. *Zawadzińska A, Salachna P.* Horticultural therapy in the landscape architecture: Therapeutic garden // World Scientific News. – 2019. – №132.

5. *Xian Zhou*. The Medical Value of Traditional Chinese Garden Art // Francis Academic Press. – 2018.

6. *Yufan Ding, Hong Zhang.* The Research of the Leisure Agriculture Park Based on Horticultural Therapy // Atlantis Press (Advances in Social Science, Education and Humanities Research). – 2018. – №284.

7. *Shan Jiang.* The Healing Japanese Garden. Workings of the Garden with Reference to Zen Priest Muso // Frontiers of Architectural Research. – 2018. – № 3(2).

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА УРБАНИЗАЦИИ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЖИТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ МЕГАПОЛИСОВ

INFLUENCE OF THE URBANIZATION'S FACTOR ON THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE OF RESIDENTS' HEALTH IN MODERN MEGACITIES

В. Н. Лучина, В. В. Сивуха

V. Luchina, V. Sivukha

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
sivuxa.2001@mail.com
Belarusian State University ISEI BSU, Minsk, The Republic of Belarus

Увеличение количества мегаполисов, возникновение агломераций – все это неизбежный процесс урбанизации. Урбанизация неоднозначно действует на человеческий социум, поэтому человек и окружающая среда должны рассматриваться как единое целое. Для большого города характерными экологическими проблемами являются: большая численность жителей, загрязнение воды и атмосферного воздуха, электромагнитные излучения, высокий уровень шума, большое количество отходов. Комплексное решение проблем урбанизации, принятие мер социального, экологического, медицинского, технического, юридического и экономического характера позволит соответствовать постулатам Концепции устойчивого развития ООН.

The increase of the number of megacities, the emergence of agglomerations – all of it is an inevitable process of urbanization. Urbanization has an ambiguous effect on human society, so people and the environment should be considered as a whole. For a large city, environmental problems are typical: a large number of residents, water and atmospheric air pollution, electromagnetic radiation, high noise levels, and a large amount of waste. A comprehensive solution to the problems of urbanization, the adoption of social, environmental, medical, technical, legal and economic measures will allow us to comply with the postulates of the UN Concept of Sustainable Development.

Ключевые слова: урбанизация, экологические проблемы мегаполисов, «болезни цивилизации», городской стресс, окружающая среда, «радиационный страх», устойчивое развитие.

Keywords: urbanization, ecological problems of megacities, «diseases of civilization», urban stress, environment, «radiation fear», sustainable development.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-21-24

Урбанизация – исторический процесс увеличения количества городов и сосредоточения в них политической, экономической и культурной жизни государств. Урбанизация имеет несколько предпосылок, среди которых выделяют развитие городской культуры, инфраструктуры, индустрии. Мегаполисы имеют как положительные,

так и отрицательные аспекты. Жизнь в современном городе дает человеку больше шансов для развития, комфорта, но, вместе с тем, жизнь в городе отрицательно сказывается на физическом и психологическом здоровье людей. Характерными экологическими проблемами для мегаполисов являются: воздействие загрязненной и измененной окружающей среды, большая численность населения, загрязнение воды и атмосферного воздуха, электромагнитные излучения, высокий уровень шума и большое количество отходов.

Экологические, биологические и социально-экономические факторы крупных городов, оказывающие влияние на самочувствие и здоровье человека очень разнообразны и многочисленны. Главное место среди них занимают те факторы, которые не соответствуют биологическим потребностям человеческого организма. Причиной их возникновения является биологическое, физическое и химическое засорение окружающей среды.

Загрязнение воздуха больших городов может отрицательно воздействовать на здоровье человека различными способами. Есть два типа эффектов отрицательного воздействия: краткосрочный и долгосрочный. При краткосрочном воздействии первой страдает дыхательная система человека. Загрязнители, оседая в дыхательных путях, могут стать причиной респираторных заболеваний, вызвать изменения функции легких, а также обострение астмы у лиц, страдающих этой болезнью. Кроме того, содержание в воздухе в высокой концентрации диоксида серы может вызвать раздражение кожи и слизистой глаз.

Куда более тяжелые последствия возникают, если дышать загрязненным воздухом продолжительное время. Основываясь на результатах длительных исследований, ученые пришли к выводу о том, что он может стать причиной самых разных болезней: по данным Всемирной Организации Здравоохранения, причиной 43% случаев ХОБЛ (хронической обструктивной болезни легких) является загрязненный воздух, рака легких в 29% всех случаев, так как особое влияние на этот показатель оказывают твердые частицы, которые вместе с вдыхаемыми газами достигают нижних дыхательных путей, вызывая их повреждение; заболеваний сердечно-сосудистой системы (известно, что люди, проживающие в регионах с высоким уровнем загрязнения, больше подвержены риску умереть от инсульта или сердечного приступа).

Загрязнение и засорение водоемов является следствием недостаточно очищенных сточных вод различных предприятий. По данным ВОЗ вода содержит 13 тысяч потенциально токсичных элементов. Свинец, ртуть, кадмий, цинк, никель и хром могут вызывать гипертонию, атеросклероз, полиневрит, потерю остроты зрения, поражение костного мозга. Радиоактивные элементы цезий, уран, плутоний, стронций вызывают онкологические заболевания, ослабление иммунитета, генетические изменения. Азот и фосфор вызывают рост в водопроводных коммуникациях и артезианских скважинах сине-зеленых водорослей, плохо поддающихся фильтрации и вырабатывающих токсины, которые, попав в организм человека, ослабляют его иммунитет.

С питьевой водой в организм человека проникают болезнетворные микробы – возбудители многих инфекционных и паразитарных заболеваний (сальмонеллез, вирусный гепатит, холера, брюшной тиф, дизентерия, полиомиелит). Более того, болезнетворные микробы, присутствующие в питьевой воде, загрязненной сточными и канализационными водами, становятся причиной гастроэнтерита, миокардита и кишечных расстройств. Хлор, фтор, бром и их соединения, попав в воду, вызывают гепатиты, нефриты, врожденные аномалии плода, ослабление иммунной системы и онкологические заболевания.

Воздушный транспорт, автотранспорт, промышленные предприятия и рельсовый транспорт являются основными источниками шума в больших городах. Шум, производимый транспортом на проезжей части дорог, распространяется не только на придорожную территорию, но и далеко в жилую застройку. Поезда, идущие по железнодорожным путям или около сортировочных станций, значительно повышают уровень шума. Максимальный уровень звукового давления на расстоянии 7,5 м от движущегося товарного состава достигает 92 дБА, от электропоезда – 93 дБА, от пассажирского поезда – 91 дБА. Нарушает акустический режим городов и современный трамвай. Трамвайный шум по интенсивности близок к шуму дизельных автомобилей и автобусов, в нем преобладают средние и высокие частоты. Уровни трамвайного шума во многом зависят от конструкции вагона и состояния путевого хозяйства.

Промышленные предприятия производят значительный шум (и нарушение акустического режима) в случаях, когда их территория непосредственно примыкает к жилым кварталам мегаполисов. Известно, что при длительном воздействии шума на организм человека происходит уменьшение содержания сахара в крови до нижнего уровня нормы, что вызывает повышение концентрации адреналина в крови и приводит к резкой гипогликемии. Снижает некоторые показатели иммунитета человека шум в 60 дБА, регистрируемый иногда на городских транспортных магистралях

Электромагнитные поля (ЭМП) коротковолнового, ультракоротковолнового и сверхвысокочастотного диапазона (КВ, УКВ, СВЧ) наряду с другими физическими факторами окружающей среды, отрицательно влияющими на здоровье горожан, играют все большую роль. Их основные источники – радиолокаторы, коротковолновые передатчики, телецентры, сверхвысокочастотные и средневолновые передатчики. От такого воздействия страдает нервная система человека.

Людей, живущих в городе, постоянно сопровождает стресс (так называемый городской стресс). Длительный стресс приводит к нарушениям функций организма, заболеваниям сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта. Стресс может служить патогенетической основой сердечно-сосудистых, невротических, эндокринных заболеваний.

Наиболее важным примером неблагоприятного влияния урбанизации служит радиоактивное загрязнение. Подтверждением этого тезиса является тот факт, что аварии на атомных электростанциях и другие техногенные катастрофы, сопровождавшиеся радиоактивным загрязнением, произошедшие в XX веке, вызвали значительные

психологические и медицинские последствия для населения. После Чернобыльской трагедии «радиационный страх» является причиной психоэмоционального стресса у многих людей, отличающихся слабой эмоциональной стрессоустойчивостью. Из всех техногенных катастроф именно Чернобыльская авария, безусловно, выделятся по масштабности и степени социально-психологических последствий для населения [1].

Урбанизированное пространство современных мегаполисов оказывает довольно сильное влияние на психику и настроение человека. Цветовые решения, плотность застройки, ее однотипность, высота зданий могут вызывать у людей как дискомфорт, приводить к стрессу или депрессии, так и наоборот, повышать настроение, работоспособность и уровень самочувствия человека. Безусловно, однородная среда в виде заборов и однотипных зданий снижает концентрацию внимания, уровень зрения, при регулярном воздействии угнетает психику человека. Так, стремительное разрастание городов, увеличение количества новых микрорайонов актуализирует проблему влияния окружающей среды на психоэмоциональное состояние человека [2].

Архитектура и расположение зданий зачастую играют отрицательную роль. Острые углы создают напряженную атмосферу, прямые линии чужды природе и неестественны, а отсутствие элементов декора и однообразие архитектуры утомляет, понижает эмоциональную удовлетворенность людей внешним видом города. «По результатам опроса, проведенного в Екатеринбурге в 2017 г. среди студентов второго курса направления «Торговое дело» Уральского государственного экономического университета, 97% респондентов высказали предпочтение зданиям с лепниной или интересными формами в дизайне отделки, и лишь 3% респондентов сказали, что обычные пяти- и девятиэтажные дома с прямыми линиями и отсутствием каких-либо деталей на фасаде нравятся им больше. Это обусловлено тем, что разнообразие форм и пересечение линий характерно для дикой природы и гораздо естественней архитектуры 1960–70-х гг., поэтому первый вариант приятнее на подсознательном уровне» [2]. Ярким примером положительно влияющего на эмоциональное настроение дизайна являются здания, построенные в стиле «Био-тек», который сочетает в себе как плавные линии и разнообразие естественных, присущих природе форм, так и практичность с использованием высоких технологий. Такой архитектурный стиль необходимо чаще использовать при застройке современных городов.

В дизайне архитектурного экстерьера серьезное влияние на психоэмоциональное состояние человека имеют цветовые решения. Серый и темные цвета у большинства людей вызывают уныние, ассоциации с болезнью и усталостью. И наоборот, оранжевый, синий, зеленый и их оттенки чаще всего вызывают положительные эмоции. Более того, цвета действительно способны повышать работоспособность, понижать сонливость (алый, оранжевый), давать чувство удовлетворенности и покоя (синий, зеленый), и наоборот, эмоционально подавлять (серый, черный и тусклые оттенки других цветов). Однако, слишком яркие или не сочетающиеся цвета так же не оказывают благотворного влияния на психическое состояние человека и способны навредить глазам. Важно учитывать это при разработке дизайна зданий и использовать естественные, не невычурные цвета и их сочетания. Более того, зеленые насаждения, клумбы, объекты искусства, скульптуры благотворно влияют на создание комфортной атмосферы для напряженной человеческой психики [3].

Ландшафт оказывает определенное психогенное воздействие на людей. Выделяют две крайние формы в психологическом воздействии окружающей среды на человека: перенасыщенность природной среды, ведущая к психическому переутомлению (многообразием флоры и фауны в тропиках) и наоборот, «пустая среда», однообразное пространство, где невозможно найти зрительные или иные ориентиры. Эта природная среда вызывает чувство беспричинного беспокойства и страха у многих людей (бескрайность пустыни и т.п.). В таком же ассоциативном ряду находятся гомогенные районы и «агрессивные» поля больших городов: голые стены из бетона и стекла, однообразные переходы и асфальтовые покрытия, глухие заборы, одинаковые элементы (ряды окон в высотных домах), ограниченность обзора. Такой ландшафт ускоряет развитие стрессов и депрессивных состояний [4].

Многие мегаполисы развивались стихийно, при этом зачастую не учитывались биологические потребности и психологические особенности индивида. Современный большой город с его многочисленными монотонными зданиями, транспортными магистралями и непрерывным шумом подавляет биологическую природу человека, устраняет необходимую физическую нагрузку, угнетает психику. Вышеперечисленные факторы вызывают повышенную раздражительность, немотивированную агрессию, общую вялость у многочисленных жителей больших городов. Человек ищет освобождения от этого состояния в природной среде, в чтении литературы, в театрах и у телеэкранов, но это не всегда приводит к желаемому результату. Усталость накапливается и выливается в нарушение тех или иных функций организма.

Сегодня во многих развитых странах проблемы урбанизации решаются путем создания «зеленых зон». Зелёная зона – это естественно природная полоса, довольно плотно облегающая город или городской район, где планировка должна быть постоянной или, по крайней мере, ее очень трудно изменить. К примеру, в Республике Южная Корея зелёные зоны разработаны как буферы для защиты открытого пространства, дикой природы, экосистем и для более компактного развития городов и районов городов. К этим зонам относятся области (районы), в которых существует необходимость ограничить урбанизацию, с тем чтобы предотвратить хаотическое разрастание городов или подключение городских районов к соседним городам; также, области, которые необходимо сдерживать в разрастании, чтобы сохранить природную среду и экосистему вокруг города и обеспечить здоровую окружающую среду для граждан [5].

Городской житель решает множество задач, которые оказывают колоссальное воздействие на психику, он вынужден больше времени проводить на работе и совсем мало отдыхать. Многие горожане привыкают к напряженному нервному состоянию и не способны даже настроить себя на полноценный, умиротворяющий отдых. Малоподвижность, отсутствие естественной природной среды, постоянное пребывание в измененной среде, за-

грязненность воздуха и воды – все эти факторы отрицательно сказывается на образе жизни горожан и на их здоровье. В результате, городские жители часто страдают неврозами и другими «болезнями цивилизации».

Бесспорно, человек и окружающая среда – это единое целое, но урбанизация неоднозначно действует на человеческое общество: с одной стороны, мегаполисы дают человеку ряд общественно-экономических, социально-бытовых и культурных преимуществ, что положительно сказывается на его интеллектуальном развитии и дает возможность лучшей реализации профессиональных и творческих способностей. С другой стороны – человек попадает в среду с вредными воздействиями и отдаляется от природы: загрязненный воздух, шум и вибрации, зависимость от транспорта, вынужденное общение со множеством незнакомцев. Все эти факторы отрицательно сказываются на физическом и психическом здоровье индивида, снижают резистентность организма, приводят к более раннему возникновению тех заболеваний, к которым предрасположен тот или иной человек, и ухудшают течение уже имеющихся.

Статья 46 Конституции Республики Беларусь закрепляет право граждан на благоприятную окружающую среду. Эта конституционная норма декларирует, т.е. провозглашает это право. В Конституции Республики Беларусь закреплены и иные неотъемлемые права граждан, связанные с охраной окружающей среды: право на охрану здоровья (статья 45), которое гарантируется, в том числе, и мерами по оздоровлению окружающей среды; право на получение, хранение и распространение полной, достоверной и своевременной информации о деятельности государственных органов, общественных объединений, о политической, экономической и международной жизни, о состоянии окружающей среды (статья 34). Эти конституционные нормы составляют правовую основу экологических прав граждан и транслируются в таких законах, как: Закон Республики Беларусь от 07.01.2012 г. №340-З «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Закон Республики Беларусь от 18.06.2019 г. №198-З «О радиационной безопасности», Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 г. № 1982-XII «Об охране окружающей среды», Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 г. №2-З «Об охране атмосферного воздуха», Кодекс Республики Беларусь о земле от 23.07.2008 г. №425-З, Водный кодекс Республики Беларусь от 30.04.2014 г. №149-З, Закон Республики Беларусь от 20.07.2007 г. №271-З «Об обращении с отходами» и Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 г.

Таким образом, проблемы, связанные с урбанизацией необходимо решать комплексно и на самом высоком уровне, принимая меры социального, экологического, медицинского, технического, юридического и экономического характера, опираясь на постулаты Концепции устойчивого развития ООН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молодая наука – 2013: материалы IV Открытой международной молодежной научно-практической конференции, Туапсе, 2013 / ФГБОУ ВПО филиал Российского государственного гидрометеорологического университета; редколлегия: М.С. Аракелова [и др.]. – Туапсе: ФГБОУ ВПО ФГГМУ, 2013. – 312 с.

2. Конкурентоспособность территорий: материалы XX Всероссийского Экономического Форума молодых ученых и студентов. Екатеринбург, 27–28 апреля 2017 г. / Уральский государственный экономический университет; редколлегия: Я.П. Силин [и др.]. – Екатеринбург: УГЭУ, 2017. – 254 с.

3. Тенденции и перспективы развития науки XXI века: сб. ст./ Международный центр инновационных исследований «Омега Сайнс»; под ред..: А.А. Сукиасяна. – Екатеринбург: РИО МЦИИ «Омега Сайнс», 2015. – 263 с.

4. *Маркелов В.И.* Психическое здоровье и окружающая среда/ В.И. Маркелов. – Москва: ФГОУВПО РГУТС, 2011. – 6 с.

5. Actual environmental problems: proceedings of the VII International Scientific Conference of young scientists, graduates, master and PhD students, Minsk, 2017 November 23–24 / ISEI BSU; ed.: Maskevich SA [at al.]. – Minsk: ISEI BSU, 2017. – 221 p.

НЕКОТОРЫЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

SOME SOCIO-PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF COVID-19 PANDEMIC'S IMPACT ON THE QUALITY OF PEOPLE'S LIFE

В. Н. Лучина, В. В. Сивуха

V. Luchina, V. Sivukha

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
sivuxa.2001@mail.com
Belarusian State University ISEI BSU, Minsk,The Republic of Belarus

На сегодняшний день существует широкий спектр исследований в Азии, Америке и Европе, посвященных «первой волне» пандемии COVID-19. Данные исследования доказывают, что к числу основных негативно воздействующих факторов на психическое и соматическое здоровье людей относятся меры со-

циального дистанцирования. В большинстве стран мира с целью снижения нагрузки на систему здравоохранения был введен карантин. Уменьшение социальных контактов людей из-за вынужденной самоизоляции послужило причиной возникновения некоторых психологических проблем таких как, одиночество, стресс, страх, апатия. Также, актуален вопрос профессионального выгорания у медицинского персонала, работающего с COVID-зараженными пациентами в условиях экстремальной нагрузки и угрозы заражения.

To date, there is a wide range of research in Asia, America and Europe on the “first wave” of the COVID-19 pandemic. These studies prove that the main negative factors affecting the mental and somatic health of people include measures of social distancing. In most countries of the world, in order to reduce the burden on the health system, quarantine was introduced. The decrease in social contacts of people due to forced self-isolation caused some psychological problems such as loneliness, stress, fear, apathy. Also, the issue of professional burnout among medical personnel working with COVID-infected patients in conditions of extreme stress and the threat of infection is relevant.

Ключевые слова: COVID-19, социальное дистанцирование, эпидемия, пандемия, карантин, стресс, депрессия, «инфодемия», СМИ, самоубийство, «красная зона», профессиональное выгорание.

Keywords: COVID-19, social distancing, epidemic, pandemic, quarantine, stress, depression, “infodemia”, mass media, suicide,” red zone”, professional burnout.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-24-28

Новая коронавирусная инфекция продолжает распространяться по миру и стала одним из главных вызовов человечеству в новейшей истории. Однако пандемии поражали народы с древних времен. Первый «карантин» для борьбы с проказой был введен в морских портах Венеции в 1127 г. Данная санитарная мера, предпринятая в Италии XII в., оказалась успешной и впоследствии неоднократно использовалась во многих европейских городах. В 1918 г. в Европе началась эпидемия «испанского» гриппа, которым переболело более 550 млн. человек и умерло около 90–100 млн. Первая мировая война не унесла столько человеческих жизней, как «испанка». Опираясь на полученный скорбный опыт, многие страны мира начали реформировать свои системы здравоохранения и более тщательно осуществлять эпидемический надзор над болезнями. В 2009 г. человечество столкнулось с эпидемией свиного гриппа, вызванного вирусом гриппа «A/H1N1», после чего Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала схему прогнозирования рисков развития пандемии и изучила возможные психоэмоциональные последствия для людей.

В период COVID-19 сократились доходы населения практически во всех странах мира, меры жесткой бюджетной экономии вызвали повышение уровня тревожности, снижение самооценки у многих людей, более частое употребление психоактивных веществ и увеличение случаев суицида.

Проявление агрессии у людей в условиях пандемии является следствием шоковой травмы, во многом вызванной СМИ. Агрессия выражается достаточно разнообразными способами, начиная от шуток в Интернете на тему убийства кашляющих и чихающих в общественных местах, заканчивая обсуждением «теорий заговора» и поиском виновных. Во многих странах мира фиксируется рост домашнего насилия. Возросло количество обращений на «горячие линии» людей, пострадавших от издевательств со стороны близких. Скорбное лидерство принадлежит Китаю, где домашнее насилие увеличилось в три раза в сравнении с докороновирусным периодом.

Негативное воздействие на психологическое и соматическое здоровье человека в условиях COVID-19, оказывает тревога. Причины появления тревожности достаточно многообразны. По мнению ученых, к ним относятся:

– неизученность ситуации, дающая возможность различных толкований. Такое всегда случается при появлении нового заболевания, последствия которого неизвестны, и при отсутствии подобного опыта.

– непредсказуемость. Пока ещё учеными не выявлены все негативные последствия коронавируса для организма человека, эффективность существующих на данном этапе вакцин и глобальность последствий пандемии.

Еще одним разрушительным фактором, негативно воздействующим на психическое здоровье человека в условиях пандемии, является паника, которая порождается самым древним механизмом выживания у человека – страхом [1]. «Панические атаки» являются реакцией на стресс, возникающий при недостаточности информации и невозможности прогнозирования событий. Как результат, у человека обостряется потребность в дополнительной информации, а наиболее доступным ее источником является Интернет, в котором зачастую распространяются панические слухи, «фейки» и дезинформация, вызывающие у человека дезориентацию и причиняющие психологический ущерб. В случаях неконтролируемой тревожности, «фейковая» информация формирует «пандемию страха». По мнению ученых из Института молекулярной и поведенческой неврологии Мичиганского университета это приводит к стремительному перерастанию паники из индивидуальной в массовую. Массовые паники нередко заканчивались трагическим исходом. По мнению психологов, заражение страхом невозможно предотвратить, но можно уменьшить. Так как страх – это социальный феномен, то для снижения уровня панических настроений и регулирования общественного поведения необходимо применить классическое правило: присутствие спокойного и уверенного в себе человека рядом с людьми, инфицированными страхом. В большом социуме роль такой авторитетной фигуры призваны выполнять власти. Однако, контрпродуктивными являются попытки успокаивать население на фоне новостных сюжетов, в которых люди в средствах индивидуальной защиты проводят тесты на вирус или очередей машин скорой помощи около больниц. Это лишь усиливает страхи и вызывает «инфодемию».

Людям в стрессовой ситуации сложно рационально мыслить, поэтому СМИ должны корректно предоставлять четкие и безопасные инструкции по необходимым мерам безопасности в период пандемии, а также своевременно и правдиво информировать граждан о предпринимаемых государством усилиях по борьбе с вирусом.

Поддавшись «пандемии страха», человек пытается хоть что-то делать, не всегда понимает что именно, зачем и для чего. Такое суетливое поведение усиливает паническое настроение и негативно отражается на соматическом состоянии людей. Опираясь на полученный опыт, китайские ученые подтверждают вышесказанное, заявляя о том, что наиболее негативное воздействие на людей оказывает новостной информационный поток: люди часто проверяют новые данные о коронавирусе, следят за количеством заразившихся, тем самым увеличивая собственный уровень тревожности. Отсутствие сна и генерализованное тревожное расстройство отмечается более чем у 35% людей, прошедших опрос в сети Интернет. Данные симптомы чаще всего наблюдались у людей моложе 35 лет и у медицинских работников.

В условиях пандемии, в том числе как следствие переживания паники и длительного стресса, возможно формирование таких расстройств, как депрессия, тревожное расстройство, обсессивно-компульсивное расстройство, острое стрессовое расстройство, генерализованное тревожное расстройство, посттравматическое стрессовое расстройство, различные фобии, в том числе агорафобия и др.

Исследования по психологии последствий пандемий, проведенные за последние 20 лет, свидетельствуют о негативном влиянии на мироощущение людей таких событий в их жизни, как потеря привычного круга общения, ограничение свободы, отказ от привычного образа жизни, финансовые потери и др. Даже для работающих дистанционно до периода самоизоляции, всё происходящее явилось стресс-фактором, так как любая принудительная изоляция человека на срок более 10 дней вызывает депрессивное состояние, вредит здоровью человека не только на уровне психики, но и физически.

Чаще всего в условиях пандемии совершают суицид именно одинокие люди, находящиеся в депрессивном состоянии. Не имеет значения как, вынужденно или добровольно, переносит человек изоляцию: идеи суицида посещают до 70% людей, а 15% – приводят в исполнение задуманное. Именно поэтому, проблема суицидов – это проблема одиночества и депрессии. Психологические реакции, вызванные COVID-19, связаны с атмосферой напряженности и повышают риск самоубийства. Также, фактором увеличения числа суицидов является физическое насилие, например, издевательства и жестокое обращение со стороны взрослых в детстве. Известно, что печаль, тревога, финансовые стрессы и чувство эмоциональной изоляции могут привести к самоубийству, так как эти чувства человек испытывает во время кризиса и пандемии.

В 2008 г. клинический психолог Дж. Робертсон совместно с BBC (англ. British Broadcasting Corporation) провели эксперимент. Шесть добровольцев в течение 48 часов находились в уединенных камерах без звука. У всех испытуемых первыми симптомами эмоционального неблагополучия стали тревожность, чрезмерная раздражительность, а закончилось всё несвязными мыслями и даже разного рода галлюцинациями. Причины этого феномена пока до конца не изучены. Существует теория, объясняющая эту реакцию человека на вынужденную изоляцию тем, что его мозг страдает от нехватки информации, поступающей извне. При этом нервная система продолжает подавать в мозг сигналы, пусть и ложные. Мозг же, в свою очередь, пытается из ложных сигналов создать целостную картину, к которой стремится психика человека. Как следствие, возникают галлюцинации [2].

Естественны «реакции утраты» по модели американского психолога и психотерапевта Элизабет Кюблер-Росс в период карантина и тревожного состояния социума. Большинство людей при значительных проблемах переживают одну и ту же палитру чувств, проходят похожие стадии принятия проблемы и предпринимают попытку создания безопасного мира вокруг себя [3]. При наблюдении за людьми, испытывающими сильный стресс (потеря близкого человека, смертельная болезнь), Э. Кюблер-Росс пришла к выводу, что каждый из них проходил одинаковые стадии психологического реагирования на проблему: «шок» – «отрицание» – «паника-гнев» – «торг» – «депрессия» – «повседневность».

Например, первой реакцией людей, узнавших о COVID-19 и возможных смертельных исходах болезни – был шок. Вторая стадия – отрицание, многие люди настаивают на том, что «никакого коронавируса нет!». Поэтому, сегодня в каждой стране существуют люди «ковид-диссиденты» (например, во время «испанки» 1918 г. в США были лиги «антимасочников»), а каждый второй не боится заболеть или убежден, что ему не опасен вирус. В данной ситуации простые и понятные всем рекомендации по профилактике распространения вируса кажутся неубедительными, так как являются обыденными. По этим же причинам многими людьми игнорируются профилактические мероприятия.

На этапе «паника-гнев» психика человека уже по-другому реагирует на происходящие события. Данные интернет-исследований свидетельствуют, что 44% опрошенных воспринимают болезнь как «угрозу, ставшей вызовом всему человечеству» и «пандемией, с которой необходимо бороться», 39% отождествляют эпидемию с биологическим оружием, а 32% считают «спланированным шагом политических и экономических элит отдельных стран». Для этапа характерны повышенная тревога при нахождении среди заболевших; страх; острое стрессовое расстройство; бессонница; повышенная утомляемость и плохая концентрация внимания; раздражительность, злость и др. Такие реакции следует рассматривать как проявление защитного механизма, который запускается на бессознательном уровне при трактовке ситуации как возможной угрозы [1].

Установлено, что финансовые затруднения, потеря работы, закрытие производств могут вызывать чувство горя, схожего с психологическим состоянием потери любимого человека. Эмоциональная палитра в таком психологическом состоянии включает любую из стадий горя: от шока и отрицания до гнева и торга, а в конеч-

ном итоге – до принятия и надежды. Состояние горя по переживаемым эмоциям отличается от обычной тревоги или депрессии и приводит к снижению самооценки человека. Итогом является злоупотребление психоактивными препаратами и алкогольными напитками.

Работа в условиях повышенного риска, отсутствие социальной поддержки и стигматизация приводят к развитию психических нарушений у людей младшего возраста и женщин, а также у медицинских работников. Основными причинами психологических заболеваний у медицинского персонала являются: длительный рабочий день, высокий риск заражения, нехватка необходимых средств индивидуальной защиты, постоянное одиночество в связи с нахождением в ЛПУ, а также нарастающая усталость и длительная разлука с семьей. Наблюдения показывают, что большинство медицинских работников испытывают более выраженную тревогу, которая сопровождается постоянным переживанием стресса, ухудшением качества и продолжительности сна, а также ухудшением социального взаимодействия и профессионализма.

Медики в период пандемии столкнулись с высокими требованиями к результатам своей деятельности и недостаточной социальной поддержкой со стороны общества. Для многих из них при работе в «красной зоне» психотравмирующими факторами были: физическое дистанцирование, социальная стигматизация, недостаточная информация о воздействии COVID-19 на людей, страх передачи инфекции своей семье и др.

Для поддержания всех сфер психического здоровья медработников, необходимо проанализировать источники возможных беспокойств и страхов. Одним из таких исследований был опрос Stanford University (Калифорния) и Icahn School of Medicine (Нью Йорк) среди 69 практикующих врачей, ординаторов, медсестёр и интернов, участвующих в лечении больных COVID-19. Согласно результатам этого исследования основными источниками тревоги являются:

– недоступность в полном объеме необходимых средств индивидуальной защиты;

– страх принести инфекцию домой и заразить членов семьи;

– отсутствие доступа к экспресс тестированию на COVID-19 при появлении симптомов и беспокойство о высокой вероятности распространения инфекции на рабочем месте;

– неуверенность в том, что руководство лечебного учреждения позаботится об их семьях в случае, если они будут инфицированы;

– организация ухода за детьми во время карантина при увеличении продолжительности рабочего дня;

– поддержка других личных и семейных потребностей по мере необходимости увеличения рабочего времени (питание, проживание, транспорт);

– сомнения в собственной профессиональной компетенции при переводе в COVID-отделения и отделения интенсивной терапии из обычных;

– доступ к необходимой информации и возможности обмена информацией.

Таким образом, в условиях предельной нагрузки, выходящей за границы имеющихся клинических знаний, навыков и умений, медперсонал нуждается в разнообразной психологической поддержке и помощи [4].

В период борьбы с пандемией COVID-19 участились случаи профессионального выгорания у представителей медицинского сообщества. Профессиональное выгорание – синдром, развивающийся в условиях постоянного стресса и ведущий к истощению личностных и эмоционально-энергетических ресурсов работника. Помимо стресса, фактором возникновения синдрома профессионального выгорания является накапливание внутренних негативных эмоций без возможности «выплеска» или «освобождения» от них.

Немецкие специалисты-медики отмечают роль сильных негативных эмоций в росте уровня дистресса у медицинских работников. Ими было выявлено влияние тревоги, вины и одиночества на негативную оценку собственного здоровья и профессиональной успешности. Все это способствовало деморализации и уверенности в неизбежности инфицирования. В качестве факторов-протекторов психологического благополучия, согласно проведенного исследования, выступают:

– 64,3% – поддержка дома;

– 45,3% – время и возможность для отдыха вне стен больницы;

– 22,6% – поддержка на работе, в первую очередь со стороны коллег, пациентов и профессиональное признание;

– 13,1% – личностные особенности, например, оптимизм, юмор, психологическая гибкость, опыт [5].

Работа медиков в сложных условиях, с огромным количеством больных и умерших по всему миру, неизбежно сказывается на эмоциональном здоровье, а вера в свои знания и силы уменьшается день ото дня. Пандемия COVID-19 «научила» многих людей взаимодействовать с новыми условиями работы и заставила пересмотреть свою дальнейшую повседневную жизнь. Умение контролировать себя и ситуацию, поддерживать своё душевное состояние на положительном уровне – один из важнейших факторов профилактики профессионального выгорания.

Долгосрочные психологические последствия пандемии пока еще неясны, хотя уже можно предположить рост депрессии, стрессовых расстройств и аддиктивного поведения уже в ближайшем будущем. Поддаваясь панике от негативных новостей, переживая неуверенность в себе и будущем, испытывая эмоциональное опустошение, человек доводит иммунитет до истощения, подталкивает себя к обострению хронических болезней и провоцирует возникновение других соматических проблем.

Безусловно, вышеперечисленные психоэмоциональные аспекты влияния пандемии COVID-19 на качество жизни людей не отражают полностью специфику психосоциальной ситуации пандемии. Многомерность стрес-

совых воздействий, которые соединила в себе пандемия коронавируса, очевидно, еще будет предметом многочисленных научных исследований. Однако, уже можно предположить, что на смену проблемам и практическим задачам, обусловленным инфекционным процессом, придут проблемы и задачи, обусловленные всплеском распространенности реактивных психоэмоциональных расстройств, а также неинфекционных заболеваний, прежде всего заболеваний сердечно-сосудистой системы, связь которых со стрессом неоднократно подтверждена.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Акименко Г.В.* Психология эпидемии: как пандемия (COVID-19) влияет на психику людей / Г.В. Акименко, Ю.Ю. Кирина, Л.В. Начева // Вестник общественных и гуманитарных наук. – 2020. – Т.1, №4. – С. 45–54.

2. *Робертсон Дж.* Балдеющие от адреналина и зомбированные шаблонами. Паттерны поведения пректных команд/ Дж. Робертсон, С. Робертсон, П. Хрущка. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 288 с.

3. *Кюблер-Росс Э.* О смерти и умирании / Э. Кюблер-Росс. – Киев: София, 2001. – 110 с.

4. *Верна В.В.* Профилактика профессионального выгорания медицинских работников в период распространения пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 / В.В. Верна, А.А. Иззетдинова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 91–94

5. *Zerbini G*. Psychosocial burden of healthcare professionals in times of COVID-19 – a survey conducted at the University Hospital Augsburg [Electronic resource] / Zerbini G, Ebigbo A, Reicherts P // GMS Ger Med Sci. – Mode of access: : https:// doi.org/10.3205/000281. – Date of access: 05.04.2021.

ОКАЗАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ОНКОЛОГИЧЕСКИМ БОЛЬНЫМ, ПОДВЕРГШИСЯ СТРЕССУ

THE PROVIDING PSYCHOLOGICAL ASSISTANCE TO CANCER PATIENTS WHO HAVE BEEN SUBJECTED TO STRESS

М. С. Микулич, И. З. Олевская

M. Mikulich, I. Olevskaya

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова, БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
mariyamikulich@gmail.com
Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

Было рассмотрено влияние стресса на пациентов, у которых диагностированы онкологические заболевания. Проведено исследование, каким образом стресс влияет на организм в целом. Было установлено его пагубное воздействие и обозначены основные компоненты, индуцирующие стрессовое состояние. Была отмечена роль стресса в процессе метастазирования опухолей и ухудшении общего состояния пациента. Использование данных, доказывающих взаимосвязь между гормонами стресса и процессом метастазирования и ангиогенеза до оказания психологической помощи пациентам, а также корреляцию между этими показателями после психологического воздействия. На основе изученных данных, были отмечены методы психологической помощи, которые оказались наиболее эффективными в применении на практике. Особое внимание уделено арт-терапии, как одному из наиболее новых методов, применяемых в психологии и психотерапии.

The effect of stress on patients diagnosed with cancer was considered. Were conducted a review of how stress affects the body as a whole. It was established its harmful effects and identified the main components that induce a stressful state. The role of stress in the process of tumor metastasis and deterioration of the general condition of the patient was noted. The use of data proving the relationship between stress hormones and the process of metastasis and angiogenesis before providing psychological care to patients, as well as the correlation between these indicators after psychological exposure. On the basis of the studied data, the methods of psychological assistance that were most effective in practice were noted. Special attention is paid to art therapy, as one of the newest methods used in psychology and psychotherapy.

Ключевые слова: стресс, онкология, метастазирование, методы психологической помощи.

Key words: stress, oncology, metastasis, methods of psychological assistance.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-28-31

Стресс – это состояние, вызванное внутренними или внешними неблагоприятными воздействиями, противодействие которым оказывает сложный набор физиологических и поведенческих реакций, направленных на вос-

становление оптимального состояния (равновесия) организма. Ключевыми компонентами стрессовой системы является система гипоталамус–гипофиз–надпочечники и вегетативная нервная система. Основными гормонами стресса являются норадреналин, адреналин и кортизол. Стресс активирует симпатическую нервную систему, которая запускает синтез катехоламинов. При длительном воздействии катехоламины являются факторами прогрессирования опухоли. Происходит регулирование клеточных сигнальных путей через адренергические рецепторы, которые экспрессируются несколькими типами раковых клеток. Активированные рецепторы повышают способность раковых клеток к пролиферации и инвазии, изменяют активность клеток в опухоли, что способствует ее прогрессированию [1–2].

При стрессовых реакциях организма выделяется гормон кортизол. Его отрицательное влияние на организм заключается в способности угнетать действие иммунной системы при длительном воздействии, что повышает риск развития онкологических заболеваний. Долговременный стресс может привести к усилению регуляции передачи сигнала в опухоли с ее последующим ростом и прогрессированием. Происходит это из-за накопления клеточных повреждений, которые индуцируют превращение клетки в злокачественную. Другие медиаторы стресса, такие как глюкокортикоиды и окситоцин, также участвуют в индуцированном стрессом росте и метастазировании рака [2].

Стресс считается проблемой у онкологических больных с момента постановки диагноза и лечения. Больные раком часто испытывают стресс из-за тяжести заболевания, физических трудностей, лечения и недостаточности информации. Различные негативные последствия стресса у онкологических больных также связаны с сопутствующими психическими заболеваниями [1–2].

Метастазирование – процесс, включающий в себя ангиогенез, пролиферацию, инвазию, эмболизацию и уклонение от наблюдения иммунной системы. При чем, процессы ангиогенеза и пролиферации являются ключевым для начала метастазирования [4].

Данные исследований указывают на заметную роль хронического стресса в повседневной жизни, тяжелых событий и депрессии в росте и метастазировании рака.

Также исследования показали улучшение прогноза пациентов за счет усиления работы иммунной системы при одновременном снижении стресса с помощью психологического воздействия, что отражено на рис. 1 [1–2].

Процесс ангиогенеза включает высвобождение проангиогенных факторов, в частности фактор роста эндотелия сосудов и интерлейкина-6 – провоспалительного цитокина, которые вызывают активацию роста кровеносных сосудов и последующее разрастание опухоли [4].

Клинические исследования показали связь между более высоким уровнем эмоциональной поддержки и более низким уровнем фактора роста эндотелия сосудов в сыворотке крови и в опухолевых тканях у пациенток с раком яичников. Также была определена связь между депрессией и качеством жизни с фактором роста эндотелия сосудов при колоректальном раке [4].

Эмоциональная поддержка связана с более низкими уровнями интерлейкина-6 в периферической крови у пациентов с распространенным раком яичников. Было установлено, что клетки солидных опухолей секретируют высокий уровень интерлейкина-6, который способствует развитию процессов роста и метастазирования рака, включая ангиогенез, пролиферацию, прикрепление и инвазию. При этом повышенный синтез и высвобождение интерлейкина-6 в линиях опухолевых клеток наблюдался после воздействия норадреналином *in vitro*, что позволяет говорить о взаимосвязи уровня гормона на выработку интерлейкина-6. [4]

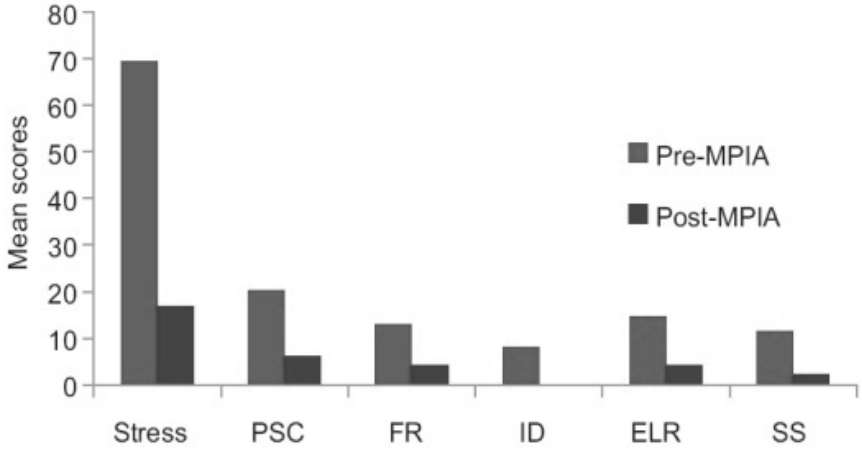


Рис. 1 – Средняя оценка стресса при домедицинской (Pre-MPIA) и постмедицинской (Post-MPIA) психологической помощи больным раком. Примечание: Stress – общий стресс, PSC – психосоматические жалобы, FR – страхи, ID – дефицит информации, ELR – ограничения повседневной жизни, SS – социальное напряжение

Процесс миграции и инвазии характеризуют способность попавших в кровоток опухолевых клеток перемещаться и внедряться в здоровые ткани. Проведенные *in vivo* и *in vitro* исследования показали, что увеличение

уровней адреналина и норадреналина увеличивали инвазивный потенциал опухолевых клеток при раке яичников, шеи, головы и толстой кишки [4].

Оказание психологической медицинской помощи онкологическим больным пациентам сводится к созданию условий, которые способствуют снижению уровня стресса. Особую роль в увеличении шансов на успешное снижение уровня играет установление доверительных отношений между пациентом и врачом. Важность общения состоит в добровольном предоставлении пациентом врачу, оказывающему услуги, информации о своих психоэмоциональных потребностях с последующей психоэмоциональной оценкой, что облегчает процесс психологической помощи. Выбор вмешательства зависит от нескольких факторов, включая психологическое состояние, тип и стадию заболевания, открытость пациента к установлению контакта [2].

Помимо этого, в зависимости от этапов и целей психологического вмешательства и состояния самого пациента, психологическая помощь должна сопровождаться следующими формами психологического и медицинского воздействия:

1) психологическое консультирование – это форма поддержки, предлагаемая лицам, испытывающим кризис развития или трудности адаптации;

2) кризисные вмешательства – форма помощи в случае внезапного жизненного события;

3) реабилитация;

4) профилактика и укрепление здоровья;

5) психотерапия – как система методов оказания психологической помощи, включает в себя следующие подходы: семейная, рациональная и вспомогательная психотерапия [3].

Методы оказания психологической помощи пациентам с онкологией включают консультирование и психологическую поддержку, а также конкретные формы психотерапии в нескольких форматах, таких как групповая, индивидуальная и семейная терапия, и специфические ориентации (когнитивно-поведенческая, поддерживающе-экспрессивная, экзистенциальная и психодинамическая).

Психологическое консультирование – форма поддержки, оказываемая людям, испытывающим кризис адаптации в данный момент. Метод базируется на проведении диалога с выяснением беспокоящего вопроса с последующими попытками нахождения решения [2].

Группа самоподдержки – один из видов психотерапии, внутри которой решаются общие проблемы пациентов, с последующим поиском решения беспокоящей проблемы. Основными чертами поддерживающей психотерапии является поддержка пациента, поощрение его к открытости выражения чувств, попытках достичь своих сильных личностных качеств и раскрытии их, обращаясь к текущей ситуации, формированию чувства безопасности и доверия к себе и обществу. Данный вид психотерапии включает в себя такие элементы, как высокая частота встреч, правдивость, желание онкологического больного найти себе место в реальности болезни. Данный метод часто практикуется для пожилых людей, которые имеют низкую гибкостью поведения, или пациентов на поздних стадиях рака, с физическими недостатками или страдающих от одиночества и беспомощности. Метод поддерживающей психотерапии способствует психическому равновесию, облегчает адаптацию к условиям больницы [3].

Немаловажным направлением является семейная психотерапия. Как правило, участвует один из членов семьи, который наиболее близок к больному. Это обеспечивает пациенту необходимое чувство комфорта. Семейная психотерапия обычно использует абреактивные методы – повторение переживаний травмирующего события и эмоций, связанных с ним, что в дальнейшем приводит к исцелению. Наиболее важным преимуществом данной терапии является не только оказание помощи пациенту, имеющему онкологическое заболевание, но и его родственникам. [3]

Рациональная психотерапия – особый метод психологической помощи пациентам, целью которого является подготовка больного к тяжелому процессу лечения. Метод заключается в подробном и честном изложении плана лечения, его механизма, анализе возможных побочных эффектов, предположении перспектив и исходов, осознании пациентом важности прохождения лечения. В данном методе, как правило, задействуются различные варианты вспомогательных пособий для обеспечения более четкого представления о волнующем вопросе.[3]

Психологическое консультирование – это форма поддержки, предлагаемая людям, испытывающим кризис развития или трудности с адаптацией. Кризис развития является одним из первых проявлений стресса, вызванного новым состоянием человека. В данный период пациент не способен самостоятельно справиться с возникшей проблемой, поэтому больной нуждается в объективном совете. Психологическое консультирование включает собеседование, которое направлено на выявление проблемы и поиск решения [3].

Одним из наиболее новых методов психотерапии является арт-терапия –невербальный способ выражения чувств и эмоций пациентов. Арт-терапия используется для улучшения когнитивных, сенсомоторных функций, повышения самосознания, развития эмоциональной устойчивости, уменьшения уровня стресса. Анализ иерархической регрессии показал, что арт-терапия была связана с более низкими оценками депрессии, тревоги и соматических симптомов, а также с более низким уровнем общих симптомов [2].

С 2006 г. было проведено шесть исследований эффективности арт-терапии. Исследования касались женщин, страдающих раком груди. Общий размер выборки составил от 18 до 111 клиентов. Изучались физические симптомы, ресурсы выживания, качество жизни, депрессия и стресс, тревожность и усталость. Как итог, по сравнению с контрольной группой группа, получающая поддерживающе-экспрессивную групповую терапию, про-

демонстрировала значительное уменьшение симптомов дистресса и значительное улучшение аспектов качества жизни. Значимые различия также были обнаружены между экспериментальной и контрольной группами в социальной сфере. В группе арт-терапии наблюдалось значительное улучшение общего здоровья, общего качества жизни, физического и психологического здоровья. Анализ иерархической регрессии показал, что арт-терапия была связана с более низкими оценками депрессии, тревоги и соматических симптомов, а также с более низким уровнем общих симптомов [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Psychological Stress and Cellular Aging in Cancer: A Meta-Analysis/ Kruk J [et al.]. – Oxid Med Cell Longev, 2019. – P. 1–23.

2. *Arkadani A*. Construct Validity of Symptom Checklist-90-Revised (SCL-90-R) and General Health Questionnaire-28 (GHQ-28) in Patients with Drug Addiction and Diabetes, and Normal Population/ Ardakani A, Seghatoleslam T, Habil H, Jameei F, Rashid R, Zahirodin A, Motlaque F, Masjidi Arani A // Iran J Public Health. – 2016. – Vol. 45, iss. 4 – P. 451–459.

3. Professional psychological support and psychotherapy methods for oncology patients. Basic concepts and issues/ Cieslak K // Rep Ract Oncol Radiother. – 2013. – Vol. 18, iss. 3 – P. 121–126.

4. *Yang T*. Work stress and the risk of cancer: a meta-analysis of observational studies/ Yang T, Qiao Y, Xiang S, Li W, Gan Y, Chen Y. // International Journal of Cancer. – 2019. – Vol. 144, № 10. – P. 2390–2400.

5. *Regev D*. Effectiveness of Art Therapy With Adult Clients in 2018 – What Progress Has Been Made? / Regev D, Cohen-Yatziv L // Front Psychol. – 2018. – №9. – P.1531.

ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ: НАПРАВЛЕНИЯ И ХАРАКТЕР ТРАНСФОРМАЦИЙ

INFOCOMMUNICATION SPACE IN THE PANDEMIC'S CONDITIONS: DIRECTIONS AND NATURE OF TRANSFORMATIONS

С. С. Мишук

S. S. Mishuk

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д.Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
mishuk_siarhei@inbox.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В работе фиксируются существенные изменения, произошедшие в инфокоммуникационном пространстве в результате пандемии COVID. Выделяются основные направления и характер трансформаций, которые произошли в данном компоненте человеческой цивилизации. Анализируются существенные изменения, которые произошли в функционировании глобальной экономической системы, в развитии социальной сферы и в области государственного управления. Специально выделяются происшедшие изменения в сфере оказания образовательных услуг и социального общения.

The work records significant changes that have occurred in the infocommunication space as a result of the COVID pandemic. The main directions and nature of the transformations that have taken place in this component of human civilization are highlighted. The article analyzes the significant changes that have occurred in the functioning of the global economic system, in the development of the social sphere and in the field of public administration. The changes that have taken place in the provision of educational services and social communication are specially highlighted.

Ключевые слова: инфокоммуникационные технологии, ноосфера, инфокоммуникационное пространство, пандемия COVID, экономические и социальные трансформации.

Key words: infocommunication technologies, noosphere, infocommunication space, COVID pandemic, economic and social transformations.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-31-34

Функционирование системы инфокоммуникационных технологий в современных условиях привело к возникновению особой виртуальной сферы, которая постепенно приобрела глобальные масштабы и сформировала действительно общецивилизационную «разумную оболочку», необходимость и закономерность появления которой гениально предвидел В.И. Вернадский. Данная виртуальная сфера достигла такого уровня, что уже начинают проявляться ее собственные законы функционирования и развития. Одной из таких закономерностей

является, на наш взгляд, специфическое отражение уже существующих компонентов реальной человеческой цивилизации в структуре виртуальной реальности.

Виртуальная реальность как бы повторяет социальную реальность. Безусловно, это повторение не буквальное, а с учетом специфики самой виртуальной сферы. Тем не менее, фактически происходит своеобразное «удвоение» уже существующего человеческого общества, его структурных компонентов и процессов, в них происходящих. В виртуальной сфере уже появились аналоги экономической, социальной, политической и духовной сфер реальной общественной жизни [1]. Часть из них достаточно развита, другие только формируются. Но сам факт существования и развития данных процессов является, на наш взгляд, очевидным для начала XXI века.

Уже сформировавшееся инфокоммуникационное пространство превратилось в необходимый и существенный компонент системы современной цивилизации. Однако данный компонент не просто добавился к уже существовавшим элементам. Будучи по своей природе чрезвычайно активным и подвижным, он начинает оказывать существенное воздействие на все социальные процессы, изменяя их содержание, скорость протекания и направления развития. Кроме того, элементы информационно-коммуникационных технологий в ряде случаев начинают замещать определенные компоненты экономической, социально-политической и духовной сфер общественной жизни. В результате чего в них возникают новые, ранее неизвестные феномены. До 2020 г. этот процесс шел «естественным» путем. Однако начавшаяся пандемия существенно изменила его скорость и направления развития.

В реальное социальное пространство с необходимостью были внесены значительные трансформации. Частичное закрытие границ изменило транспортные грузопотоки, затруднило перемещение людей в глобальных масштабах. Введение карантинных мер существенно повлияло на многие национальные экономики, по сути «заморозило» функционирование целых отраслей. Режимы самоизоляции принципиально уменьшили возможности перемещения людей в привычных рамках, сузило социальное пространство каждого – оно оказалось сведено до размеров квартиры или пределами возможной прогулки за покупками предметов первой необходимости. И сами реальные контакты между людьми также были сведены до минимума. В результате человечество оказалось в ситуации, когда ранее обсуждавшиеся футуристические модели развития общества в связи с его компьютеризацией превратились в реальность. Пандемия, ограничив реальное социально-физическое, дала мощный импульс развитию пространства виртуального. И потребовалось непосредственное осмысление этой новой реальности для принятия вполне конкретных мер в целях обеспечения относительно нормального функционирования как отдельных регионов и стран, так и человечества в целом.

Но, помимо возникших трудностей, данная ситуация дала и новую информацию о процессах в социальном пространстве, позволила яснее и глубже осмыслить закономерности его существования. В результате стало возможным на основе уже имеющихся фактов, а не только гипотетически, подойти к осмыслению и последующему решению весьма значимых, на наш взгляд, проблем взаимодействия реального и виртуального пространства, в которых существует современное общество. Выделим наиболее важные из них. С какой скоростью и в каких направлениях будет развиваться инфокоммуникационная сфера? Какие именно элементы реального социального пространства и в какой степени могут быть трансформированы компонентами виртуальной реальности? Какие изменения в образе жизни современного общества следует ожидать в ближайшей перспективе? Насколько инфокоммуникационное пространство может заменить уже существующие структурные компоненты реального социального пространства? Каких последствий для человечества следует ожидать в результате развития вышеназванных процессов?

Коронавирусные ограничения и массовое распространение удаленного режима работы привело к существенному увеличению нагрузки на сетевую инфраструктуру во всем мире. В результате объём трафика стриминговых, облачных игровых, аудиовизуальных сервисов, систем видеоконференцсвязи и коллективной работы значительно вырос – от 20 до 75% [2]. И в ряде случае провайдерам пришлось пойти на снижение качества передаваемого контента с тем, чтобы уменьшит нагрузку на сети. Но такой масштабный, по необходимости, переход на удаленный режим работы позволил по-новому оценить перспективы развития рынка труда в будущем. Ранее удаленная работа рассматривалась преимущественно как форма занятости исключительно в IT-бизнесе. Функционирование общества в условиях пандемии показало, что многие функции в управлении экономическими процессами, в обеспечении социальных услуг и даже в государственном управлении могут осуществляться удаленно без ущерба для их качества. Соответственно, появилась реальная возможность в будущем использовать данный опыт для организации постоянной удаленной работы, без предоставления сотруднику отдельного рабочего места и, следовательно, снижения издержек и удешевления работ и услуг.

Социальная реальность в условиях пандемии внесла значительные коррективы в понимание перспектив развития различных видов связи. Если ранее представлялось, что фиксированная связь будет постепенно утрачивать свое значение в пользу мобильной, то 2020 г. показал, что эта тенденция не однозначна. В течение этого года значительно изменилось соотношение темпов развития фиксированного интернета и мобильных сетей. В связи с режимом самоизоляции в РФ, например, темпы роста фиксированного интернета увеличились более чем в 1,5 раза по сравнению с 2019 г. А рост трафика в мобильных сетях, наоборот, замедлился [3]. Иными словами, часть трафика переместилась из мобильных сетей в фиксированные, причем в отдельных регионах рост фиксированного трафика достиг 100%.

Функционирование мировой экономики в 2020 г. также претерпело существенные изменения. Усложнение транспортировки товаров, общее снижение деловой активности, резкое уменьшение пассажиропотоков и, как следствие, почти кризисное состояние туристической отрасли и общественного питания, безусловно, снизили

объемы ВВП во многих странах. Но одновременно резко выросли объемы интернет-торговли, существенно превысив все ранее делавшиеся экспертные оценки. И этот рост в значительной степени компенсировал ожидаемое снижение объемов мировой торговли. В апреле 2020 г. эксперты ВТО предсказывали падение мировой торговли вследствие пандемии на 13–32%. В итоге в октябре 2020 г. действительное снижение составило, по данным ВТО, только 9,2%. А в 2021 г. ожидается рост на 7,3% [4]. При этом необходимо учитывать, что в 2019 г. рост мировой торговли составил всего 1,2%.

Соответственно, сектор интернет-торговли в значительной степени компенсировал ожидаемые потери. Если рост данного сектора экономики ожидался в пределах 18%, то в действительности он оказался вдвое больше. В итоге объем торговли товарами и услугами через интернет оценивается в 3,91 триллиона долларов, то есть около 22% всего объема мировой торговли. И данный сегмент мировой экономики будет развиваться быстрее, чем традиционные (хотя называть его «нетрадиционным», наверное, уже не совсем корректно).

Этому будет способствовать ряд факторов, которые возникли вследствие пандемии или развитие которых было ею ускорено. Прежде всего, произошел абсолютный рост числа онлайн-покупателей. Большинство новых покупателей после завершения изоляции продолжают совершать покупки через интернет. Кроме того, потребители, вынужденные сократить покупки в обычных магазинах, значительно увеличили не только количество онлайн-покупок, но также ассортимент приобретаемых товаров и среднюю сумму разовой покупки. И уже сформированная привычка, как показывает практика, сохраняется. Кроме этого, и компании, занятые в сфере интернет-торговли, увеличили свои возможности в обеспечении лучших цен, ассортимента и качества товаров и услуг. И наконец, развитие такой формы занятости, как удаленная работа, также будет обеспечивать постоянный рост клиентов интернет-торговли.

Условия пандемии потребовали значительных изменений системы государственного управления. Прежде всего, это затронуло сферу предоставления необходимых услуг для населения. Это реализовалось как посредством отработки соответствующих процедур, так и количества услуг, которые стали предоставляться с использование интернет-технологий. И оказалось, что многие услуги государственных органов, для которых ранее требовалось личное присутствие (получение справок, разрешений и т.д.), стали оказываться в форме электронных документов и передаваться посредством интернета. Это существенно снизило нагрузку на сами государственные учреждения, позволило гражданам в удобное для них время отправлять соответствующие запросы и получать нужные документы. Более того, в практику управления на высшем государственном и межгосударственном уровне были успешно введены онлайн-совещания, конференции, сессии. И такая форма проведения также доказала свою эффективность и одновременно позволила экономить время руководителей государства.

Жизнь в условиях пандемии поставила новые, ранее неизвестные границы социального пространства отдельного человека. Режим самоизоляции существенно уменьшил границы личного пространства человека и уменьшил количество непосредственных реальных социальных контактов. Это вступило в очевидное противоречие с социальной сущностью человека. Каждая личность испытывает постоянную потребность в социальном общении и в получении новой информации и новых впечатлений. И виртуальная реальность позволила частично компенсировать возникший вакуум социальных контактов.

Основная часть новых впечатлений, получаемых посредством интернета, приходится на видеоконтент. По экспертным оценкам, в 2020 г. ситуация с пандемией привела к тому, что две трети потребляемых мобильными устройствами информации придется на видеоконтент. В последний включаются как передаваемые пользователями видеосюжеты, так и скачивание киноматериалов из сети. Причем объем последнего существенно возрос, так как вследствие пандемии заметно уменьшилось количество новых фильмов.

2020 г. внес существенные коррективы в такую достаточно консервативную сферу передачи информации, как образование. Учреждения образования вынуждены были переходить на различного рода дистанционные формы и методы обучения. Масштабы этого процесса позволили достаточно четко определить онлайн-платформы, позволяющие осуществлять образовательный процесс. Наиболее распространенными сервисами оказались Zoom (проведение лекций и семинаров, онлайн-конференций), а также Google-формы (проверка знаний). Кроме этого, используются такие сервисы, как: Moodle, Юрайт, Discord, I-Exam, BigBlueButton, Coursera, Stepik, Unicraft, Meleton и др. Некоторые высшие учебные заведения используют собственные системы дистанционного обучения. Использование данный формы обучения в течение практически полного учебного года позволило также на практике оценить его эффективность и перспективы использования. И оказалось, что более 60% студентов, то есть наиболее мотивированной части обучающихся, посчитали целесообразным вернуться к прежнему формату обучения, хотя и отмечают очевидные положительные аспекты получения знаний дистанционно. В качестве негативных аспектов такого формата обучения называются «снижение качество обучения», «чаще приходится трудные темы разбирать самостоятельно», «отсутствие прямого контакта с преподавателем», «ограниченное общение с людьми», то есть именно существенные характеристики образовательного процесса.

В условиях социальной изоляции и, соответственно, уменьшения реальных социальных контактов с другими людьми Интернет оказался единственным средством социального общения. Реальное социальное пространство, возникающее как система связей внутри человеческого общества, на некоторое время как бы исчезла. И его место неизбежно заняло пространство виртуальное.

Соответственно, это проявилось в значительном возрастании активности в социальных сетях, причем в некоторых из них эта активность выросла многократно. Так, в России использование TikTok выросло до 17,4 часов

в месяц (было 5,6 часов) в среднем на пользователя. Instagram в среднем занял 9,4 часа в месяц против 7,9 в 2019 г. В «ВКонтакте» пользователь проводил 16 часов в месяц в 2020 г., а годом ранее – 14,3 часа.

Но развитие этого элемента информационного пространства не ограничилось только количественным ростом. Произошли и качественные изменения его содержания. Люди стали не просто общаться посредством интернета, но в буквальном смысле переносить в виртуальную реальность значимые для себя события. На платформе Zoom в режиме видеоконференции проводятся бракосочетания, если массовые мероприятия официально запрещены. Школьники активно используют ее для внеклассного общения. Сотрудники компания с помощью этого сервиса занимаются ежедневным планированием. А вечером, после работы, устраивают видеовечеринки и обсуждают новости. Молодые люди по всему миру используют Zoom для заочных свиданий, с помощью сервиса устраивают дни рождения и, опять же, заочные ужины с семьей и родственниками. И эти формы виртуального общения получают все большее распространение.

С необходимостью возникает вопрос – не сказываются ли данные трансформации на психическом здоровье людей, которые исторически привыкли жить в постоянном реальном общении? И оказывается, что подобный резкий уход из реального социального пространства приводит к значительным проблемам. По данным ВОЗ, в результате пандемии и ограничения реальных социальных контактов, более 60 % стран вынуждены были прервать программы консультирования и психотерапии. В подавляющем большинстве стран (более 75%) в той или иной степени прервали свою работу службы психологической помощи в школах и на рабочих местах. А сама обстановка пандемии объективно способствует ухудшению психологического здоровья человечества. Смерть близких, изоляция, потеря дохода, страхи – все эти последствия пандемии негативно сказываются на психике и усугубляют уже существующие расстройства. А ведь еще до пандемии, по оценкам ВОЗ, только в результате депрессии и тревожного синдрома мировая экономика теряла ежегодно около триллиона долларов.

Таким образом, функционирование информационного общества в 2020 г. достаточно четко показало, что развитие инфокоммуникационнной составляющей цивилизации позволяет компенсировать определенные потери, возникающие в условиях пандемии, но при этом порождает и новые проблемы, к решению которых человечеству следует быть готовым.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мишук, С.С.* Проблемы формирования экопространства системы инфокоммуникационных технологий / С.С. Мишук // «Веснік сувязі», № 3 (137), 2016. – С. 53–56.

2. Итоги 2020 года: интернет-индустрия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://3dnews.ru/1028721/itogi-2020-goda-internet-industriya. - Дата доступа: 06.01.2021.

3. Пандемия обеспечила рост интернет-трафика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2020/12/17/851483-pandemiya-obespechila. – Дата доступа: 17.12.2020

4. ВТО улучшила прогноз по снижению объема мировой торговли в 2020 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/economics/news/2020/10/06/842292-vto-uluchshila-prognoz-po-snizheniyu-obema-mirovoi-torgovli-v-2020-godu. – Дата доступа: 06.10.2020.

СТАРАЖЫТНЫЯ ДАРОГІ ЯК АБ'ЕКТЫ ПАЗНАВАЛЬНАГА ТУРЫЗМУ: МАГЧЫМАСЦІ І ПЕРСПЕКТЫВЫ ВЫКАРЫСТАННЯ (НА ПРЫКЛАДЗЕ ПАЎНОЧНАЙ БЕЛАРУСІ)

ANCIENT ROADS AS OBJECTS OF EDUCATIONAL TOURISM: POSSIBILITIES AND PROSPECTS OF USE (EXAMPLE OF NORTHERN BELARUS)

М. А. Плавінскі

M. A. Plavinski

Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт, МДЭІ імя А. Д. Сахарава БДУ, г. Мінск, Рэспубліка Беларусь
plavinsky_arc@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, The Republic of Belarus

У артыкуле на прыкладзе Паўночнай Беларусі разглядаюцца перспектывы выкарыстання сухапутных дарог эпохі Сярэднявечча і Новага часу ў якасці аб'ектаў пазнавальнага турызму. Абмяркоўваюцца існуючыя метадычныя праблемы навуковага вывучэння старажытных дарог і іх эксплуатацыі ў турыстычнай дзейнасці, а таксама падыходы да вырашэння існуючых пытанняў.

Using the example of Northern Belarus, the article examines the prospects for using land roads of the Middle Ages and the Modern Period as objects of educational tourism. The methodological questions of the scientific study of ancient roads and their operation in tourism are discussed, as well as approaches to solving existing problems.

Ключавыя словы: старажытныя дарогі, пазнавальны турызм, Паўночная Беларусь.

Keywords: ancient roads, educational tourism, Northern Belarus.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-34-38

Турыстычны бізнэс з'яўляецца адной са сфер эканамічнай дзейнасці, якая найбольш пацярпела ад наступстваў пандэміі COVID-19 ва ўсім свеце. Закрыццё дзяржаўных межаў, адмена авіярэйсаў, шматлікія каранцінныя меры прывялі да непазбежнага згортвання ўязнога турызму, скарачэння аб'ёмаў унутранага турызму і рэзкага змяншэння прыбытковасці эканамічнай дзейнасці ўсіх суб'ектаў гаспадарання, занятых у турыстычнай сферы. Гэта, у сваю чаргу, прывяло да сур'ёзных структурных зменаў на рынку турыстычных паслуг, што выявілася ў банкруцтве адных фірмаў і цяжкім фінансавым становішчы іншых [1]. Вынікі ўздзеяння падэміі COVID-19 на беларускі турыстычны рынак пакуль прадказаць даволі цяжка, бо на дадзены момант цалкам незразумелымі застаюцца перспектывы спынення распаўсюджання хваробы і пераадолення наступстваў уведзеных у розных краінах каранцінных мераў. Цалкам зразумела, што наступствы пандэміі для турыстычнай сферы будуць надзвычай сур'ёзнымі і па яе завяршэнні прывядуць да рэструктурызацыі, а магчыма, і да карэннай перабудовы айчыннага рынку турыстычных паслуг.

Разам з тым, сённяшняя сітуацыя «кансервацыі» рынку прымушае тураператараў і суб'ектаў, якія займаюцца аказаннем разнастайных турыстычных паслуг, задумацца над пошукам новых перспектыўных накірункаў дзейнасці і формаў яе рэалізацыі з мэтай падвышэння ўстойлівасці развіцця ўсёй сферы. У сваю чаргу, змяншэнне аб'ёмаў дзейнасці дае пэўны час для тэарэтычнага асэнсавання і абгрунтавання, а таксама для практычнай апрабацыі новых накірункаў працы і паслуг.

На погляд аўтара, адным з новых накірункаў такой дзейнасці можа стаць выкарыстанне старажытных сухапутных дарог у якасці аб'ектаў пазнавальнага турызму. На першы погляд, сама пастаноўка пытання можа падавацца дастаткова дзіўнай ці, прынамсі, незвычайнай, аднак, больш падрабязны аналіз праблемы дазваляе сцвярджаць, што старажытныя сухапутныя дарогі могуць стаць перспектыўнымі і цалкам запатрабаванымі аб'ектамі як унутранага, так і ўязднога пазнавальнага турызму. Варта адзначыць, што на сённяшні дзень у Беларусі ў якасці асноўных рэсурсаў устойлівага развіцця пазнавальнага турызму звычайна разглядаюцца прыродныя аб'екты і асабліва ахоўваемыя тэрыторыі [12. С. 36–37, 43–44], крыху радзей – аб'екты гісторыка-культурнай спадчыны, у першую чаргу, помнікі архітэктуры, архітэктурныя і гістарычныя ландшафты. Зусім рэдка абмяркоўваецца патэнцыял і асаблівасці турыстычнага выкарыстаннння археалагічных помнікаў [3, 4].

У чым жа заключаецца патэнцыял старажытных дарог у якасці аб'ектаў пазнавальнага турызму? Перад тым, як адказаць на гэтае пытанне, варта разабрацца ў самой сутнасці старажытнай сухапутнай дарогі як аб'екта гісторыка-культурнай спадчыны. Яна заключаецца ў тым, што кожная дарога эпохі Сярэднявечча ці Новага часу – гэта не толькі шлях зносін і транспартная артэрыя, але і пэўны комплекс інжынерных збудаванняў, аб'ектаў інфраструктуры (альбо іх рэшткаў ці слядоў) і спецыфічных ладшафтаў, якія ўзніклі ў выніку адмысловага добраўпарадкавання прылеглай да дарогі тэрыторыі і прыстасавання яе да патрэбаў транспартнай лагістыкі свайго часу. Кожны з пералічаных элементаў дарожнай інфраструктуры можа стаць асобным аб'ектам паказу, а ўвесь «прыдарожны ландшафт» пры пэўных умовах можа быць пераўтвораны ў паўнавартасны турыстычны маршрут. У якасці асноўных такіх умоваў варта вызначыць:

– глыбокае навуковае абгрунтаванне маршрута;

– ажыццяўленне комплексу мерапрыемстваў рэкрэацыйнага характару – стварэнне адмысловай прыдарожнай інфраструктуры, разлічанай не толькі на добраўпарадкаванне лакацый для адпачынку турыстаў, але і прыстасаваную для магчымай дзейнасці аніматараў;

– распрацоўку лагістыкі маршрута з разлікам на максімальную варыятыўнасць правядзення экскурсій.

На практыцы найбольшыя складанасці можа выклікаць выкананне першай з пералічаных умоваў. Пры гэтым, без належнага навуковага абгрунтавання немагчыма ні ажыццяўленне мерапрыемстваў па добраўпарадкаванні тых ці іншых рэкрэацыйных лакацый, ні распрацоўка лагістыкі турыстыстычных маршрутаў. У сваю чаргу, менавіта навуковае абгрунтаванне магчымасці практычнага выкарыстання сухапутных дарог у якасці аб'ектаў пазнавальнага турызму выклікае на сённяшні дзень найбольшыя складанасці, якія мы паспрабуем ахарактарызаваць на прыкладзе рэгіёна Паўночнай Беларусі.

Галоўная праблема распрацоўкі навуковага абгрунтавання турыстычных маршрутаў па дарогах эпохі Сярэднявечча і Новага часу ў паўночнабеларускім рэгіёне заключаецца ў існуючай гістарыяграфічнай традыцыі вывучэння камунікацыйных шляхоў гэтага часу. Пачатак гісторыі вывучэння сістэмы камунікацый Паўночнай Беларусі эпохі Сярэднявечча можна адлічваць з апошніх дзесяцігоддзяў XIX ст. Бадай што першай адмысловай працай, прысвечанай даследаванню дадзенага пытання была брашура В.Е. Данілевіча «Пути сообщения Полоцкой земли до конца XIV столетия», у якой аўтар абагульніў летапісныя паведамленні, у якіх маецца інфармацыя аб тых ці іншых перамяшчэннях ў розных накірунках, што прыраўноўваецца да існавання пэўных шляхоў

зносін. Даследчык падзяляў гэтыя шляхі на дзве групы – тыя, што вялі за межы Полацкай зямлі і ўнутраныя шляхі зносінаў. Праца В.Е. Данілевіча прыцягвае да сябе ўвагу не столькі важнасцю атрыманых ім навуковых высноў, колькі імкненнем да аналізу звестак аб усіх магчымых шляхах зносін – як водных, так і сухапутных [5]. Падобны падыход да вывучэння сістэмы камунікацый адрознівае працу В.Е. Данілевіча ад большасці сучаснікаў і наступных пакаленняў даследчыкаў.

Іншых аўтараў канца XIX – пачатку XX ст. значна больш цікавіла вывучэнне водных шляхоў зносін. Пачатак гэтай традыцыі ў айчыннай гістарыяграфіі быў пакладзены К.П. Тышкевічам ў яго кнізе «Wilija i jej brzegi» [6]. Падыход К.П. Тышкевіча да апісання рачных шляхоў знайшоў паслядоўнікаў, сярод якіх варта, найперш, адзначыць А.П. Сапунова і яго фундаментальную працу «Река Западная Двина». Кніга А.П. Сапунова можа лічыцца ўзорам надзвычай падрабязнага, а месцамі проста энцыклапедычнага апісання не толькі пэўнай рачной артэрыі, але і ўсяго звязанага з ёй рэгіёна. Гэтая праца ўтрымлівае дэталёвае апісанне самой Заходняй Дзвіны, усіх яе прытокаў (першых і другіх), судаходнасці рэк, парогаў, водмеляў і астравоў. Пры гэтым, Дзвіна і ўвесь Дзвінскі басейн цікавяць аўтара, у значнай ступені, з пункту гледжання іх выкарыстання ў якасці камунікацыйнай і гандлёвай артэрыі. Менавіта ў гэтым кантэксце даследчык аналізуе разнастайныя статыстычныя дадзеныя канца XVIII – канца XIX ст. З тымі ж мэтамі А.П. Сапуноў робіць грунтоўны агляд вядомых яму пісьмовых крыніц, у якіх утрымліваюцца дадзеныя аб ролі Дзвіны ў гандлёвых зносінах насельніцтва Падзвіння з рознымі рэгіёнамі басейна Балтыйскага мора [7].

Працы К.П. Тышкевіча і А.П. Сапунова, у пэўным сэнсе, задаюць генеральны накірунак вывучэнню камунікацыйных шляхоў Паўночнай Беларусі эпохі Сярэднявечча і Новага часу. Гэты накірунак можа быць ахарактарызаваны дастаткова проста – падрабязнае і дэталёвае вывучэнне рачных шляхоў і мінімальная ўвага да рэканструкцыі сістэмы сухапутных камунікацый. У такой з'явы ёсць і цалкам натуральныя прычыны. Па-першае, само геаграфічнае размяшчэнне рэгіёна на водападзеле Балтыйскага і Чорнага мораў натуральным чынам ператварала яго ў своеасаблівы вузел водных шляхоў, з якога можна было рухацца ў самых розных напраках. Важнае значэнне мела і вялікая гушчыня рачной сеткі – 44 км на 100 км^2 плошчы [8. С. 17–18.]. Адным з асноўных плюсаў у выкарыстанні рачных артэрый у якасці шляхоў зносін было тое, што яны маглі функцыянаваць амаль круглы год (за выключэннем адносна непрацяглага перыяду ўвосені падчас ледаставу і ўвесну падчас ледаходу). Па-другое, пісьмовыя крыніцы, даюць дастаткова шырокія магчымаці для характарыстыкі гандлю па Дзвіне і яе першых прытоках. Па-трэцяе, XX ст. стала перыядам увядзення ў шырокі навуковы ўжытак археалагічных крыніц і часам імклівага павелічэння іх колькасці. Ад пачатку назапашвання гэтага віду крыніц у іх масіве сталі вылучацца артэфакты імпартнага паходжання, з'яўленне якіх у рэгіёне патрабавала адэкватнага тлумачэння. Гэта, у сваю чаргу, вяло да імкнення рэканструяваць гандлёвыя шляхі, па якіх імпартныя прадметы маглі сюды патрапіць. Цалкам натуральным чынам гэтыя рэканструкцыі пераўтвараліся ў рэканструкцыі рачных шляхоў гандлёвых камунікацый. Па-чацвертае, паралельна з павелічэннем аб'ёму археалагічных крыніц на працягу XX ст. адбывалася і актыўнае назапашванне крыніц нумізматычных. У працэсе аналізу нумізматычных знаходак навукоўцы прытрымліваліся той жа даследчыцкай стратэгіі, што і ў выпадку з археалагічнымі крыніцамі.

З агульнага «рачнога» вектару вывучэння шляхоў зносінаў Паўночнай Беларусі эпохі Сярэднявечча і Новага часу вылучаюцца працы Л.В. Аляксеева. У сваёй манаграфіі па гісторыі Полацкай зямлі ён прысвячае сухапутным шляхам камунікацый асобны раздзел. Спярша аўтар падрабязна разгледзеў усе, нешматлікія наяўныя на той момант згадкі аб сярэднявечных сухапутных шляхах у пісьмовых крыніцах і гістарыяграфіі, пасля чаго прапанаваў уласную рэканструкцыю сістэмы сухапутных дарог Полацкай зямлі. Рэканструкцыя Л. В. Аляксеева грунтуецца на спалучэнні рэтраспектыўнага аналізу звестак аб дарогах з пісьмовых крыніц (ад «Дарожнікаў» канца XVIII – пачатку XIX ст. да паведамленняў старажытнарускх летапісаў) з вынікамі картаграфавання археалагічных помнікаў. У выніку аўтар прыходзіць да высновы аб тым, што Полацк звязвалі сем сухапутных шляхоў з Рыгай, Ноўгарадам, Псковам, Літвой, Віцебскам і Мінскам. Апроч таго, ён пазначае шэраг унутраных шляхоў, якія звязвалі паміж сабой асобныя гарады Полацкага княства.

Варта адзначыць, што пры ўсёй скрупулёзнасці, уласцівай працам Л.В. Аляксеева рэканструяваць сетку сухапутных дарог Паўночнай Беларусі ў яго не атрымалася. Адметна, што даследчык не наважыўся візуалізаваць атрыманыя вынікі ў выглядзе асобнай карты ці схемы. Таксама паказальна, што апісваючы ваенныя дзеянні на тэрыторыі Полацкай зямлі ў XII ст. і прапаноўваючы тактычныя схемы перасоўвання войскаў па тэрыторыі Паўночнай і Цэнтральнай Беларусі, Л. В. Аляксееў робіць іх максімальна абагуленымі і не спрабуе ўвязаць з прапанавай ім самім сеткай сухапутных шляхоў [9]. У выніку, даводзіцца канстатаваць, што высновы Л.В. Аляксеева не адрозніваюцца прынцыпова ад вынікаў, атрыманых В.Е. Данілевічам, хаця выкарыстаная ім методыка комплекснага крыніцазнаўчага аналізу з'яўляецца цалкам адэкватнай. Асноўная складанасць заключалася ў тым, што на момант падрыхтоўкі Л.В. Аляксеевым яго манаграфіі ён яшчэ не валодаў дастатковым аб'ёмам звестак аб тапаграфіі і храналогіі сярэднявечных археалагічных помнікаў Паўночнай Беларусі.

Аналагічную методыку вывучэння камунікацыйных шляхоў эпохі Сярэднявечча Л. В. Аляксееў паспрабаваў выкарыстаць і ў працы, прысвечанай гісторыі Смаленскай зямлі ў IX–XIII стст. [10]. Як і ў сітуацыі з Полацкім княствам, даследчык імкнуўся прасачыць накірункі сухапутных камунікацый на падставе комплекснага крыніцазнаўчага аналізу, абапіраючыся ў тым ліку на вынікі картаграфавання археалагічных помнікаў. Пры гэтым, таксама як і ў выпадку з Паўночнай Беларуссю, ён наважыўся акрэсліць толькі асноўныя магчымыя накірункі сухапутных камунікацыйных шляхоў, не пазначаючы іх на карце.

Прыклад даследаванняў Л.В. Аляксеева з'яўляецца надзвычай паказальным. З аднога боку, ён засведчыў выключную важнасць і перспектыўнасць выкарыстання комплекснага крыніцазнаўчага аналізу ў працэсе вывучэння сухапутных шляхоў зносін эпохі Сярэднявечча і ранняга Новага часу. З другога, на прыкладзе прац Л.В. Аляксеева добра бачна, што выкарстанне такога падыходу можа прынесці плённыя вынікі толькі ў выпадку наяўнасці дастатковага аб'ёму інфармацыі аб тапаграфіі і храналогіі археалагічных помнікаў пэўнага рэгіёна, якая можа быць атрымана толькі ў выпадку мэтанакіраванага і планамернага суцэльнага археалагічнага абследавання пэўнага рэгіёна. Верагодна, у тым ліку і з прычыны крыніцазнаўчых абмежаванняў, падыход Л.В. Аляксеева да вывучэння сухапутных камунікацый паўночнабеларускага рэгіёна эпохі Сярэднявечча і Новага часу не атрымаў развіцця ў працах наступных пакаленняў даследчыкаў, увагу якіх прыцягвала і працягвае прыцягваць рэканструкцыя водных шляхоў камунікацый. Аднак, апроч крыніцазнаўчых абмежаванняў на захаванне «рачнога» вектара вывучэння камунікацыйных шляхоў у якасці прыярытэтнага, відавочна, упрываюць і іншыя фактары.

У якасці першага з іх варта адзначыць, існаванне працяглай (з канца XVIII ст.) традыцыі вывучэння рачный сеткі Паўночнай Беларусі з мэтамі яе гандлёва-эканамічнага і вайскова-лагістычнага выкарыстання (своеасаблівым падсумаваннем пэўнага этапу гэтых прац з'яўляецца даследаванне А.П. Сапунова). У якасці яшчэ адной этапнай працы, якая развівала менавіта гэты накірунак даследаванняў, варта назваць даследаванне В.А. Жучкевіча «Дороги и водные пути Белоруссии». Асноўныя тэзісы В.А. Жучкевіча можна праілюстраваць цытатамі з яго ж кнігі: «Асноўныя контуры транспартнай сеткі Беларусі склаліся ўжо ў раннюю эпоху станаўлення Кіеўскай Русі. Яны вызначаліся ў значнай меры асаблівасцямі рачной сеткі»; «Першапачатковая канфігурацыя сеткі сухапутных дарог вызначалася перш за ўсё размяшчэннем населеных пунктаў. Акрамя таго, некаторыя дарогі ішлі ўздоўж рачных шляхоў: яны патрэбныя былі для прыёму рачных грузаў і абслугоўвання воднага транспарту цяглавай сілай». Пры гэтым, врта адзнчыць, што В.А. Жучкевіч метадычна абгрунтоўваў магчымасць выкарыстання дадзеных тапанімікі, і ў тым ліку, мікратапанімікі для вызначэння накірункаў сухапутных шляхоў, хаця канкрэтных прыкладаў ажыццяўлення такой працы ён у сваёй кнізе не прыводзіць [8].

У якасці другога фактара можна вызначыць уплыў на даследаванне гісторыі фармавання і функцыянавання шляхоў камунікацый Паўночнай Беларусі агульнаўсходнееўрапейскага дыскурса вывучэння шляхоў зносінаў эпохі ранняга Сярэднявечча, старажытнарускай эпохі і ранняга Новага часу. Першапачаткова выключную ролю ў складанні гэтага дыскурса адыграла дыскусія аб ролі выхадцаў з Паўночнай Еўропы (нарманаў альбо варагаў) у фармаванні Старажытнарускай дзяржавы [11]. З цягам часу ў навуковым асяроддзі археолагаў, гісторыкаў і нумізматаў гэтае пытанне паступова трансфармавалася ў абмеркаванне праблемы фармавання транскантынентальных гандлёвых шляхоў і міжнароднага гандлю ў эпоху ранняга Сярэднявечча і іх уплыву на фармаванне раннедзяржаўных цэнтраў ва Усходняй і Паўночнай Еўропе. Рэгіён Паўночнай Беларусі ад пачатку натуральным чынам прыцягваў у гэтым кантэксце ўвагу даследчыкаў. Відавочныя прычыны заключаюцца ў першым надзейным пісьмовым паведамленні аб функцыянаванні тут камунікацыйнага шляху, які атрымаў у гістарыяграфіі назву «шляху з Вараг у Грэкі». Летапісец так апісвае гэты шлях: «и бѣ путь из Варягъ въ Грѣкы, и изъ Грѣкъ по Днепру, и вѣрхъ Днѣпра волокъ до Ловоти, и по Ловоти внити в Илмерь озеро великое, из негоже озера потечеть Волховъ и втечеть въ озеро великое Нево, и того озера внидет устье в море Варяское» [12. С. 11; 13. С. 394–400]. Прыведзенае летапіснае апісанне на доўгія дзесяцігоддзі прадвызначыла ўвагу даследчыкаў да вывучэння рачных шляхоў камунікацый і волакавых участкаў паміж імі на абшары ад вярхоўяў Дняпра да вярхоўяў Дзвіны і далей да вярхоўяў Ловаці і ролі гэтага рэгіёна як вузлавога ўчастку траскантынентальных шляхоў зносін і міжнароднага гандлю.

Прыведзены гістарыяграфічны агляд натуральным чынам прадвызначыў сучасны стан спраў у сферы выкарыстання старажытных камунікацый у якасці аб'ектаў турыстычнай інфраструктуры, калі ў адпаведным кантэксце практычна заўжды згадваюцца толькі водныя шляхі [14]. Адпаведна, на сучасным этапе галоўная праблема навуковага абгрунтавання магчымасці выкарыстання старажытных сухапутных дарог у турыстычнай сферы палягае ў канцэптуальнай змене стаўлення да іх. Гаворка ідзе найперш аб тым, што сёння наспела неабходнасць сумеснай працы навукоўцаў і спецыялістаў у сферы турызму з мэтай пошуку аптымальных навуковых і інфраструктурных вырашэнняў у працэсе распрацоўкі падыходаў да стварэння на аснове старажытных сухапутных шляхоў сучаснага турыстычнага прадукта, які б быў прывабны як для ўнутраных турыстаў, так і для замежнікаў. У якасці пэўных прыкладаў такой працы для рэгіёна Паўночна-Заходняй Беларусі могуць выкарыстоўвацца напрацоўкі міжваеннага перыяду [15. S. 48–57] і асобныя сучасныя публікацыі краязнаўчага характару [16].

Такім чынам, можна ўпэўнена меркаваць, што старажытныя сухапутныя дарогі маюць значны патэнцыял ў якасці аб'ектаў пазнавальнага турызму. Для раскрыцця гэтага патэнцыялу патрабуецца ўзаемадзеянне навукоўцаў і спецыялістаў у сферы аказання турыстычных паслуг з мэтай выпрацоўкі навукова абгрунтаваных і эканамічна эфектыўных канцэпцый іх выкарыстання. У такім выпадку сухапутныя дарогі эпохі Сярэднявечча і Новага часу з іх спецыфічнай інфраструктурай і своеасаблівым «прыдарожным ландшафтам» могуць быць пераўтвораны ў арыгінальны прадукт на рынку турыстычных паслуг ва ўмовах структурнай перабудовы беларускага турыстычнага бізнэсу пасля завяршэння пандэміі COVID-19.

Праца выканана пры падтрымцы Беларускага рэспубліканскага фонду фундаментальных даследаванняў, дамова № Г20Р-166 ад 04 мая 2020 г. «Антрапалогія дарогі: камунікацыі руска-беларускага памежжа ў XIV–XVIII стст.».

ЛІТАРАТУРА

1. *Кричевская, В.* Ковид туризм точит / В. Кричевская // Белта [Электронный ресурс]. – 15 ноября 2020. – Режим доступа: https://www.belta.by/comments/view/kovid-turizm-tochit-7555/. – Дата доступа: 24.03.2021.

2. *Шимова, О. С.* Устойчивый туризм: учебно-методическое пособие / О.С. Шимова. – Минск: РИПО, 2014. – 158 с.

3. *Лакіза, В. Л.* Археалагічны турызм: падаражжы ў мінулае / В.Л. Лакіза // Наука и инновации. – Вып. 7 (125). – 2013. – С. 7–12.

4. *Плавінскі, М. А*. Археалагічная спадчына Беларусі як рэсурс устойлівага турызму: стан і перспектывы выкарыстання / М. А. Плавінскі // Экология. Журнал Белорусского государственного университета. – Вып. 2. – 2020. – С. 4–8.

5. *Данилевич, В. Е.* Пути сообщения Полоцкой земли до конца XIV столетия / В.Е. Данилевич. – Юрьев: Типография К. Маттисена, 1898. – 20 с.

6. *Tyszkiewicz, K.* Wilija i jej brzegi: pod względem hydrograficznym, historycznym, archeologicznym i etnograficznym / K. Tyszkiewicz. – Drezno: Deukiem i nakladem J. I. Krazsewskiego, 1871. – 362 s.

7. *Сапунов, А. П.* Река Западная Двина / А. П. Сапунов. – Витебск: Типолитография Г.А. Малкина, 1893. – IV с. + 512 с. + LXXII с.

8. *Жучкевич, В. А*. Дороги и водные пути Белоруссии (историко-географические очерки) / В.А. Жучкевич. – Минск: Издательство БГУ, 1977. – 142 с.

9. *Алексеев, Л. В*. Полоцкая земля (очерки истории Северной Белоруссии в IX–XIII вв. / Л.В. Алексеев. – Москва: Наука, 1966. С. 89–100, рис. 71, 73.

10. *Алексеев, Л. В.* Смоленская земля в IX–XIII вв. Очески истории Смоленщины и Восточной Белоруссии / Л.В. Алексеев. – Москва: Наука, 1980. – 264 с.

11. *Клейн, Л. С.* Спор о варягах. История противостояния и аргументы сторон / Л.С. Клейн. – Санкт-Петербург: Евразия, 2009. – 400 с.

12. Повесть временных лет / Подготовка текста Д.С. Лихачева; Перевод Д.С. Лихачева и Б.А. Романова. Под ред. чл.-кор. АН СССР В. П. Адриановой-Перетц. – Ч. 1–2. – 1-е изд. – Ч. 1. – Текст и перевод. – Москва – Ленинград: Издательство и 1-я типография Издательства Академии наук СССР в Ленинграде, 1950. – 407 с.

13. *Леонтьев, А. Е*. Восточноевропейские пути сообщения и торговые связи в конце VIII–X в. / Е.А. Леонтьев, Е.Н. Носов // Русь в IX–X веках: археологическая панорама. – Москва – Вологда: Древности Севера, 2012. – С. 382–401.

14. *Жарин, Д. В.* Древние торговые пути на Беларуси и возможность их использования в сфере регионального туризма / Д.В. Жарин // Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы: материалы пятой международной научно-практической конференции, УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, 28–29 апреля 2011 г. – Пинск: ПолесГУ, 2011. – С. 130–133.

15. *Lorentz, S.* Wycieczki po województwie wilieńskim / S. Lorentc. – Wilno: Znicz, 1932. – 80 s.

16. *Пракаповіч, І. М.* Пастаўшчына / І.М. Пракаповіч. – Мінск: Беларусь, 2019. – 143 с.: іл.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИИ НА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

THE IMPACT OF ECOLOGY ON THE PSYCHOLOGICAL HEALTH OF THE POPULATION

О. А Соколович, А. К Дорошевич, Я. В Павловская, В. А Гаменюк, И. С Шемет, И. З. Олевская

O. Sokolovich, A. Doroshevich, Y. Pavlovskaya, V. Gamenyuk, I. Shemet, I. Olevskaya

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
Helgahawk23@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В результате проведенного сбора информации различных исследований представлены данные о влиянии экологии на психологическое здоровье населения.

As a result of collection of information from various studies, data on the impact of ecology on the psychological health of the population.

Ключевые слова: экология, психологическое здоровье, население.

Keywords: ecology, psychological health, population.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-38-41

Благополучие человека связано с окружающей средой множеством способов, и практическое понимание этих связей углубляется в различных дисциплинах. Вклад природы (разнообразие организмов, экосистем и их процессов) в качество жизни людей можно назвать «экосистемными услугами». К ним относятся очистка воды, обеспечение продуктами питания, стабилизация климата, защита от наводнений и многие другие. На сегодняшний день относительно мало внимания уделяется в области экосистемных услуг, в которых опыт природы непосредственно влияет на психическое здоровье человека. Это упущение вызывает особую озабоченность в свете указаний на то, что на психические заболевания приходится значительная часть болезней во всех регионах мира.

Психическое здоровье включает в себя наше эмоциональное, психологическое и социальное благополучие. Это влияет на то, как мы думаем, чувствуем и действуем. Это также помогает определить, как мы справляемся со стрессом, относимся к другим и делаем выбор. Психическое здоровье важно на всех этапах жизни, от детства и юности до взрослой жизни. Если в течение жизни вы испытываете проблемы с психическим здоровьем, это может повлиять на ваше мышление, настроение и поведение.

Многие факторы способствуют возникновению проблем с психическим здоровьем, в том числе:

– Биологические факторы, такие как гены или химический состав мозга;

– Жизненный опыт, например, травма или жестокое обращение;

– Семейный анамнез проблем с психическим здоровьем.

Состояние психики рассматривается как результат отношений между компонентами системы «человек – жизненная среда». Каждый из указанных компонентов, в свою очередь, представляет собой сложноорганизованную систему (подсистему). Психика рассматривается как подсистема организации целостного человека, реализующего на психологическом и социальном уровнях этой организации (неразрывно связанных с биологическим уровнем) разные отношения со средой. Жизненная среда – как комплекс природных и социальных условий проживания человека на экологически неблагополучной или «чистой» территории.

Представление психики как объекта исследования в рамках системы «человек – жизненная среда» предполагает неизбежность изменения состояния психики человека вследствие экологической деформации природной составляющей жизненной среды. Тем самым снимается дискуссионный вопрос о том, «влияют/не влияют» вредные агенты экологически неблагополучной среды на состояние психики человека, изменяется ли психика в результате таких влияний вслед за деформацией природной (физической) среды. Остается вопрос о характере (направленности) изменений в состоянии психики, возникающих вследствие длительного влияния на людей экологически неблагополучной природной (физической) среды, и о возможностях компенсации этого влияния за счет социального компонента жизненной среды [1].

Множество исследований показало, что влияние природы на человека связано с его психологическим благополучием. К ним относятся исследования как единичных, так и совокупных случаев контакта с природой, и варьируются от экспериментальных до наблюдательных. Отдых на природе был связан с улучшением сна и снижением стресса, что было отмечено по различным физиологическим показателям и биомаркерам острого и хронического стресса. Эти воздействия на сон и стресс могут повлечь за собой снижение риска психических заболеваний, поскольку проблемы со сном и стресс являются основными факторами риска психических заболеваний, особенно депрессии. Кроме того, появляется все больше свидетельств того, что отдых на природе связан со снижением частоты других расстройств обзоры о влиянии зеленых насаждений на конкретные психопатологии, включая тревожные расстройства, синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) и депрессию.

На данный момент большинство исследований и сообщений о воздействии изменения климата подчеркнули эффект, произведенный на физическое здоровье, в то время как воздействие на психическое здоровье было вторичным.

Воздействие изменения климата на физическое, психическое и общественное здоровье возникает прямо или косвенно. Некоторые последствия для здоровья человека напрямую связаны с естественными бедствиями, усугубляемыми изменением климата, такими как наводнения, штормы, лесные пожары и волны тепла. Другие эффекты появляются более плавно и постепенно, от изменения температуры и повышения уровня моря, которые вызывают вынужденную миграцию. Ослабленная инфраструктура и менее безопасные продовольственные системы являются примерами косвенного изменения климата, которое влияет на физическое и психическое здоровье общества. Некоторые сообщества и группы населения более уязвимы к воздействиям изменения климата на здоровье. К числу факторов, которые могут повысить чувствительность к воздействиям на психическое здоровье, относятся географическое положение, наличие ранее существовавших инвалидностей или хронические заболевания, а также социально-экономические и демографические неравенства, такие как уровень образования, доход и возраст. В частности, стресс от климатических воздействий может вызвать у детей изменения в поведении, развитии, памяти, исполнительности, принятии решений и учебных достижениях. Связь между изменениями климата и воздействие на человека может быть трудной для понимания. Психологические факторы (например, психологическая дистанция), политический раскол, неуверенность, беспомощность и отрицание влияют на то, как люди понимают информацию и формируют свое мнение об изменении климата [2].

Исследования воздействия изменения климата на человеческое благополучие особенно важно, с учетом того, что готовность людей участвовать в выполнении решений по климату и поддерживать их, вероятно, увеличится, если они смогут соотносить их с местными реалиями и собственным опытом, или если они увидят актуальность для своего собственного здоровья и благополучия.

Задачи по улучшении состояния окружающей среды решаются уже сейчас, и эти процессы широко распространены. Также эти действия поддерживают улучшение психологического здоровья. Выбор в пользу того, чтобы добираться на работу на общественном транспорте или велосипеде, зеленые пространства в городе и чистая энергия – все это решения, которые люди могут выбрать для своего мира и интегрировать их в свою повседневную жизнь. Такие климатические задачи, среди прочего, могут помочь обуздать стресс, беспокойство и другие психические болезни, возникшие в результате упада экономики, инфраструктуры и социальной идентичности. Это происходит из-за ущерба, нанесенного климату. Основные острые воздействия на психическое здоровье включают: учащение травм и шока, посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), сильный стресс, тревогу, жестокое обращение людей друг с другом и депрессию. Изменение климата, вызванные экстремальной погодой, изменяющимся температурным режимом планеты, некачественные пищевые и загрязненные водные ресурсы, загрязненный воздух – все это влияет на психическое здоровье человека. Повышенный уровень стресса и тревожности, вызванные этими факторами, также могут затруднить отношения в социуме и даже влияют на физическое здоровье, вызывая, например, потерю памяти, нарушения сна, ингибирование иммунитета и изменение в пищеварении. Основные хронические последствия для психического здоровья включают более высокий уровень агрессии и насилие, рост психических заболеваний, повышенное чувство беспомощности, безнадежность, или фатализм, и интенсивное чувство потери себя.

Эти чувства потери могут быть вызваны глубокими изменениями в важном месте для человека (таком, как, например, дом) и/или ощущением, что кто-то потерял контроль над событиями в жизни (из-за беспокойства об изменении климата). Вдобавок чувство потери относительно личной или профессиональной идентичности может возникнуть, когда ценности личности разрушены в результате стихийного бедствия. На личные отношения и методы взаимодействия людей между собой в сообществах влияет также меняющиеся климат. Большой стресс, связанный с изменением окружающий среды, экомиграцией, может повлиять на психическое благополучие сообщества людей через потерю социальной идентичности и сплоченности, враждебности, насилие и агрессию.

На психическое здоровье и благополучие постоянно, прямо или косвенно, влияют многочисленные воздействия окружающей среды.

Переносимые по воздуху загрязнители, такие как выбросы дизельного топлива, оксид углерода (CO), оксиды азота (NO_x), диоксид серы (SO_2), озон (O_3), твердые частицы (PM) и широкий спектр опасных веществ, таких как бензол, выбрасываются из, например, транспортных средств, промышленности, в процессе отопления жилых помещений и приготовления пищи с использованием биотоплива (образуются в результате сложных вторичных реакций в атмосфере из-за выбросов прекурсоров загрязнителей), – один из триггеров в изменении психики человека.

Среди различных загрязняющих веществ мелкие твердые частицы с аэродинамическим диаметром ≤2,5 микрон кажутся особенно вредными, поскольку частицы попадают в кровоток и напрямую достигают головного мозга. В исследованиях все чаще изучаются прямые нейрофизиологические эффекты загрязнителей воздуха, включая воздействия в пренатальный период и влияние на развивающийся мозг. Загрязнение воздуха может влиять на пластичность нейронов, что сказывается на способности мыслить, так же сказывается на памяти и различных поведенческих характеристиках.

Шум является распространенным фактором экологического стресса в городской среде (например, дорожное движение и строительства). Шумовая активация слухового нерва может нарушить связанные структуры ЦНС, включая ось HPA, которая может быть эндогенным путем между шумом и депрессией. Шум также может вызывать раздражение или другие негативные эмоции, и эти переживания могут вызывать психофизиологические реакции на стресс; эти реакции, в свою очередь, связаны с депрессией.

Пестициды, такие как органофосфаты, глифосат и цианид, используются для защиты растений, консервирования продуктов питания и материалов и предотвращения некоторых трансмиссивных болезней. Пестициды ингибируют фермент ацетилхолинэстеразу, что приводит к снижению деградации нейромедиатора ацетилхолина с нарушением роста аксонов (нервных волокон) и дифференцировкой нейронов. Такие нарушения могут увеличить риск психических расстройств [3].

Воздействие тяжелых металлов может происходить, например, через пищевые продукты, транспорт и промышленные выбросы, включая пыль в промышленных и городских районах. Они могут вызывать нейротоксические эффекты, а также повышать риск нарушений развития нервной системы и депрессии за счет эпигенетических механизмов.

Кадмий представляет собой один из самых токсичных загрязнителей окружающей среды, вызывая нарушения во всех системах органов, включая нейротоксичность. Это может ухудшить психическое здоровье из-за окислительного стресса, избыточного высвобождения нейромедиаторов, повреждения гематоэнцефалического барьера и индукции апоптоза нейронов.

Свинец является сильнодействующим нейротоксичным металлом, вызывающим многочисленные неблагоприятные последствия для здоровья, в том числе нарушение работы мозга. Воздействие свинца пагубно влияет миграцию нейронов и нейрон-глиальные взаимодействия, особенно в развивающемся мозге. Что касается депрессии, большинство исследований показывают повышенный риск, связанный с воздействием свинца, но результаты противоречивы.

Ртуть блокирует нормальные биологические функции и оказывает нейротоксическое действие за счет нарушения нейротрансмиссии, окислительного стресса и накопления нейротоксических молекул. Недавние исследования показали, что хроническое низкоуровневое воздействие ртути (например, из зубных пломб из амальгамы) связано с депрессией и самоубийствами. Доказательства связи между тяжелыми металлами и депрессией в целом противоречивы, и область требует дальнейшего изучения. Биологический риск весьма вероятен, учитывая их высокотоксичные свойства.

Наиболее изученными являются последствия воздействия на психику неблагоприятной радиационной среды. Установлено, что краткое интенсивное или длительное малодозовое радиационное воздействие негативно сказывается на различных видах психической активности человека.

Пропаганда здорового образа жизни, снятие стресса, физическая активность и социальное взаимодействие – все это связано с улучшением настроения и снижением риска депрессии. Исследования, анализирующие биомаркеры, предполагают физиологические изменения, указывающие на восстановление биологического стресса после воздействия природы. В мозге природное воздействие было связано с активностью коры головного мозга. Последнее связано с меньшим количеством переживаний, частым симптомом депрессии.

Стихийные бедствия. Наиболее часто изучаемые стихийные бедствия, которые можно связать с депрессией – это землетрясения и ураганы, за которыми следуют цунами, наводнения и засухи. Недавние исследования и обзоры показывают, что депрессия может быть долгосрочным последствием этих явлений, а увеличение количества суицидов было связано со стихийными бедствиями. Предпосылки психических расстройств, скорее всего, опосредованы такими факторами, как острые и вторичные стрессовые реакции (включая посттравматическое стрессовое расстройство), социально-экономические потери, психологические травмы и физические травмы.

Таким образом, критический аспект воздействия окружающей среды на благосостояние человека может быть включен в оценку вклада мира природы – и усилить информационные усилия по его сохранению и управлению.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Van den Bosch M.* Environmental exposures and depression: biological mechanisms and epidemiological evidence / Van den Bosch M, Meyer-Lindenberg A. // Annual Review of Public Health. – 2019. – №.40. – P.239–259.

2. *Baussan D*. 3 strategies for building equitable and resilient communities / Baussan D, Kelly C. // Center for American Progress. – 2016. – №.10. –17 p.

3. *Alderman K*. Floods and human health/. Alderman K, Turner LR, Tong S. // Environment International.-2012. – №.47. – P. 37–47.

КРУГЛЫЙ СТОЛ
«НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ В. И. ВЕРНАДСКОГО В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ» (СОВМЕСТНО С ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ФОНДОМ ИМ. В. И. ВЕРНАДСКОГО)»

ЗНАЧЕНИЕ ЗООЗАЩИТНОГО ДВИЖЕНИЯ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

THE IMPORTANCE OF THE ANIMAL PROTECTION MOVEMENT IN THE LIFE OF SOCIETY

О. Н. Давыденко

O. N. Davydenko

Ассоциация зоозащитных организаций, г. Минск, Республика Беларусь
Azo2020.by@gmail.com,
Association of Animal Protection Organizations, Minsk, Republic of Belarus

Рассмотрен значительный вклад зоозащитного движения в международное право, а также его влияние на процессы формирования гражданского общества и гуманизации общественных отношений. Проведен анализ участия зоозащитного движения в разработке программ по гуманному регулированию численности безнадзорных животных и животных-компаньонов, в организации просветительской работы. Оценен экономический эффект от соответствующих научно-обоснованных и экологически целесообразных мероприятий.

The article considers the significant contribution of the animal protection movement to international law, as well as its impact on the processes of forming civil society and the humanization of social relations. An analysis of the participation of the animal protection movement has been carried out in the development of programs for the humane regulation of the number of stray animals and companion animals, in the organization of educational work. The economic effect of relevant scientifically based and environmentally relevant activities has been estimated.

Ключевые слова: зоозащитное движение, право, просветительская работа, гуманизация, экономический аспект.

Keywords: animal protection movement, law, educational work, humanization, economic aspect.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-45-48

Лейтмотивом «Всемирной хартии природы» Генеральной ассамблеи ООН в 1982 г. стали строки: «Любая форма жизни является уникальной и заслуживает уважения, какой бы ни была ее полезность для человека, и для признания этой неотъемлемой ценности других живых существ человек должен руководствоваться моральным кодексом поведения» [1].

Важно подчеркнуть, что представители зоозащитного движения редко дискутируют по теме объекта деятельности, концентрируя внимание на защите разных представителей животного мира, однако по-разному понимают ее цели.

Так, среди современных концепций защиты животных выделяются:

- благополучие животных, подразумевающее контроль за психологическим и физическим благополучием животных,
- права животных, подразумевающие недопустимость отдельных разновидностей традиционного использования животных человеком в хозяйственной деятельности, а также отношения к животным как к собственности.

Исходя из этого деятельность зоозащитных объединений и волонтеров разнится по стратегиям и методам.

В той или иной степени унифицирует понимание деятельности зоозащитников Всемирная декларация прав животных, принятая Международной Лигой Прав Животных 23 сентября 1977 года в Лондоне и обнародованная 15 октября 1978 в штабе ЮНЕСКО в Париже.

Этот документ основан на Всемирной декларации прав человека, поэтому символично, что Международный день прав животных был также учрежден в 50-ю годовщину подписания Декларации прав человека.

В 1987 г. в Страсбурге под эгидой Совета Европы принята Европейская конвенция о защите домашних животных – основной нормативный правовой акт, регулирующий права домашних животных на региональном уровне.

Ее основные принципы включают запрет причинения страданий и оставления животных на произвол судьбы, охрану здоровья животных, защиту от эксплуатации при дрессировке, коммерческом разведении. Кроме того, в документе закреплен принцип, согласно которому подписавшие его страны могут принимать более строгие внутренние законодательства о защите животных и расширять применение различных положений к животным, которые не были упомянуты в его нормах.

Европейскую конвенцию о защите домашних животных ратифицировали более 20 государств, но Республика Беларусь в их число до сих пор не входит.

Кроме того, на региональном уровне действуют Европейская конвенция о защите животных при международной перевозке 1968 г. (пересмотрена в 2003 г.), Европейская конвенция о защите животных, содержащихся

на фермах 1976 г., Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов и других научных целей 1986 г. и т.д.

Важным шагом в развитии правового регулирования защиты животных на универсальном уровне стала разработка Всемирной декларации благосостояния животных, разработанная путем консультаций с членами Исполнительного комитета ВОЗЖ и ратифицированная его Советом директоров в июне 2000 года.

Главная цель принятия данного документа – придание проблеме благосостояния животных глобального значения, укрепление всех аспектов работы ВОЗЖ, привлечение большего внимание со стороны правительств, государственных чиновников, бизнесменов, других общественных организаций и средств массовой информации.

Таким образом, можно обозначить сразу два важнейших направления деятельности зоозащитного движения – **международное сотрудничество** (к слову, основной миссией ВОЗЖ обозначено создание глобального движения в защиту животных) и **разработка нормативных правовых актов наднационального и национального значения.**

И в этом смысле вклад зоозащитного движения в развитие международного сотрудничества и права сложно переоценить. Благодаря активной работе зоозащитников международное право не только обретает нормы, институты, направления, механизмы, ранее ему не свойственные, но и воспринимает тенденции внутригосударственного правового регулирования, присущие цивилизованным нациям.

По сути закрепление гуманного отношения к животным проходит те же ступени, что и ранее права человека: от философских идей – в национальное законодательство, затем – в международное, после – на региональный уровень, в заключение – на универсальный, когда благополучие животных и защита их от жестокого обращения станет необходимым требованием для современного развитого государства.

Так, через нормы международного и регионального права, первоначально сформулированные как этические, происходит процесс приобщения к общечеловеческим ценностям. Из чего можно сделать вывод о еще одной функции зоозащитного движения – **гуманизации общественных отношений.**

В поле зрения зоозащитников находятся практически все сферы, где животные подвергаются жестокому обращению: промышленное животноводство, сельское хозяйство, развлечения, религия, культура, военное дело, телевидение и кинопроизводство и т.д.

Одну из самых серьезных проблем представляет пассивная и активная «бытовая» жестокость.

Первая типична для случаев пренебрежения, когда жестокость – это отсутствие действия, а не само действие: неоказание ветеринарной помощи, плохое кормление, ненадлежащие условия содержания. Часто такая жестокость к животным является случайностью, порожденной невежеством.

Активная жестокость во многих странах признана правонарушением, влекущим административную и даже уголовную ответственность. Однако, как свидетельствует опыт белорусских зоозащитников, сотрудники милиции зачастую не оперативно и не должным образом закрепляют и собирают доказательства жестокого обращения с животными, ненадлежащим образом проводят осмотр места происшествия и опрос очевидцев, не изымают труп животного и не назначают экспертизы, формально подходят к установлению лица, совершившего данные действия. Часто истекает срок давности привлечения к ответственности, и виновный остается безнаказанным.

Между тем, не получая своевременной и должной оценки, жестокость в отношении животных становится чертой характера, порождает агрессию и в отношении людей. Согласно данным ФБР и Института психиатрии им. Сербского, свыше 85 % лиц, совершающих тяжкие преступления против личности, начинали с издевательств над животными. Более 60 % серийных убийц в детстве обнаруживали специфически жестокое отношение к животным [2].

В рамках публичного обсуждения проекта Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях, проходившего в мае 2020 года на «Правовом форуме Беларуси» зоозащитники внесли ряд предложений, среди которых: уточнение понятия «жестокое обращение с животными», увеличение санкций по соответствующей статье, а также перемещение ст. 15.45 из главы 16 проекта «Административные правонарушения против экологической безопасности, окружающей среды и порядка природопользования» в главу 18 «Административные правонарушения против общественного порядка и общественной нравственности», поскольку общественная опасность данного правонарушения заключается в негуманном обращении с животными, то есть в нарушении общечеловеческих ценностей.

По всем обозначенным направлениям деятельности зоозащитные движения проводят также масштабную **просветительскую работу** посредством организации соответствующих мероприятий, издания специальной литературы и собственных средств массовой информации, сотрудничеством с иными средствами массовой информации, ведением страниц и аккаунтов в социальных сетях, внедрением образовательных курсов в рамках дополнительного образования школьников и студентов, подготовкой волонтеров и т.д.

Поскольку объект зоозащитной деятельности является также объектом внимания экологических движений, следует отметить вклад зоозащитников в **решение экологических проблем.**

Нередко именно от зоозащитников власти на местах получают своевременный сигнал о проблемах и принимают необходимые меры.

Достаточно вспомнить так называемую китовую тюрьму во Владивостоке [3] или истории с жестоким обращением с животными, которые, по сути, стали катализатором принятия федерального закона Российской Федерации «Об ответственном обращении с животными».

Более узко участие зоозащитников в решении экологических проблем можно обозначить как **содействие в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия и безопасности человека.**

Так, среди целей ВОЗЖ декларированы обеспечение прозрачности глобальной ситуации с болезнями животных; сбор, анализ и распространение ветеринарной научной информации; способствование международной солидарности в борьбе с болезнями животных; защита мировой торговли путем публикации санитарных норм для международной торговли животными и продуктами животного происхождения; совершенствование законодательной базы и ресурсов национальных ветеринарных служб; обеспечения лучшей гарантии пищевых продуктов животного происхождения и др.

Электронная база данных ВОЗЖ – WAHID – аккумулирует и предоставляет информацию об обстановке по странам и заболеваниям животных, а также информацию по вспышкам заболеваний и мерам контроля.

В сотрудничестве со Всемирной организацией здравоохранения, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) и Глобальным альянсом по борьбе с бешенством ВОЗЖ продвигает коллективную инициативу «Объединимся для борьбы с бешенством», направленную на достижение нулевой смертности от бешенства среди людей к 2030 г.

В настоящее время разработано множество программ по гуманному снижению численности домашних животных, в том числе тех из них, которые по разным причинам стали безнадзорными.

Самых больших успехов в этом направлении добились Нидерланды, предпринявшие ряд мер для достижения этой цели путем внедрения метода PSVIR (отлов, стерилизация, вакцинация, идентификация и возврат). Благодаря этому в 2016 году Нидерланды стали первой страной, полностью решившей проблему безнадзорности животных. Своим опытом и рекомендациями они делятся в брошюре «Как Голландия стала свободной от бездомных собак» [4].

Для популяризации программ по гуманному снижению численности домашних животных создана Международная коалиция по регулированию численности животных-компаньонов человека ICAM, разрабатывающая и предлагающая к использование разные методы и варианты с учетом национальной специфики.

Нельзя забывать и о том, что зоозащитное движение вносит **ощутимый вклад в экономику.**

Во-первых, позволяя государству экономить значительные финансовые средства волонтерского труда в приютах и пунктах содержания безнадзорных животных. Например, в Европе подобная волонтерская деятельность давно расценивается как социальная услуга, которая привносит в экономику различных стран от 3 до 15% ВВП [5].

Во-вторых, путем общественного контроля за работой организаций, связанных с эксплуатацией животных либо регулированием численности безнадзорных животных.

В-третьих, привлекая к сотрудничеству бизнес-сообщества в части организации благотворительного финансирования ряда проектов, направленных на гуманное снижение численности безнадзорных животных, включая бесплатную стерилизацию владельческих животных для некоторых категорий малообеспеченных граждан, разработку и внедрение соответствующих образовательных программ, пропаганду ответственного отношения к животным.

Так, еще в 2007 году возник термин «социально-преобразующие инвестиции», относящийся к финансовым вложениям, приносящим не только прибыль, но и положительные изменения в обществе или окружающей среде. Такой стратегии сегодня придерживаются многие миллиардеры, поп-звезды и спортсмены. Согласно данным Глобальной сети по социально-преобразующему инвестированию (Global Impact Investing Network), по состоянию на апрель 2019 года во всем мире было 1 340 организаций, управляющих такого типа капиталами на общую сумму $502 млрд [6].

Наконец, необходимо отметить **влияние зоозащитного движения на процесс формирования гражданского общества.**

В силу того, что жизнедеятельность человека теснейшим образом связана с животным миром, зоозащитное движение имеет массу сторонников.

Некоторые из них принимают активное участие в работе по разным направлениям в составе объединений, часть действует в качестве независимых волонтеров, часть можно отнести к «сочувствующим», которые на разных этапах активности подключаются к инициативам зоозащиты.

Разумеется, больший интерес к этой деятельности проявляют владельцы домашних животных.

Зачастую именно владельцы домашних животных становятся движущей силой законодательных инициатив, как это произошло, например, в России. В 2020 году права животных были закреплены в обновленной Конституции Российской Федерации. Этому шагу предшествовало принятие в 2018 году федерального закона «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Первая попытка принять такой документ была предпринята в 1999 году. Закон, который действует сейчас, пролежал в Думе среди «безнадежных» проектов в течение 7 лет. Ускорению его принятия послужил ряд зоозащитных митингов, поводом для которых стали некоторые «громкие» дела о живодерах в регионах Российской Федерации.

Зоозащитники, сотрудничая с органами государственной власти, прилагают массу усилий к формированию правоприменительной практики.

В этом отношении можно констатировать, что представители зоозащитного движения **проводят большую работу по повышению правовой культуры граждан,** не только пропагандируя законопослушное поведение, но и направляя гражданские инициативы в русло конструктивного взаимодействия с государством.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Чадаев, В. Е.* Этические принципы при работе с лабораторными животными / В. Е.Чадаев, // Вестник проблем биологии и медицины. – 2012. –№ 2 (92). – С. 113-115.

2. *Литвяк, Л. Г.* Уголовная ответственность за жесткое обращение с животными: теория и практика / Л. Г. Литвяк, Т. Е. Сопкова // Евраз. союз учен. (ЕСУ). – 2015. – № 4 (13). – С. 125–128.

3. Черно-белое золото: более сотни косаток и белух для экспорта содержатся в неволе в приморской бухте Средней [Электронный ресурс] : Режим доступа: https://www.newsvl.ru/vlad/2018/10/30/175020/ – Дата доступа: 22.11.2020.

4. How Holland became free of Stray dogs [Electronic resource] Mode of access: https://www.straydogscampaign.com/wp-content/uploads/2012/04/DR_Dutch-Straydogs.pdf – Date of access: 10.01.2020.

5. *Данилова, Е*. Международный опыт волонтерской деятельности [Электронный ресурс] / Е. Данилова. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/ article/n/mezhdunarodnyy-opyt-volonterskoy-deyatelnosti. – Дата доступа : 29.12.2019.

6. Global Impact Investing Network [Electronic resource] Mode of access: https://thegiin.org/ – Date of access: 14.10.2020.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ В МИРЕ И БЕЛАРУСИ

ENVIRONMENTAL PROBLEM IN THE FIELD OF THE TREATMENT OF ANIMALS AT THE PRESENT STAGE IN THE WORLD AND IN BELARUS

Т. П. Сергеева[1], Е. Г. Смирнова[1], О. В. Лозинская[1], Л. А. Майор[1], Е. Т. Титова[2]

T. P. Sergeeva[1], E. G. Smirnova[1], O. V. Lozinskaya[1], L. A. Major[1], E. T. Titova[2]

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь,
[2]ООЗЖ «Зоосвет», г. Минск, Республика Беларусь
[1]sergeeva.t57@gmail.com, [2]anvlati@mail.ru

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus,
[2]PAAP «Zoosvet», Minsk, Republic of Belarus

Анализируется состояние дел в одной из областей популяционной экологии – взаимоотношение человека и животных на урбанизированных территориях Республики Беларусь. Приводятся аргументы в пользу решения на государственном уровне давно назревшей проблемы безнадзорных животных, что обусловлено, прежде всего, отсутствием закона о защите животных и муниципальных приютов для животных. Подчеркнуто, что не внедряются предложенные зоозащитниками методы цивилизованного и экологически безопасного регулирования численности бездомных животных. Эффективность данных методов доказана мировой практикой.

The article analyzes the state of affairs in one of the areas of population ecology – the relationship between humans and animals on the urbanized territories of the Republic of Belarus. Arguments are given in favor of solving the long-standing problem of stray animals at the state level, which is primarily due to the lack of an animal protection law and municipal animal shelters. It is emphasized that the methods of civilized and environmentally safe regulation of the number of stray animals, which have been proposed by animal rights activists, are not being implemented. The effectiveness of these methods is proven by world practice.

Ключевые слова: бездомные животные, закон о защите животных, регуляция численности животных, приюты для животных

Keywords: stray animals, animal protection law, regulation of animal numbers, animal shelters.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-48-51

Проблема бездомных животных до настоящего времени не решена в полном объеме в республике Беларусь ни в экологическом аспекте, ни в свете идей духовности и гуманизма. Мы единственная страна, где усилия зоозащитных организаций, ученых, преподавателей и студентов, а также представителей творческой интеллигенции, людей с гражданской ответственностью и даже Фонда Бриджит Бордо не могут полноценно быть реализованы без воли законодательной и исполнительной власти, а также чиновников в сфере ЖКХ и санитарных врачей разного ранга.

Эта проблема по сей день, актуальна для Республики Беларусь вследствие:

- Отсутствия полноценных законов в сфере защиты животных.
- Отсутствия муниципальных приютов.

• Отсутствия эффективных мер по регуляции численности бездомных животных.
• Низкой экологической культуры населения и потребительского отношения к животным.

Причина кроется в позиции чиновников, отдельных специалистов в области биологии и ветеринарии, санитарии и гигиены. Не принимаются во внимание законы биологии и экологии, опыт других стран, забываются принципы гуманности и нравственности.

Как известно, большинство стран мира имеют законы о защите животных. Первый закон в защиту животных от жестокости был принят в Великобритании в 1882 году. Затем аналогичные законы были приняты в большинстве европейских стран. Германия стала первым в мире государством, где права животных с 2002 года защищаются Конституцией. Один из самых прогрессивных законов по защите животных был принят Парламентом Австрии в 2004 году и Новой Зеландии в 2007 году. Постоянно улучшая законодательства по защите животных, этими странами был совершен большой прогресс в области усовершенствования взаимоотношений человека и животных.

Экологическая этика зародилась в конце 19-го – начале 20-го века и ее теоретическая база свое бурное развитие получила с середины 20-го века в Европе, Северной Америке, Австралии. Вклад в развитие этого направления внесли также российские биологи: в 1976г. А. М. Гиляров в статье «Человек и животные: этика отношений», опубликованной в журнале «Наука и жизнь», констатировал, что слишком мало внимания уделяется воспитанию этического отношения к животным, а в 1982г. Ф. Штильмарк и Н. Носкова отмечали, что охрана природы в широком смысле предполагает, не только материально-практические, но и морально нравственные аспекты».

Следующим шагом по совершенствованию законодательства в области защиты животных явилось принятие Всемирной декларации прав животных Международной Лигой Прав Животных 23 сентября 1977 в Лондоне. Объявлена 15 октября 1978 года в штабе ЮНЕСКО в Париже. Текст декларации был пересмотрен Лигой Прав Животных в 1989 и усовершенствован, а в 1990 представлен Генеральному директору Юнеско и обнародован. Декларация содержит 10 статей.

Анализ мирового опыта решения проблемы бездомных животных показал, что принятые законы о защите животных и неукоснительное их исполнение, наличие сети приютов и ветеринарной службы, попечительство должны быть дополнены мероприятиями, направленными на просветительскую работу с населением. Хорошо зарекомендовал себя метод, применяемый во всех странах ЕС, США и Канады, Южной Америки и развивающихся стран, Ближнего Востока, Италии, Болгарии и Греции: практически единственной формой работы с бездомными собаками является их неограниченный прием в приюты, а также поиск новых владельцев. Найденных животных передают всем желающим; также используются новые возможности избежать эвтаназии: собак передают в общества слепых, дома престарелых. Для лечения душевно больных людей разработаны специальные программы «Животные помогают людям». Приюты выполняют еще одну важную функцию: они являются отелями для животных на время отпуска владельцев, что важно еще и с финансовой точки зрения. И лишь небольшая часть (10-12 %) по веским причинам подвергается умерщвлению гуманными способами [1]. В отношении кошек, живущих колониями на окраинах, территориях предприятий, в студенческих городках на муниципальные и благотворительные средства, в дополнение к размещению в приюты применяется стратегия «отлов/стерилизация/возврат» (ОСВ). Для поиска временного места проживания животного созданы специальные агентства; оказать помощь в поиске могут также общества по защите животных. Все эти организации пользуются единой базой данных, которая была создана на основе добровольных заявлений лиц, желающих принять участие в данной программе и данном виде бизнеса.

Все эти меры является действенным и альтернативным способом решения проблемы в отличие от отлова с целью убийства. Опыт Германии показывает, что для решения проблемы бездомных животных требуется около 10 лет и выполнение 3-х обязательных условий:

• Принятие нормативных актов, ограничивающих воспроизводство животных.
• Проведение Программ стерилизации и работа приютов.
• Просветительская деятельность.

Чиновники ЖКХ и санитарных служб продолжают решать проблему безнадзорных животных в республике Беларусь весьма печальным для животных, оказавшихся на улице по вине человека, методом тотального отлова и умерщвления (финансово затратным для государства), без учета мнения экологов, ссылаясь на постановления 50-летней давности, демонстрируют свое безразличие и непрофессионализм.

Таким образом, подводя итог по состоянию рассматриваемой экологической проблемы, можно констатировать, что необходимость в полноценном законе о защите животных в Республике Беларусь назрела давно. Так, в Украине закон принят в 2006 г., в России – сначала Государственной Думой в 1999г., а затем доработан и со всеми необходимыми уточнениями и поправками, соответствующими общепринятым принципам и стандартам Совета Европы в области обращения с животными и их защиты, вступил в силу 27 декабря 2018 г. Катализатором принятия закона о защите животных в России стало письмо, направленное в 2004 году Президенту Российской Федерации В.В. Путину по инициативе Елены Антоновны Камбуровой и подписанное 106-ю народными артистами России. Вклад в появлении такого закона в России внесли видные деятели культуры: Ю. Антонов, Ю. Башмет, М. Танич, М. Ульянов, а его социальная значимость подтверждается тем, что в поддержку разработки и принятия федерального закона «О защите животных от жестокого обращения» было собрано более 70 тысяч подписей граждан России.

Уместно отметить, что обширные материалы (2 папки) по данной экологической и духовно-нравственной проблеме, а также тысячи подписей, собранные в Беларуси, были переданы в Парламент предыдущего созыва.

Проблема обсуждалась с заместителем председателя Законодательной комиссии – М.В. Мисько в присутствии двух представителей Администрации Первомайского р-на г. Минска. Обсуждение прошло в атмосфере взаимопонимания и конструктивизма.

Иное отношение к этой проблеме у белорусских чиновников в области санитарии, отстаивающих точку зрения, противоречащую законам биологии и успешному опыту ее решения в большинстве стран. Неэтичными и недостоверными являются их контраргументы о потенциальном вреде бездомных животных. На все письменные обращения граждан о вопиющих случаях жестокости, а в отдельных случаях, и садизма с уличными животными, ответ всегда по существу один: бездомные животные представляют смертельную опасность, так как являются источником бешенства, эпизоотий и многих страшных паразитарных заболеваний. Анализ данных ЧП о погибших и получивших тяжелые увечья людей в дорожных происшествиях и пострадавших от наркотиков за неделю, месяц, год показывает ошеломляющий и удручающий результат: в дорожных происшествиях счет потерь равен военным действиям или техногенным катастрофам. И сколь же не обоснованы существующие в Беларуси методы решения рассматриваемой проблемы и траты средств из бюджета страны и налогоплательщиков.

Совершенно справедливо отмечает В. Борейко – директор Киевского экологического центра, что Россия, Украина и Республика Беларусь отстают от других европейских государств в области экологической этики.

Хотелось бы получить ответ на вопрос: «Почему многолетние усилия общественности республики Беларусь так и не получили поддержки со стороны государственных структур? Нам представляются несостоятельными аргументы со стороны управленческих структур о вреде и опасности, исходящей от бездомных животных: бешенство, эпизоотии, появление блох, а также не конструктивные и не существенные предложения в закон о защите животных, находившийся в парламенте более 20 лет.

Неоднократно говорилось, в том числе и на Сахаровских чтениях, о положительной роли кошек, которая очевидна на примере бубонной чумы, разразившейся в Европе (Германии, Англии, Италии) в средние века и унесшей миллионы жизней. Причина – в том числе в тотальном уничтожении кошек, в результате чего расплодились грызуны – прокормители блох, переносчиков чумы. В России же такого бедствия не было, т.к. кошку первую впускали в новый дом, в Елизаветинские времена использовали в Зимнем дворце для обеспечения сохранности картин, и эта традиция продолжается до сих пор, а еще проблема вспыхнувшей чумы была решена в России также благодаря своевременно принятым мерам.

Практика показывает, что много блох бывает там, где есть места и условия для развития их личинок: достаточная влажность, мусор в подвалах, органические остатки. Именно антисанитарные условия превращают помещения (подвалы) в инкубаторы для блох.

Для справки. Кошачья блоха (Ctenocephalus felis), живущая на кошках, редко и неохотно переходит на людей, как и – собачья (C. Canis). Но как переносчики серьезных заболеваний имеют значение не кошачья и собачья, а блохи грызунов – крыс и мышей (Xenopsylla cheopis, Ceratophyllus fasciatus.), которые после гибели хозяина устремляются на других теплокровных животных, а также на человека [2]. Представляется неправомерным отлов и уничтожение кошек в подвалах или придомовых территориях, причем весьма дорогостоящими и негуманными методами: через инъекцию дитилина – одного из кураreподобных веществ, вызывающего мучительную смерть от удушья. Добавить надо еще затраты на захоронение или утилизацию. Как следствие таких мер – не улучшение, а ухудшение экологической ситуации, что не приносит пользу государству, людям, экономике и не способствует консолидации общества. В очередной раз приходится констатировать, что кошки, уничтожая грызунов, сдерживают их численность, а заодно и численность блох, паразитирующих на мышевидных грызунах, что является экологически безопасным и экономически выгодным методом и что никак не замечают санитарные врачи, продолжая проводить на территории Беларуси малоэффективные дератизационные и дезинсекционные мероприятия. Так, заместителем генерального директора по благоустройству МГ ЖКХ Валентиной Барковской был предложен эксперимент, который предусматривает проведение дезинфекции и дератизации, т.е. использование химических веществ в газообразном состоянии с целью борьбы с крысами и блохами «ежемесячно 1 раз».

Такое непродуманное и безответственное, более того, экологически неграмотное и финансово дорогостоящее мероприятие еще и опасно для всех возрастов, особенно для молодежи, т.к. способно вызвать мутации, влияющие и на репродуктивную систему. И экологи это промолчали?

И все-таки, правовые акты в этой области принимаются на международном уровне, которые адаптируются для национальных правовых систем государств.

Постановлением Совета Межпарламентской Ассамблеи государств – участников Содружества Независимых Государств (2007 г.) был принят Модельный закон №29-17 от 31.10.2007 г. «Об обращении с животными». Он гласит: «Жестокое обращение с животными – побои, истязания, разрушение мест обитания и прочие негуманные действия противоречат установленным законодательством правилам и принятым в обществе нормам гуманного отношения к животным». Это – руководство к действию, а в 2015 году в Уголовный кодекс Республики Беларусь была введена статья 339^1 «Жестокое обращение с животными», которая в такой же редакции имеется в Кодексе Республики Беларусь об административных правонарушениях, предусматривающая ответственность за жестокое обращение с животными.

Существующая же в настоящее время система регуляции численности бездомных собак и кошек сложилась в течение нескольких десятилетий и остается единственной и безальтернативной в Республике Беларусь. Основой ее является уничтожение бездомных собак и кошек, а основным методом – отлов, применение ядов и, в последнее

время, отстрел. Эти меры приводят не к улучшению, а, напротив, к ухудшению эпидемиологической ситуации, альтернативой же является система массовой стерилизации.

Не лишне вспомнить постулат из общих закономерностей популяционной экологии, что биологическая популяция является саморегулируемой системой, которая в определенных экологических условиях находится в динамическом равновесии со средой обитания и, достигнув определенной плотности, снижает темпы прироста и поддерживает численность на определенном уровне. На повышенную же смертность биологическая популяция реагирует повышенными темпами размножения. Практика отлова и убийств животных лишь способствует постоянному увеличению их численности. Так, например, перед Олимпиадой-80 в столице были уничтожены все безнадзорные собаки и кошки, что привело к всплеску рождаемости крыс в последующие годы. В Англии на место бродячих псов, которых истребили, пришли лисы, в Германии – еноты-полоскуны – те и другие переносчики бешенства.

В современном мире, стремящемся к высоким достижениям во всех сферах, порой, не хватает места и времени для дел милосердия. Урбанизация сопровождается увеличением количества животных в инфраструктуре города вследствие безответственности или по вине заводчиков. И вот тут услышанными становятся те, кто не имеет ни малейшего представления о законах экологии, о действительном вреде или пользе представителей животного мира, о роли кошек в регуляции численности крыс, что с точки зрения экологии является оптимальным и экономически выгодным. Это по указке таких людей, как правило, в виде звонков в ЖЭС или «научно-практических рекомендаций» организуются дорогостоящие, жестокие и беспощадные отловы и негуманные методы умерщвления бездомных собак и кошек, живущих во дворах. В Германии от такой практики отказались еще в 50-х годах прошлого века. А в нашей стране животных лишили эффективного и безопасного средства для наркоза – золетила. В столице и областных центрах (кроме Витебска) до сих пор нет муниципальных приютов для животных. Не принимаются меры по сокращению численности бездомных собак и кошек, меры, которые доказали свою эффективность во многих странах. Не приветствуется опекунство над дворовыми кошками. И возникает вопрос: когда же возобладает здравый смысл и взвешенный подход к решению этой проблемы с широким общественным обсуждением закона, способов регуляции численности и других вопросов. Гуманный отлов был бы целесообразен, если бы у нас была развита сеть приютов с дальнейшим устройством их судьбы.

Не лучше было бы рекомендовать меры, эффективные с экономической, экологической и нравственной точек зрения по отношению к тем, кто является частью биоразнообразия, на основании опыта соседних стран, а не базирующиеся на устаревших методах? Необходимо отметить, что свыше 85% преступников, совершивших тяжкие преступления в отношении людей, ранее жестоко относились к животным.

Будем ответственны по отношению к общему дому и всем, живущим в нем.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://florlavr.ru/opyit-zarubezhnyih-stran/

2. Жизнь животных, Беспозвоночные. Отряд блохи (Siphonaptera) / М.С. Гиляров. – М., «Просвещение». – 1969. – Т.3. – Стр. 524–525.

КРУГЛЫЙ СТОЛ «БИОЭТИКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ»

ВИРУС КАК ЗЕРКАЛО СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ
VIRUS AS A MIRROR OF MODERN CIVILIZATION

Байсеитов Дияз Максатович
Bayseitov Diyaz Maksatovich

Директор ТОО KunTech – производитель в сфере ВИЭ,
Национальный лидер по ЦУР 7 (Коалиция G-Global Green, АЭОК)
Казахстан, Алматы

Director of KunTech LLP - a manufacturer in the field of renewable energy,
National Leader for SDG 7 (G-Global Green Coalition, AEOC)
Kazakhstan, Almaty

Экзистенциальный вопрос: имеем ли мы преимущественное право на жизнь перед остальными её формами – приводит автора к выводу о необходимости создания нового сверхорганизма планетарного масштаба, для чего им предлагается методика экометрики будущего. Она должна будет отражать степень эффективности использования ключевых ресурсов:

а) человеческих – показатели производительности труда, уровень безработицы, соотношение творческой и рутинной деятельности, развитость культуры и процент здорового населения, «уровень счастья»;

б) денежных – соотношение производительного капитала к спекулятивному, фондоотдача, плановая экономика против хаотичной экономики конкурентного перепроизводства;

в) энергетических – степень утилизации и экологическая чистота энергии, ее возобновляемость;

г) материальных – глубина переработки отходов и руд, цикличность использования ресурсов, степень технологического передела продукции;

д) информационных – образованность населения и инновационность экономики, эффективность планирования, пропускная способность каналов связи (включая СМИ) и их достоверность, скорость и качество обратных связей между государством и населением.

The existential question: do we have a preferential in comparison with other forms leads the author to the conclusion that it is necessary to create a new planetary scale superorganism, for which he is offered the method of ecometrics of the future. It will have to reflect the degree of efficiency usage of key resources:

a) human indicators of labor productivity, the level of unemployment, the creative and routine activities ratio, the development level of culture and the percentage of the healthy population, the «level of happiness»;

b) monetary situation - the ratio of productive capital to speculative capital, capital productivity, planned economy versus chaotic economy of competitive overproduction;

c) energy situation - the degree of utilization and level of environmental clean energy, its renewability;

d) material questions- the depth of processing of wastes and ores, the cyclical development of resources, the degree of technological redistribution of products;

e) informational resources - education of the population and the economy innovations, planning efficiency, the capacity of communication channels (including the mass media) and their reliability, the speed and quality of feedback between the state and the population.

Ключевые слова: экометрика.

Key words: ecometrics.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-55-58

Наверное, пора дать философскую оценку всей этой истории с вирусом. Подняться на минутку выше личного страха и общественной суматохи до холодных вершин рефлексии и принять его как нового попутчика Homo Sapiens. А заодно и понять, чему же он нас учит.

1. Человек – недавний гость планеты

История микробов и вирусов ведет свое начало с незапамятных времен. Наверняка вы видели иллюстрацию эволюции жизни на Земле в масштабе суточного цифкрблата

Первые следы жизни на таких часах появились между 2 и 3 часами утра. Где-то в полдень выходят на сцену одноклеточные водоросли, впервые «отравившие» кислородом атмосферу. Уже после обеда возникают бактерии и простейшие организмы. В 9 вечера на сушу пожаловали первые растения. Ближе к 11 «подтянулись» динозавры и почти сразу же вымерли, уступив за полчаса до полуночи место млекопитающим. Ну, а первый предок человека на этом празднике жизни появился за какие-то 3 секунды до настоящего момента.

Да и что такое человек, если разобраться? Набор клеток различной специализации, работающих на некую общую цель. Причем, главенствующий орган выделить сложно. Хорошо, если это головной мозг, но далеко не всегда это очевидно. Кстати говоря, не все знают, что в нашем теле гораздо больше клеток бактериального происхождения (большинство живут в желудочно-кишечном тракте, и помогают нам усваивать пищу, а также синтезируют незаменимые аминокислоты), и намного меньше – собственно человеческих.

Да и вне человека вирусы и бактерии занимают второе место по количеству органического материала на планете после растений. А так как они размножаются и мутируют (при помощи неполового обмена генами с другими видами) чрезвычайно быстро и эффективно, то и бороться с ними бессмысленно. Нам остается только научиться сосуществовать и надеяться на их природную «мудрость» – умение со временем снижать патогенность до не летального для носителя уровня, поскольку это не выгодно для размножения самому инфицирующему агенту. Потому, сдаётся мне, умные учёные неспроста дали новому семейству вирусов такое громкое имя: какие-то полгода – и корона всемогущества с дешёвым звоном слетела с прямоходящего суперхищника, гордо венчающего эволюцию.

2. Гость не обязательно долгожданный

И вот перед нами встает интересный экзистенциальный вопрос: а имеем ли мы преимущественное право на жизнь перед остальными её формами? Давайте максимально честно спросим себя – почему древесина идет под пилу, а не браконьер на удобрение? Почему не индейки запекают под новый год шеф-повара, а наоборот? И почему, заболев, мы пьем антибиотики вместо яда? С точки зрения влияния на окружающую среду, вопрос отнюдь не глуп, а ответ – не очевиден [2].

Поставим вопрос иначе – чем мы сами не вирусы на теле планеты? В процессе истории мы так же методично заселяем территорию за территорией, вторгаемся во всё новые ландшафты, а закрепившись, начинаем усердно потреблять органические и неорганические ресурсы, выделяя вовне очень даже токсичные отходы жизнедеятельности. Причем, в отличие от микроорганизмов, отходы эти токсичны в первую очередь для нас самих. Отличает нас и то обстоятельство, что потребляем мы не столько для обеспечения сытого существования и воспроизводства потомства, а с целью накопления ничем не оправданных с точки зрения выживания избыточных богатств. Известный факт – энергетических, пищевых, материальных ресурсов, приходящихся на одну состоятельную семью в капиталистических странах, хватит на целую деревню страны третьего мира. И в натуральном, и в денежном эквиваленте.

Говоря о деньгах, как о синтетическом универсальном ресурсе, также трудно удержаться от сравнения их с тем же вирусом, паразитирующем на человеческой расе. Зародившись как средство обмена, они постепенно превратились в непостижимую кантовскую «вещь в себе», оторванную от материального мира; в самореплицирующийся информационный конструкт, или попросту – вирус. Если бы пришелец со звезд внимательно изучил паттерны человеческого поведения, он бы с удивлением обнаружил, что львиную долю сознательной жизни мы проводим, поглощая и исторгая деньги. Они будто стали отдельным метаболическим контуром Homo, с цепкостью герпеса засели в нейронных связях, подчинили себе высшую нервную деятельность обывателя. Психологи поясняют: обладание деньгами и сопутствующим социальным статусом определенно стимулирует дофаминовые центры вознаграждения и приносит удовольствие. Однако, как и переедание в век обильной и доступной пищи, этот феномен приводит к неуёмной потребности в деньгах – алчности, стоящей зачастую превыше не то что совести, но и инстинкта самосохранения: в литературе и кино сплошь и рядом встречаются лихие герои, рискующие шкурой ради наживы, готовые поступиться любыми принципами. Сами же экономисты (бихевиористского направления, изучающие психологию выбора агентов рынка) пришли к заключению, что рыночная экономика является по своей природе иррациональной. А ведь есть еще и «вирусная» реклама, волны «хайпов», давление моды и потребительских стереотипов [3].

Современные системные биологи и экологи раскрыли неведомые ранее сигнальные системы в живых сообществах. Они доказали тесную взаимосвязь флоры и фауны в биоценозах, сродни экосистеме планеты Пандора в фантастическом «Аватаре». Так, хищники не допускают полного истощения популяции жертв. Разные сорта деревьев умеют «общаться» корневой системой и кронами. Микроорганизмы также обладают «чувством кворума» своего окружения, и корректируют свое поведение в зависимости от него. Незримо для нас, совершенно различные формы жизни воюют и кооперируют; демонстрируют как примеры удивительного альтруизма, так и тактической хитрости. Отсюда родилась «гипотеза Геи» – живой и обладающей восприятием Земли. Она позволяет предположить, что любой хронически вредоносный вид рано или поздно столкнется с ультиматумом биосистемы в целом. Человека разумного это должно наводить на серьезные размышления. И кто знает, не являются ли участившиеся эпидемии новых патогенов (прионы «коровьего бешенства», СПИД, SARS) первым ответом системы на его безответственную деятельность.

3. Ценность кооперации альтруизма

Выше мы поставили неудобный вопрос – чем мы лучше вирусов, микробов, и других животных? Постараемся теперь на него ответить. Для этого нам опять надо вернуться в эпоху зарождения жизни, а точнее – в тот ее период, где отдельные клетки впервые объединились в простейшие многоклеточные организмы. Сама по себе клетка – это базовый элемент жизни. Не существует живых организмов меньше клетки. Одиночная клетка, (например, бактерия) вполне самодостаточна и автономна. Она способна извлекать из окружающей среды все необходимые элементы, способна размножаться, а иногда даже передвигаться на небольшие расстояния. В борьбе

за питательный субстрат, клетка бактерии способна выделять токсичные для других бактерий белки – именно так был открыт первый антибиотик пенициллин.

Для преодоления этого примитивного индивидуализма и объединения клеток в ансамбли, у природы должна быть достаточно веская причина. Причина эта кроется в том, что усложнение организмов от простейших к высшим, дает жизни новые степени свободы: свобода передвижения (появляются мышцы и прочие движители), устойчивость ко внешним воздействиям (поддержание гомеостаза – постоянства внутренней среды организма), непревзойденная эффективность потребления энергоресурсов, свобода действий в макроскопическом масштабе, и, как вишенка на торте эволюции – свобода творческой мысли разумных существ. Достигается это, повторюсь еще раз, за счет потери независимости клетки и подчинения её высшей цели слагаемого организма. То есть в ходе строительства грандиозного здания эволюции, эти кирпичики жизни вынуждены были научиться кооперировать, служить и помогать друг другу для достижения в отдаленной перспективе общего блага. Преимущества такого выбора описывать не надо – мы сами являемся его продуктом. И именно благодаря наличию у нас сложной системы функциональных органов, контуров нейрогуморальной регуляции, гибкого иммунитета (который способен со временем выработать антитела к любому антигену), высшей нервной деятельности (научение, прогностическое поведение, воображение и культура, наука и медицина, в конце концов) – именно поэтому победа во всех последующих раундах будет на нашей стороне.

Но гарантом такой победы будет только новый уровень объединения нас как индивидов, в большой социальный организм. Подавление в себе примитивного животного начала, забота о ближнем, защита слабого, способность видеть красивое, отличать плохое от хорошего, приумножать и передавать знания – всё это составляет основу современной цивилизации. Исследования антропологов доказывают, что именно альтруизм позволил нашим предкам выстоять борьбу с другими видами, пережить доисторические эпидемии, и преодолеть серию климатических катастроф. Биологи тоже наблюдают множество примеров такого поведения на микроуровне. Так, при создании споры в колонии некоторых бактерий и амёб, основная часть клеток жертвует собой на создание плодовой ножки, тогда как только малая часть популяции формирует саму спору, которая при благоприятных условиях вновь оживет и продолжит род. Эксперимент с генетическим переключением всей колонии режим «читеров» (эгоистов-обманщиков, стремящихся только в плодовое тело) привел к гибели всей популяции. Именно поэтому при эпидемии (да и любом другом внешнем вызове) важны коллективные меры, основанные на сознательности каждого гражданина [4].

По этой же причине важно не увлекаться либертарианской моралью конкурентной борьбы, где «каждый сам за себя». Она не делает чести нам, главенствующему виду, поскольку увлекает нас назад в «темные века» эволюции. Жадность, агрессия и эгоизм уподобляют нас если не планктону в луже, то стаду макак с его деспотической иерархией, драчкой за еду, и прочими нелицеприятными атрибутами. Тогда как единение человечества для любой высокой цели, будь то борьба с вирусной пандемией, экологическим загрязнением, коррупцией, насилием, невежеством и неравенством – способно создать новый сверхорганизм планетарного масштаба.

4. Экометрика будущего: мое предложение

Для достижения такой глобальной цели хотя бы в отдаленной перспективе мною предлагается методика ***экометрики будущего.***

Термодинамические аналогии дают ключ к построению новой цивилизации, чистой и цикличной экономики будущего. Еще советские фантасты и ученые мечтали о созидании «низкоэнтропийного общества» (Ефремов, Вернадский). На западе говорят - нельзя управлять тем, чего нельзя измерить (концепция SMART). Потому рано или поздно необходимо будет разработать метрику КПД сообществ - от компании до страны. Сегодня отдаленным прототипом такой метрики могут служить ЦУР и с их индикаторами, и прочие индексы устойчивого развития. В совершенном же своем виде, такая метрика должна будет отражать степень эффективности использования ключевых ресурсов:
а) человеческих – косвенным приближением может быть показатель производительности труда, уровень безработицы, соотношение творческой и рутинной деятельности, развитость культуры и процент здорового населения, «уровень счастья» в конце концов;

б) денежных – соотношение производительного капитала к спекулятивному, фондоотдача, плановая экономика супротив хаотичной экономике конкурентного перепроизводства

в) энергетических – степень утилизации и экологическая чистота энергии, ее возобновляемость, мера потерь на конвертации из высшей формы (атомная, химическая, электрическая) в низшую (тепловая) и совершаемая при этом полезная работа

г) материальных - глубина переработки отходов и руд, цикличность использования ресурсов, степень технологического передела продукции

д) информационных – некоторой производной тут может служить образованность населения и инновационность экономики, количество анализируемых параметров (big data) и как следствие, эффективность планирования, пропускная способность каналов связи (включая СМИ) и их достоверность (соотношение «сигнал/шум»), скорость и качество обратных связей между контрагентами и особенно, между государством и населением.

Поскольку оптимальное значение этих параметров сложно предсказать теоретически, более чем вероятно их постепенное достижение методом бенчмаркинга – равнения на «лидеров» и постепенного повышения планки, как это делается в спортивных состязаниях.

Заключение

В эпоху цифровых коммуникаций, где стираются национальности, границы и расстояния, а знания и культура становятся общими, это осознание нашего единства друг с другом и со всей природой, особенно важно. Внимая урокам эволюционной истории, мы сможем объединить усилия, преобразить мир к лучшему, перебороть любую эпидемию, искоренить любую бедность, сделать какой угодно сложный научный прорыв, и даже освоить иные планеты. Все, что от нас требуется – лишь не быть самовлюбленным, бездумным вирусом, существующим только для собственного размножения.

Верится с трудом? А как вам такой научный факт, что сравнительный анализ ДНК людей разных рас приводит к выводу о существовании около 200 тысяч лет назад на территории Африки общей для всех нас матери – «митохондриальной Евы»? Существовал также «биологический Адам», от которого все современные мужчины унаследовали единую Y-хромосому. Более того, согласно недавно расшифрованному филогенетическому древу жизни, мы имеем так называемого единого предка (LUCA – last universal common ancestor, был теоретически предсказан еще Дарвином) со всеми доменами жизни на Земле [3]. Только представьте себе – примерно четыре миллиарда лет назад, еще до появления кислорода в атмосфере, в уютных и насыщенных минералами термальных источниках существовала крохотная анаэробная протобактерия, от которой произошли люди, животные, насекомые, грибы, бактерии – все остальные организмы!

ИСТОЧНИКИ

1. Википедия (https://ru.wikipedia.org/wiki/История_Земли)
2. pinterest.com
3. pixabay.com
4. *А. Марков*. «Эволюционные корни добра и зла: бактерии, муравьи, человек» https://m.polit.ru/article/2010/06/18/markov/

ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ПАЦИЕНТА В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19
RIGHTS AND OBLIGATIONS OF THE PATIENT DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Е. В. Беляева
E. V. Belyaeva

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь
bksisa@rambler.ru
Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

Пандемия COVID-19 – это не только медицинская, но и нравственная проблема, актуализирующая понимание прав и обязанностей пациента. Права пациента подверглись различным угрозам: приоритет был отдан защите интересов общества; жесткие ограничения устанавливались без учета медицинских и культурных убеждений людей; право на информирование столкнулось с манипуляциями статистикой; соотношение риска и пользы не могло быть достоверно определено; понизилось значение конфиденциальности и приватности; пожилые люди подверглись дискриминации при сортировке пациентов; не всегда удавалось реализовать право умирающего на гуманное обращение и на достойную смерть; частные права пациента отступили по сравнению с правом на жизнь. Пандемия выявила значимость обязанностей пациента, предписывающих самому заботиться о своем и коллективном здоровье, оказывать помощь медицинским работникам.

The COVID-19 pandemic is not only a medical, but also a moral problem that actualizes the understanding of the rights and obligations of the patient. The patient's rights were subjected to various threats: priority was given to protecting the interests of the public; severe restrictions were imposed without regard to people's medical and cultural beliefs; the right to information has encountered manipulation of statistics; the risk / benefit ratio could not be reliably determined; the importance of confidentiality and privacy has diminished; the elderly were discriminated against in sorting patients; it was not always possible to realize the right of the dying person to humane treatment and to a dignified death; the patient's private rights have receded in comparison with the right to life. The pandemic has highlighted the importance of the patient's responsibilities, prescribing to take care of his own and collective health, to provide assistance to medical workers.

Ключевые слова: биоэтика, права человека, права пациента, обязанности пациента, пандемия COVID-19.

Keywords: bioethics, human rights, patient rights, patient responsibilities, COVID-19 pandemic.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-58-61

Идея прав и обязанностей пациента относится к числу фундаментальных в биоэтике, она отличает подход современной биомедицинской этики от медицинской деонтологии. В традиционной этике врача реализовывался патерналистский подход к больному, который был объектом заботы, но не субъектом собственного здоровья, а потому не имел ни прав, ни обязанностей. В современном обществе подход к организации лечения и здравоохранению в целом существенно изменился, его основой стал биоэтический принцип автономии пациента как активного участника медицинских и социальных процессов. Концепция прав пациента опирается на Всеобщую декларацию прав человека, она нашла отражение сначала в Лиссабонской декларации 1981 г., а затем в Декларации о политике в области обеспечения прав пациента в Европе 1994 г. [1]. Представление о том, что пациент имеет не только права, но и связанные с ними обязанности, также проистекает из не-патерналистского видения роли пациента. Право решать вопросы, связанные со своим здоровьем, предполагает ответственность за него, способность человека принимать ответственные решения, обязанность прилагать самостоятельные усилия по улучшению своего и общественного здоровья.

В связи с пандемией COVID-19 и без того проблемные вопросы в области прав и обязанностей пациентов обострились. Главной причиной стало столкновение интересов индивида и общественных интересов в деле защите от заболевания. Права человека опираются на общечеловеческие ценности, к которым относится достоинство личности, ее самоуважение и право на самоопределение, сохранение физической целостности и безопасность [2]. Между тем оказалось, что даже высокоразвитые системы здравоохранения не в состоянии обеспечить гражданам безопасность от болезни, механизмы распространения, профилактики и лечения которой долгое время оставались неизвестными. Год жизни человечества в условиях пандемии показал, что отсутствие опыта в лечении новой болезни, недостаток ресурсов, организационные трудности, не всегда удачные политические решения привели к тому, что на практике интересам общества был отдан приоритет, и, соответственно, права пациента не могли быть соблюдены в полной мере. В ситуации опасности и угрозы жизни в людях и их сообществах актуализируются не столько нравственные, сколько социально-психологические механизмы реакции на ситуацию. Однако и в этих сложных обстоятельствах Международный комитет по биоэтике ЮНЕСКО высказался относительно того, что фундаментальные принципы биоэтики, гуманизм и права человека остаются нерушимыми. Несмотря на все трудности, необходимо изыскивать методы их реализации, а не аргументы для отказа от них.

Этические проблемы, возникшие в период пандемии COVID-19, широко обсуждаются в СМИ, однако их научное исследование еще недостаточно. В данной статье анализируется степень реализации в период пандемии тех прав пациента, которые были сформулированы в вышеупомянутой европейской декларации [1], а также характер обязанностей пациента в ковидную эпоху.

Согласно Декларации, «каждый человек имеет право иметь собственные моральные и культурные ценности, религиозные и философские убеждения», однако в ситуации пандемии слишком многое зависит от согласованных действия множества людей, поэтому правительствам многих стран приходилось устанавливать жесткие насильственные ограничения, не считаясь с их убеждениями людей и сообществ. Отдельной проблемой стало ковид-диссидентсво: с одной стороны, это убеждение, на которое человек имеет право, с другой – исходя из этого убеждения и не желая менять свои жизненные привычки, человек становится источником опасности для других людей. Встал вопрос о том, лежит ли в основе противоковидных мер такая позитивная ценность как безопасность, либо всего лишь психологический страх, который не является ни нравственной ценностью, ни стоящим моральным мотивом поведения. Различное отношение к пандемии выявило и этические различия между людьми и сообществами.

Другое право пациента – право на информирование также было подвергнуто определенным испытаниям. В первую очередь, это касается регулярного и достоверного сообщения статистики и смертности от COVID-19. С одной стороны, сведения о нарастающей эпидемии и, в частности, о множестве ежедневных смертей в Италии в 2020 году вызывали панику, которая усугубляла и без того тяжелую ситуацию в здравоохранении. С другой, попытки некоторых стран скрывать реальные масштабы распространения заболевания привели к глобальному недоверию населения и отказу выполнять даже разумные указания по борьбе с коронавирусом. Таким же объектом манипулирования оказалась статистика смертности и ее причин, развернулась полемика о том, считать ли все смерти «смертями от ковида», либо выделять группу тех, кто умер от хронических заболеваний, обострившихся в результате инфицирования COVID-19. Право на исчерпывающую достоверную информацию наталкивалось не только на широко распространяемые фейки, политику государственных органов по ограничению распространения информации, но и на объективный недостаток знаний о болезни. Самым компетентным медикам было невозможно оценить возможный риск и преимущества предлагаемых и альтернативных методов лечения. В результате информирование или не-информирование не было результатом выбора пациента, но следствием слоившихся обстоятельств.

Такая важная ценность как добровольное согласие не могла быть полностью реализована в условиях пандемии. Для предотвращения распространения заболевания тысячи людей были подвергнуты карантину, обеспеченному не только подпиской пациента, но и полицейскими мерами. Пропаганда самоизоляции как добровольного ограничения контактов, меры по поддержке населения и особо уязвимых групп должны были отчасти смягчить ситуацию. В обычных условиях принцип добровольности предполагает возможность отказаться от лечения. Однако если отказ от лечения еще может восприниматься как результат убеждений человека, то отказ выполнять санитарные меры расценивается как угроза здоровью окружающих.

Добровольное информированное согласие оказалось чрезвычайно важной этической установкой в процессе поиска методов лечения COVID-19. Поскольку не было возможности провести полноценные двойные слепые рандомизированные плацебоконтролируемые исследования, то в исследование приходилось вовлекать не

добровольцев, а наличных пациентов, которые подвергались различным методикам лечения. Ученые справедливо исходили из того, что соотношение риска и пользы в этом случае было в пользу пациента и само исследование, в конечном счете, было направлено на эффективное излечение болезни. Однако и в этом случае требовалось безусловное соблюдение всех процедур получения согласия на условиях полного информирования и добровольности.

Значение конфиденциальности как ценности биомедицинской этики серьезно ослабевает при любом инфекционном заболевании, тем более столь контагиозном и неизученном, как COVID-19. Несмотря на то, что многие интересы пациента могут быть ущемлены из-за информирования о его заболевании третьих лиц, сокрытие факта заболевания весьма опасно для окружающих. На ранних стадиях распространения коронавируса пациенты подвергались стигматизации, и даже выздоровевшие люди переживали отчуждение. Теперь же в условиях, когда переболела примерно треть населения европейских стран, этот эффект исчез.

Приватность как сохранение личных тайн пациента также подверглась деструкции, не говоря уже о том, что коллективистски устроенные общества и в обычной ситуации безапелляционно вторгаются в личную и семейную жизнь частного лица, а имеющиеся в клиниках интерьер и оборудование не позволяют сохранить какие бы то ни было тайны пациента. Практика Китая, в котором коллективизм официально доминирует над правами отдельного человека, показывает, что граждане из провинции Ухань подвергались гонениям независимо от своего статуса по отношению к COVID-19, тайна их происхождения и заболевания игнорировалась.

В Декларации прав пациента говорится, что «каждый человек имеет право на получение медицинской помощи, соответствующей состоянию его здоровья, включая профилактическую и лечебную помощь. Предоставление медицинских услуг должно соответствовать финансовым, человеческим и материальным ресурсам данного общества и обеспечивать постоянную доступность необходимой медицинской помощи для всех в равной мере, без какой-либо дискриминации» [1]. Между тем в условиях дефицита ресурсов, начиная от средств индивидуальной защиты на ранних этапах распространения инфекции и кончая недостатком аппаратов искусственной вентиляции легких, врачам приходилось прибегать к сортировке пациентов на основе не только жизненных показаний, но возрастных и социальных критериев. Принципы человечности, которые должны реализоваться между пациентами и производителями медицинских услуг, подверглись суровому испытанию. Декларация прямо говорит, что «в ситуациях, когда медицинская помощь должна быть оказана одновременно нескольким пациентам и медицинский работник вынужден определить очередность ее оказания, пациенты имеют право надеяться на то, что “сортировка” будет основана исключительно на медицинских критериях и на нее не повлияют никакие дискриминационные факторы» [1]. Между тем фактически это оказалось невозможным и, в частности, пожилые пациенты, жители домов престарелых и других закрытых социальных учреждений оказались более уязвимыми в ситуации пандемии.

Если обычный пациент без труда реализует право на поддержку семьи, родственников и друзей, а также на духовную и пастырскую религиозную помощь, то в период пандемии такие контакты было предложено минимизировать, в результате чего люди даже перед лицом смерти оказывались одинокими. Стремясь позаботиться о жизни пожилых родственников, члены семьи на протяжении многих месяцев лишали их нормального человеческого общения. Хотя «умирающий имеет право на гуманное обращение и на достойную смерть», смерть от коронавирусной инфекции не является легкой, а гуманное обращение трудно осуществить в условиях недостатка медперсонала, его усталости и психологического выгорания.

Наконец, механизмы реализации прав пациентов в период пандемии COVID-19 были ослаблены в силу недостатка ресурсов общества. Различные страны вводили не всегда согласованные ограничения для граждан и приезжих. Расхождение в законодательствах государств также не способствовало реализации прав людей, очутившихся на чужой территории. Тем более при сложности реализовать самое главное право человека – право на жизнь – трудно надеяться на то, что жалобы на несоблюдение прав пациента достигнут цели.

Борьба с коронавирусной инфекцией сделала существенно менее значимой борьбу с другими заболеваниями, в том числе весьма значимыми и требующими безотлагательного лечения [3]. Перепрофилирование клиник под лечение COVID-19 оказывалось не всегда обоснованным и эффективным, государственное регулирование часто запаздывало с введением и отменой ограничений. Обнаружился конфликт интересов между пациентами с COVID-19 и пациентами с другими заболеваниями, которые имеют те же права. В результате права всех категорий пациентов пострадали.

Не меньшим испытаниям на протяжении последнего года подверглись и представления об обязанностях пациента. Столкнувшись с сильной и непредсказуемой угрозой для своего здоровья, многие люди стали пренебрегать нравственными установками. Это проявилось не только в эгоистическом предпочтении своих интересов чужим, но и в неспособности к общественно скоординированному поведению. Этика пандемии оказалась в сильном противоречии с привычными для человека установками на свободное поведение в вопросах, касающихся его здоровья. В связи с этим длительные системные ограничения, локдауны и запреты на привычные жизненные практики вызывают нравственное возмущение и практическое противодействие. В этике актуализировалась теоретическая проблема иерархии прав человека и той инстанции, которая устанавливает эту иерархию.

Между тем биоэтика исходит из того, что пациент является субъектом, как своего здоровья, так и общих процессов здравоохранения. То, что происходит с ним (в том числе борьба с пандемией), не может быть осуществлено без его активного и осознанного участия. Например, общие обязанности пациента прописаны в статье 42 «Закона о здравоохранении Республики Беларусь» [4], опираясь на которые можно сформулировать и требования к пациентам в эпоху пандемии. Несмотря на неясность природы COVID-19, пациент обязан сам заботиться

о собственном здоровье, принимать своевременные меры по его сохранению, укреплению и восстановлению. Соответственно, соблюдение мер противоковидной профилактики, правильное ношение маски, мытье и дезинфекция рук перестает быть только его личным выбором, требует ответственного отношения. Такое поведение выражает уважение к интересам других членов общества, которые могут заболеть, и к интересам медиков, уменьшая их нагрузку.

Естественно, что в условиях угрозы жизни пациенты в большей мере склонны «выполнять рекомендации медицинских работников, необходимые для реализации избранной тактики лечения, сотрудничать с медицинскими работниками при оказании медицинской помощи» [4].

Правило, согласно которому необходимо сообщать медицинским работникам о наличии у себя заболеваний, представляющих опасность для здоровья окружающих, а также соблюдать меры предосторожности при контактах с другими лицами, становится совершенно безотлагательным. Также важным оказалось выполнение правил внутреннего распорядка медучреждений, установленных в период пандемии и направленных на предотвращение взаимодействия инфицированных и здоровых людей.

Наконец, бережное отношение к имуществу организации здравоохранения из вопроса о собственности переросло в вопрос о нравственности: не только аппараты ИВЛ, которые оказываются критически важными, но и другое медицинское оборудование и материалы необходимо расходовать по назначению, экономно, с учетом интересов других пациентов.

Таким образом, пандемия COVID-19 – это не только медицинская, но и нравственная проблема, актуализирующая наше понимание прав человека в целом и прав пациента, в частности. В данном контексте права пациента подверглись различным угрозам: приоритет был отдан защите интересов общества, а не отдельного человека; устанавливались жесткие насильственные ограничения без учета медицинских и культурных убеждений людей; право на полное и своевременное информирование столкнулось с манипуляциями статистикой заболеваемости и смертности от COVID-19; соотношение риска и пользы различных медицинских и социальных мероприятий не могло быть достоверно определено; в условиях распространения опасного инфекционного заболевания понизилось значение конфиденциальности и приватности как ценностей биомедицинской этики; пожилые люди подверглись дискриминации при сортировке пациентов; не всегда удавалось реализовать право умирающего на гуманное обращение и на достойную смерть; частные права пациента отступили по сравнению с главным правом человека на жизнь. Также пандемия с особой силой выявила значимость обязанностей пациента, предписывающих самому заботиться о своем и коллективном здоровье, проявлять сотрудничество и оказывать помощь медицинским работникам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Декларация о политике в области обеспечения прав пациента в Европе [Электронный ресурс] // Samlib. – Режим доступа: http://samlib.ru/s/stonogin_s_w/europe.shtml. – Дата доступа: 04.04.2021.

2. Европейская хартия прав пациентов [Электронный ресурс] // Официальный сайт Стоматологической Ассоциации России. – Режим доступа: https://e-stomatology.ru/detstom/zakons/prilozenie_ 28.pdf. – Дата доступа: 04.04.2021.

3. *Чернусь, Н. Ю.* Особенности оказания онкологической помощи в условиях пандемии COVID-19: взгляд юриста и клинициста / Н. Ю. Чернусь, А. Г. Кедрова, С. Э. Красильников, О. И. Иванинский // Опухоли женской репродуктивной системы. – 2020. – № 1. – Т. 16. – С. 85–90.

4. О здравоохранении [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 18 июня 1993 г. № 2435-XII // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/ document/?guid=3871&p0=V19302435 Дата доступа: 04.04.2021.

НОРМОТВОРЧЕСТВО В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ
NORM-SETTING IN EXTREME SITUATIONS

Е. А. Коваль[1], Н. В. Жадунова[2], А. А. Сычев[2]
E. A. Koval[1], N. V. Zhadunova[2], A. A. Sychev[2]

[1]Средне-Волжский институт (филиал) Всероссийского государственного университета юстиции (РПА Минюста России) в г. Саранске
[2] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия.
nwifesc@yandex.ru, zhadunovan@mail.ru, sychevaa@mail.ru
[1]Middle-Volga Institute (branch) of Russian State University of Justice (MOJ Russia RPA) in Saransk
[2] Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

Пандемия обострила столкновение интересов различных акторов, ключевыми из которых являются личность, общество, государство и бизнес. Потребовался поиск точек соприкосновения между правами индивида и общественными интересами. С одной стороны, ограничения, адресованные индивидам, существенно

ущемляют их права. Санкции, которые реализуются через механизмы государственного принуждения, кажутся излишне строгими. С другой стороны, такой элемент общего блага, как общественное здоровье, в чрезвычайной ситуации не может быть защищен без новых и довольно жестких ограничений и запретов. Исследование посвящено поиску баланса между интересами личности и общества в условиях перехода чрезвычайных ситуаций в разряд обыденных.

The pandemic has exacerbated the clash of interests between various actors, including individual, society, government and business. It is necessary to balance the individual rights and public interest. On the one hand, restrictions addressed to individuals put significant limits to their rights. The sanctions that are implemented through the mechanisms of state coercion seem to be excessively strict. On the other hand, such an element of the common good as public health in an emergency situation cannot be protected without new and rather strict restrictions and prohibitions. The study is focused on the search of a balance between the interests of the individual and society in the context of the current transition of emergency situations into the category of normal ones.

Ключевые слова: нормотворчество, мораль, право, экстремальные ситуации, права человека, ограничение, самоограничения.

Keywords: norm-setting, morality, law, extreme situations, human right, limitations, self-limitation.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-61-64

Ценностные и нормативные основания общества тесным образом связаны с концепцией прав человека, согласно которой фундаментальные интересы индивида являются приоритетными по отношению к интересам общества, науки, медицины. Универсальные моральные принципы свободы, уважения, сотрудничества, неприкосновенности личности, декларируемые на международном уровне как основа цивилизованного взаимодействия, обеспечиваются нормативно-правовыми механизмами, которые регламентируют все сферы общественных отношений. Этические ценности закрепляются в правах человека, формируя отношение к личности как конечной цели общественного развития. Однако, на практике защита прав человека, помимо нацеленности на создание условий для саморазвития и самореализации личности, приобретает догматический характер и выражается в системе категорических предписаний по поводу того, когда, как и чьи права должны быть защищены. Возникают этические коллизии, обусловленные противоречиями между свободой личности и социальной ответственностью, невозможностью обеспечить равенство в условиях дефицита ресурсов. Анализ нормативных коллизий, возникающих в ходе декларирования реализации прав человека, позволяет проблематизировать нормотворческую деятельность в условиях экстремальных ситуаций. При этом причиной многих проблем является индивидуалистическая ориентация концепции прав человека, что является основанием для ее критики со стороны защитников общественных интересов (религиозных, этнических, культурных групп и т.п.).

Проблематичность индивидуальных прав человека подчеркивается в исследованиях С. Бенхабиб, А. де Бенуа и других, которые указывают на важность надындивидуальных прав (коллективных, всеобщих). Так, С. Бенхабиб пишет о том, что всеобщие права человека стоят выше прав граждан и распространяются на всех, кто считается нравственным существом [3, с.155].

Идея прав человека активно критикуется многими религиозными организациями, которые предлагают ограничить светские «злоупотребления» ими. Так, в «Основах учения Русской Православной Церкви о достоинстве, свободе и правах человека» отмечается, что крайности индивидуализма и коллективизма «не способны служить гармоничному устроению жизни общества. Они приводят к деградации личности, нравственному и правовому нигилизму, росту преступности, утрате гражданской активности, взаимному отчуждению людей» [4].

Современная биоэтика возникла на основе идеи Всеобщей декларации о правах человека и большая часть споров вокруг биоэтических проблем также восходит к конфликту между индивидуальными правами и интересами общества (проблемы эвтаназии, трансплантации, абортов, медицинских экспериментов).

Важным вызовами для концепции прав человека стали процессы миграции, вооруженные конфликты, экологические проблемы, трансформация гендерных отношений, которые явно демонстрируют, что у индивидуальных прав должны быть нормативные ограничения. Обострение этих проблем обусловлено прежде всего переходом современного общества от стадии нормального развития к так называемому обществу риска (У. Бек, Э. Гидденс, З. Бауман), где экстремальность превращается в норму.

В ряду чрезвычайных ситуаций современного общества риска пандемия COVID-19 стала наиболее показательной для понимания нормативных трансформаций. Борьба с пандемией и ее последствиями потребовала активного нормотворчества на различных уровнях социальной регуляции, прежде всего, в морали и праве.

Временные меры, принятые ради безопасности личности и общества в 2020 -2021 годах, привели к беспрецендентному ограничению прав и свобод. Так, например, многие государства установили ограничение свободы международных передвижений и перемещений между регионами внутри страны. Неоднократно нарушалось право на неприкосновенность частной жизни. Например, в России работодатели в некоторых регионах были обязаны информировать органы государственной власти и местного самоуправления о всех передвижении своих сотрудников. Были введены ограничения на публичное обсуждение проблем, связанных с заболеваемостью COVID-19. Существенно было ограничено право на охрану здоровья, поскольку многие учреждения здравоохранения в период

пандемии были перепрофилированы для работы с больными коронавирусной инфекцией. Кроме того, далеко не всем этим больным из-за нехватки ресурсов была оказана полная и своевременная помощь.

Еще одной проблемой, вызванной к жизни пандемией COVID-19, оказалась необходимость оперативной разработки и испытания вакцин от коронавируса в короткие сроки. Фактически многие вакцины были зарегистрированы до завершения всех необходимых процедур испытания и проверки. В условиях пандемии обострилась моральная проблема, связанная с участием в медицинском эксперименте так называемых контрольных групп, получающих не вакцину, а плацебо. В результате в группе риска не только привитые, но и непривитые испытуемые. Стала более очевидной политическая и экономическая конъюнктура принятия решений, связанных с вакцинацией: с распределением вакцины регионам и странам, определением первоочередности ее получения гражданами, ценообразованием и доступностью.

Проблема дискриминации в обществе также вышла на новый уровень, что выразилось в том числе в необходимости документального подтверждения отсутствия болезни, наличия антител, факта вакцинации (прививочных сертификатов, справок, ковид-паспорта). Эти и другие меры объяснялись приоритетом общественной безопасности перед индивидуальными интересами, что противоречит духу концепции прав человека. Необходимость таких мер, как правило, объясняется их временным и чрезвычайным характером. Предполагается, что экстремальная ситуация дает основания для ограничения прав человека на короткое время с целью сохранения общественного здоровья, порядка и безопасности. Однако, все чаще подобнее временные меры становятся постоянными даже после того, как ситуацию удается хотя бы частично урегулировать. Временные чрезвычайные меры фактически становятся элементами обычного правового режима. Сложившаяся ситуация подтверждает теоретические предположения К. Шмита, Дж. Агамбена о возникновении норм в чрезвычайных ситуациях. Так, Дж. Агамбен отмечает, что все чаще всем западным демократиям присуще стремление заменять объявление чрезвычайного положения беспрецедентным распространением парадигмы безопасности как обычной управленческой технологии [1, с. 25].

В качестве примера можно привести ситуацию с так называемым «пакетом Яровой»: перечнем норм, которые внесли в российское законодательство в целях противодействия терроризму. Эти нормы фактически сделали действия и частную жизнь граждан «прозрачными» для правоохранительных органов, которые вправе потребовать от операторов сотовой связи и интернет-провайдеров любые сведения, включая голосовой и текстовый трафик, хранящийся на серверах компаний в течение 6 месяцев.

Сегодня не существует никаких гарантий, что после завершения пандемии COVID-19, нормы, которые появились с целью регулирования чрезвычайной ситуации, будут отменены. Выдвигают предложения о том, чтобы требования носить медицинские маски, перчатки в общественных местах сделать постоянными вне зависимости от эпидемиологической ситуации. Вызывает опасения, что дистанционный режим обучения, введенный как чрезвычайная мера, превратится в норму, закрепленную на законодательном уровне. Например, уже с января 2021 года начали действовать новые нормы Трудового кодекса РФ, регулирующими дистанционный режим работы (поправки внесены Федеральным законом от 08.12.20 № 407-ФЗ) [5].

Следует отметить, что не только государство, но и общество способно ограничивать права индивидов и отдельных групп в чрезвычайной ситуации. Нередко это происходит в еще более жесткой форме по сравнению с системой государственных ограничений. Так, пандемия продемонстрировала распространенность дискриминационных и стигматизационных механизмов взаимодействия людей. В ходе исторического развития цивилизованные общества смогли нормативными средствами снизить уровень дискриминации на основании расы, пола, возраста, религиозных, политических, философских и иных убеждений. Однако ни одно общество не разучилось дискриминировать. Как только в ситуации пандемии возник подходящий повод для дискриминации (болен/не болен, привит/не привит, в маске/без маски), который еще нормативно не урегулирован, общество не преминуло им воспользоваться.

В этих условиях возрастает роль государства в нормативной регуляции поведения людей в контексте угроз общественной безопасности. Практика показывает, что в чрезвычайных ситуациях государство склонно делать выбор в пользу запретительного нормотворчества (появление новых составов административных правонарушений и преступлений, увеличение штрафов, дисциплинарные взыскания вплоть до увольнения за создание угрозы массового заражения, запрет на свободное перемещение, блокировка социальных карт и др.). То есть , с одной стороны, возникает избыточное нормотворчество, связанное с излишним количеством ограничений и запретов, для которых иногда нет объективных оснований. С другой стороны, в отдельных сферах (в частности, связанных с проблемами дискриминации), напротив, требуется нормативное регулирование, но оно по ряду политических, идеологических, экономических причин отсутствует. В связи с этим необходимо продумать механизмы перехода от политики избыточных ограничений к стимулированию самоограничений и самоконтроля.

Это, в свою очередь, предполагает объективное информирование населения об эпидемиологической ситуации, о рисках и преимуществах вакцинации, формирование ответственного отношения к ценности индивидуального и общественного здоровья, вовлечение в публичный дискурс всех заинтересованных сторон (государства, медицинского сообщества, населения, фармацевтических компаний).

Противоречие между интересами различных акторов, ключевыми из которых являются бизнес и государство, усиливались в последние десятилетия, а пандемия проявила и обострила эти противоречия. Сегодня, как никогда ранее, очевидно, что необходим поиск баланса между правами индивида и общественными интересами.

С одной стороны, ограничения, адресованные индивидам в экстремальной ситуации, существенно ущемляют их права, как индивидуальные, так и некоторые коллективные, а санкции, реализуемые через механизмы государственного принуждения, являются излишне строгими. С другой стороны, такой элемент общего блага, как общественное здоровье, в чрезвычайной ситуации не может быть защищен в полной мере без новых и довольно жестких ограничений и запретов, которые часть общества принимает добровольно и даже в некоторых случаях ожидает от государства еще более жестких и радикальных мер.

Признавая необходимость особой нормативной регуляции в экстремальной ситуации, следует отметить важность своевременной отмены временных ограничений и запретов и недопустимость их закрепления на постоянной основе. В законодательстве должен быть четко прописан временный характер запретов, нарушающих права человека и конкретных условий их отмены (требуется четкая операционализация формулировки «до исчезновения условий, оснований, причин», которые привели к появлению новых норм).

Экстремальные условия трансформируют не только правовые, но и моральные нормы. В чрезвычайных ситуациях по иному расставляются акценты в практиках проявления заботы, предосторожности, справедливости, ответственности. Так, например, в самолете при возникновении аварийной ситуации правила предписывают, чтобы взрослый надел кислородную маску сначала себя и только потом на ребенка. Хотя, в обычной ситуации такой поступок представляется неправильным с точки зрения морали, в экстремальной ситуации он является не только обоснованным, но и является единственно верным.

Подобным образом ситуация пандемии COVID-19 изменила практики справедливого распределения благ и рисков, заботы о здоровье окружающих, ухода за больными, групповых взаимодействий. Важно понимать, что поскольку нормы экстремальной этики также носят временный и ситуативный характер, они не должны универсализироваться и восприниматься как постоянные и неизменные. По мнению З. Баумана, безопасность и этика вполне совместимы, и человечеству необходимо «восстановить утраченный баланс между ценностью безопасности и нравственной пристойностью» [2, с. 175].

Совмещение требований справедливости и свобод, индивидуальной автономии и общественных интересов особенно сложно совместить в современном обществе риска, в котором экстремальность становится элементом повседневности. Если она окончательно превратится в обыденность, потребуются серьезные нормотворческие усилия для пересмотра концепции прав человека. В таком случае важно будет установить четкий баланс прав и обязанностей, когда система ограничений и запретов будет опираться на добровольность и ответственность.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Агамбен Дж*. Homo sacer. Чрезвычайное положение. М.: Изд-во «Европа». 2011. - 148 с.

2. *Бауман З., Донскинс Л.* Моральная слепота. Утрата чувствительности в эпоху текучей современности. СПб. Изд-во И. Лимбаха. 2019. -368 с.

3. *Бенхабиб С*. Притязания культуры. Равенство и разнообразие в глобальную эру/ Пер. с англ.; под ред. В. И. Иноземцева. М.: Логос, 2003. - 350 с.

4. Основы учения Русской Православной Церкви о достоинстве, свободе и правах человека. Электронный ресурс. URL.: http://www.patriarchia.ru/db/text/428616.html.

5. Федеральный закон от 08.12.2020 N 407-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации в части регулирования дистанционной (удаленной) работы и временного перевода работника на дистанционную (удаленную) работу по инициативе работодателя в исключительных случаях». Электронный ресурс. URL.: http://www.consultant.ru/law/hotdocs/66245.html/.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ И СОЦИО-БИОЭТИЧЕСКАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К РАКУ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖЕНЩИН СЛАВЯНСКИХ И ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКИХ ЭТНОСОВ

GENETIC AND SOCIO-BIOETHICAL ASPECTS OF BREAST CANCER PREDISPOSITION AMONG WOMEN OF SLAVIC AND CENTRAL ASIAN ETHNIC GROUPS

С. Б. Мельнов, Т. В. Мишаткина, Е. В. Снытков

T. V. Mishatkina, S. B. Melnov, E. V. Snytkov

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Статья подготовлена по материалам выполнения совместного белорусско-узбекского двухгодичного научного проекта «Генетические и социо-биоэтические аспекты предрасположенности к раку молочной

железы у женщин славянских и центрально-азиатских этносов». Представлены результаты исследований, проведенных с 01 октября 2020 г. по 15 марта 2021 г

The publication was prepared based on the materials of the implementation of the joint Belarusian-Uzbek two-year scientific project "Genetic and socio-bioethical aspects of predisposition to breast cancer for women of Slavic and Central Asian ethnic groups." The results of studies carried out from October 01, 2020 to March 15, 2021 are presented.

Ключевые слова: Этничность, этнос, этническая общность, этномедицина, этногенетика.

Keywords: Ethnicity, ethnic community, ethnomedicine, ethnogenetics.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-64-68

В структуре онкологической заболеваемости женщин рак молочной железы (РМЖ) продолжает занимать во всем мире, в том числе у славянских народов (Республика Беларусь) и центрально-азиатских этносов (Республика Узбекистан) первое место и составляет 18% от всех видов злокачественных опухолей. Изучение генетической основы развития РМЖ необходимо как для построения целостной картины патогенеза заболевания, так и для оценки риска предрасположенности к РМЖ, а также в целях ранней диагностики и проведения индивидуальных профилактических мероприятий, предотвращающих развитие данного заболевания. Выявление лиц с повышенным риском данного заболевания позволит своевременно провести комплекс профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости РМЖ как в семьях с отягощенным онкологическим анамнезом, так и в общей популяции.

В соответствии с договором между БРФФИ и МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ от "01" июня 2018 г. № Б18 МС-044 на выполнение совместного белорусско-узбекского проекта **«Генетические и социо-биоэтические аспекты предрасположенности к раку молочной железы у женщин славянских и центрально-азиатских этносов»** с 01 октября 2020 г. по 15 марта 2021 г. были осуществлены четыре этапа сотрудничества.

На ***1 этапе*** осуществлялся ***сравнительный анализ медико-статистической информации об особенностях заболеваемости РМЖ и сопутствующих ему патологических состояний у женщин Беларуси и Узбекистана.*** При этом основным предметом научных исследований белорусской стороны являлся одновременный генетический анализ роли большого количества средне- и низкопенетрантных генов в развитии спорадического РМЖ, способствующий более точному предсказанию индивидуального риска развития РМЖ. Выявлено, что различные аллели одного и того же сайта могут определять особенности динамики РМЖ и реакцию на химиотерапию. Исследования узбекской стороны были направлены на изучение влияния эндо- и экзогенных факторов и основных демографических показателей на частоту возникновения РМЖ, индивидуальное прогнозирование, разработку скрининга и повышение эффективности лечения.

Обычно все случаи РМЖ подразделяют на спорадический (90-95%) и наследственный (5-10%). В генезе последнего доказана важная роль генов *BRCA1*, *BRCA2*, *CHEK2*, *ATM*, *NBS1*, *MSH(2,3,6)*, *CDH1*, *BRIP* и др., пенетрантность которых составляет 80-100%. Многообразие генетических механизмов свидетельствует об отсутствии единого ведущего механизма и необходимости комплексного подхода, позволяющего выявить «злокачественный профиль», предрасполагающий к возникновению РМЖ. Именно выявление такого «генерального» ***генетического профиля*** представлял собой основной предмет научного интереса белорусских исследователей заболеваемости РМЖ. При этом основное внимание было сконцентрировано на оценке роли полиморфных вариантов генов низкой- и средней пенетрантности *XRCC1*, *XRCC3*, *PALB2*, *TP53*, *ATM*, *HMMR*, *EPHX1*, *NAT1*, *GSTT1*, *GSTP1*, *ALDH2*, *ADH1B*, *DRD3, MTHFR, CYP1B1*, *CYP2D6*, *CYP1A1, DNMT1, DNMT3A*, *TET1* в генезе РМЖ. Было выявлено, что среди генов предрасположенности к РМЖ особое место занимают гены TP53, *XRCC1*, *TNFα*, *HMMR*, *MDM2*, *PALB2*, *GSTM1*, *GSTP1*, *GSTT1* и др. Различные аллели в пределах одного и того же полиморфного сайта, кодируя полипептиды, обладающие различной степенью выраженности репарационной, апоптотической и регуляторной активности, могут определять индивидуальную предрасположенность к РМЖ, особенность динамики заболевания и ответную реакцию на химиотерапию.

Предметом интереса белорусской стороны были также этно-региональные особенности в частоте распространенности генотипов и аллелей полиморфизма генов, ассоциированных с повышенной вероятностью развития РМЖ, что позволит ответить на вопросы, связанные с различной индивидуальной предрасположенностью к онкологии в различных популяциях, в том числе белорусской и узбекской.

Проведение научных исследований в Узбекистане было направлено на совершенствование комплексных мероприятий по ранней диагностике РМЖ в республике. Исследования включали в себя изучение влияния основных демографических и медицинских показателей, а также эндогенных и экзогенных факторов на частоту возникновения РМЖ, разработку программ скрининга для формирования групп высокого риска и повышения эффективности лечения. Задачи исследования: изучить уровень заболеваемости и смертности от РМЖ, динамику состояния оказания онкологической помощи в республике; выявить характерные особенности регионального распространения РМЖ среди женщин Республики; установить влияние основных демографических и медицинских показателей на уровень заболеваемости РМЖ; выявить эндогенные и экзогенные факторы в развитии РМЖ и разработать скрининг-тест для персонального прогнозирования и создания групп повышенного риска, а также оценить уровень осведомленности женского населения о РМЖ.

Участники проекта с узбекской стороны предполагают, что распространение РМЖ среди женского населения Узбекистана имеет региональные особенности, обусловленные медико-демографическими факторами, а разработка компьютерного скрининг-теста позволит оценить персональный риск развития РМЖ и создать группы повышенного риска. Был отмечен также недостаточный уровень осведомленности женщин республики о РМЖ, что требует усиления мер по повышению их информированности.

Общей ***целью 2 этапа*** стало ***выявление обусловленности общественного здоровья и социально-значимых заболеваний популяции ее этно-этическими особенностями.*** В обеих республиках было проведено анкетирование, а путем сбора буккального эпителия с помощью индивидуальных зондов-тупферов осуществлен сбор биологического материала. Для проверки качества выделения ДНК в РБ и Узбекистане было проведено параллельное выделение образцов ДНК.

В основу анкетирования была положена адаптированная нами анкета по РМЖ, предложенная Национальным Институтом Рака США. Анкета была представлена белорусской и узбекской сторонам для внесения в нее вопросов, связанных с региональными особенностями и привычками местного населения. С обеими сторонами было проведено обсуждение и согласование методов и приемов сбора информации, особое внимание уделено конфиденциальности данных. Внесенные изменения сблизили позиции сторон-участников проекта и позволили создать удовлетворительный макет анкеты. Проведено пробное тестирование и анкетирование в Беларуси и Узбекистане. Проведенное анкетирование по оценке риска возникновения РМЖ у женщин в Узбекистане и Беларуси показало, что высокая степень дифференцировки опухоли зарегистрирована у 6,7% пациенток; средняя степень – у 80% пациенток, и низкая степень – у 13,3% пациенток. Анкетирование также выявило, что у 53,3% пациенток Беларуси отмечен низкий уровень пролиферативной активности опухоли, у 46,7% пациенток – высокий уровень, что свидетельствует о высоком метастатическом потенциале.

Основным методом сбора биологического материала был сбор буккального эпителия с помощью индивидуальных зондов-тупферов. В качестве дополнительного источника ДНК использован метод «сухой капли» при наличии остаточных от прочих анализов небольших количеств периферической крови. Для сбора образцов крови были использованы специальные FTA-карты для сбора образцов для молекулярно-генетических исследований. Смоделированы праймеры и зонды для генотипирования биологического материала по технологии TaqMan и их последовательности. Первые 20 биологических образцов были собраны в Узбекистане в двойном количестве. Половина образцов переслана в Беларусь; проводилось параллельное выделение образцов ДНК в РБ и Узбекистане.

В Беларуси для определения молекулярно-биологических подтипов РМЖ, являющихся основным фактором, определяющим биологический потенциал и характер роста опухоли, проведен анализ данных канцер-регистра, амбулаторных карт, историй болезни и парафиновых блоков с опухолевым материалом пациентов, проживавших в РБ и получавших радикальное лечение в РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова по поводу первичного резектабельного РМЖ. В результате установлена частота встречаемости молекулярно-биологических подтипов резектабельного РМЖ среди женщин Республики Беларусь. Наиболее часто (30,6%) встречается люминальный А подтип опухоли; далее в убывающем порядке: люминальный В (Her2/neu-негативный) – 24,2%, триплет-негативный – 23,5%, Her2/neu-позитивный – 10,9%, люминальный В (Her2/neu-позитивный) – 10,8%.

На 2 этапе исследования был проведен ***теоретический анализ проблемы.*** Прежде всего, были даны определения таких понятий, как этнос, этничность, этническое самосознание, этническая определенность, этническая медицина. ***Этничность –*** феномен биосоциальный. Этничность включает в себя биологию, историю, культурную ориентацию, обычаи, привычки, язык, религию, образ жизни – то есть все то, что влияет на здоровье. К сожалению, принципы учета этнического фактора в системе медицинской помощи до сих пор не систематизированы.

Этнос, этническая общность – исторически сложившаяся группа людей, обладающих общим самосознанием и самоназванием, характеризующаяся общностью происхождения и культуры. Этнос связан с определенной территорией. В ряду компонентов этничности центральное место занимает этническое самосознание и национальный характер. При этом национальный характер – это специфическое сочетание и проявление социальных и психологических свойств, свойственных социально-этнической общности в конкретных исторических и культурных условиях.

В сфере медицины проблемами этнического занимается ***этномедицина*** и ее конкретные направления – медицинская антропология, этноэпидемиология, этногенетика, этнопсихиатрия, этнонаркология, этнически ориентированная фармакотерапия. Выявлены две линии этномедицины: 1) обособление этноса как популяции, предполагающее изучение этнических болезней, дифференцирование медицинской помощи, учет национальных традиций в предоставлении и потреблении медицинских услуг; 2) выявление этнической компоненты здравоохранения, направленное на медицинскую помощь мигрантам, борьбу с бедностью, демографическими аномалиями. Этномедицина сосредоточена на изучении этнической специфики заболеваний, здоровьесберегающего поведения, врачевания на фоне этнических проблем – национального самосознания, обычаев, архетипов, языка и других элементов культуры. Этничность с ее специфичными укладами, культурой и традициями может наслаиваться и на клинику болезни, и на процесс лечения. Учет роли этнической компоненты в заболеваемости предполагает: признание существования этнических болезней; предрасположенности определенных этносов к определенным заболеваниям; признание влияния этнического фактора на их распространение и протекание

Этническая структура популяций изучается ***этногенетикой*** как разделом популяционной генетики с целью выяснения генетических последствий этноисторического и экологического развития народонаселения. Выявлено, что более 15 млн существующих генетических полиморфизмов могут служить генетической основой для

развития мультифакторной патологии, которая зависит от частоты генетических вариантов или аллелей (мутаций), определяющих восприимчивость к ним. Общепризнано, что детальное понимание генетической вариабельности в популяциях человека служит ключом к выявлению генетических основ распространенных заболеваний. Первоначально в качестве генетических маркеров использовали белковый полиморфизм. С развитием молекулярной генетики популяционные исследования были переориентированы на различные классы ДНК-маркеров, в первую очередь, – нерекомбинантные линии мтДНК и Y-хромосомы. Сформировалось отдельное научное направление – *этногенетика*, целью которой является выяснение генетических последствий этноисторического и экологического развития народонаселения. В последнее время в качестве средства описания генетического разнообразия в этносах и популяциях используются полногеномные наборы однонуклеотидных полиморфизмов (SNP), дополняемые иногда вариабельностью по числу копий (CNV). Этнически обусловленные различия в клинике и исходе заболеваний, как правило, зависят от частоты генетических вариантов или аллелей (мутаций), определяющих восприимчивость к ним.

Целью 3 этапа явилось проведение ***социо-культурного анализа традиций и особенностей исследуемых этносов*** в отношении РМЖ в контексте социальной биоэтики и сравнительный анализ полученных анкетных данных пациентов, больных РМЖ, и здоровых лиц из группы сравнения.

В настоящее время в качестве основы профилактики заболеваний рассматривается здоровый образ жизни (ЗОЖ) – это индивидуальная система разумного поведения человека на фундаменте культурно-исторических, нравственно-религиозных и национальных традиций.

При ЗОЖ приоритетными становятся духовные ценности, обретается смысл жизни; исчезает физиологическая и психическая зависимость от алкоголя, табака, наркотиков; хорошее настроение формируется «гормонами радости» – эндорфинами.

ЗОЖ человека базируется на двух отправных факторах – его генетической природе и ее соответствии конкретным условиям его жизнедеятельности. ЗОЖ есть способ жизнедеятельности, соответствующий генетически обусловленным типологическим особенностям данного человека, конкретным условиям жизни, направленный на формирование, сохранение и укрепление здоровья и на полноценное выполнение человеком его социально-биологических функций с учетом этнического фактора. ЗОЖ для каждого человека должен учитывать его этнические и типологические особенности (тип высшей нервной деятельности, морфофункциональный тип, преобладающий механизм вегетативной нервной регуляции и т.д.), его возрастно-половую принадлежность и социальную обстановку его жизни (семейное положение, профессию, традиции, условия труда, материального обеспечения, быта и т.д.). Таким образом, структура ЗОЖ представляет собой принципиальное единство всех сторон материально-бытового, природного, социокультурного и духовного бытия человека, реализуемого через структурный, энергетический и информационный каналы.

Одними из показателей, характеризующих отношение индивида к своему здоровью, являются самооценка здоровья, место здоровья в системе жизненных ценностей, наличие привычек у индивида, связанных с курением табачных изделий, употреблением алкоголь содержащих напитков и наркотических средств. Ценностное отношение к здоровью предполагает не только создание соответствующих социально-гигиенических условий для нормальной жизнедеятельности, но и мотивацию населения на индивидуальное формирование здорового образа жизни. Помимо общепризнанных физического, психического, социального компонентов следует учитывать сексуальный, эмоциональный, биоэнергетический, информационный, морально-волевые и ценностно-мотивационные характеристики.

Несмотря на разницу национальной и религиозной принадлежности, социо-культурный анализ традиций и особенностей исследуемых этносов показал сходство в отношении к формированию здорового образа жизни как фактора профилактики онкологических заболеваний у женщин Узбекистана и Беларуси. Анализ организации диагностирования и лечения РМЖ также не выявил существенных особенностей здравоохранения Узбекистана и Беларуси.

В формировании ЗОЖ большую роль играет *взаимодействие традиционных религий и медицины.* Несмотря на кажущееся различие и противоборство мировых религий между собой, все они направлены на формирование у человека установок на ведение здорового образа жизни и содержат схожие императивы этических и медицинских норм жизнедеятельности. 1. Аборт осуждается и признается как неблагоприятный фактор ухудшающий состояние здоровья нации. 2. Употребление ПАВ неприемлемо. 3. Личная гигиена рассматривается как барьер для распространения инфекционных заболеваний. У мусульман, например, личная гигиена сакрализована. Считается, что применение омовения в качестве религиозного ритуала повышало распространенность основ гигиены за счет веры. 4. Любая религия расставляет приоритеты в значении пищи для жизни человека, строго определяя качественный и количественный состав продуктового рациона. Источником этих приоритетов является культурно-историческая основа конкретного этноса и особенности природных ресурсов в коренной для данной религии местности. 5. Нематериальная сущность религиозной веры предполагает также утверждение определенных психологических установок (т.н. «духовной позиции»). Определяются границы, способы и методы адаптации и реабилитации при неврозах.

На ***4 этапе*** исследовалась связь полиморфных вариантов генов с риском развития РМЖ. Были определены частоты распространенности генотипов и аллелей в группах пациентов с РМЖ (основная группа) и контрольной группы для трех полиморфных вариантов в трех генах: генах XRCC3, генах семейства глутатионтрансфераз и генах MTHFR и было проведено генотипирование групп пациентов из Беларуси и Узбекистана.

Показано, что продукт гена XRCC3 непосредственно взаимодействует с белком RAD51 и занимает одно из ключевых мест в процессах гомологичной рекомбинации. В ряде исследований по типу случай-контроль была доказана связь гена XRCC3 с риском развития РМЖ. В период 2007-2014 гг. было проведено три мета-анализа, посвященных роли полиморфизма p.T241M (XRCC3) как фактору риска развития РМЖ. В частности, показано, что аллель Т статистически значимо повышает риск развития РМЖ. Эти же результаты были подтверждены в еще одном независимом мета-анализе. Таким образом, была показана роль ОНП p.T241M гена XRCC3 в увеличении риска РМЖ.

В процессе генографичеких исследований были определены частоты распространенности генотипов и аллелей для трех полиморфных вариантов в трех генах в группах пациентов с РМЖ (основная группа) и контрольной группы, проведен статистический анализ с использованием критериев $\chi 2$ и отношения шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (ДИ). На основании проведенного генотипирования были получены следующие выводы, необходимые врачам-клиницистам и исследователям:

• установлено, что отобранные нами полиморфные варианты генов системы репарации (*XRCC3*), фолатного цикла (*MTHFR*) и глутатион-S-трансферазы (*GSTP1*) ассоциированы с одинаковой повышенной вероятностью развития спорадического РМЖ в белорусской и узбекской популяциях; при этом не выявлено специфического влияния на его развитие образа жизни популяций и социокультурных, в том числе, биоэтических факторов,

• В белорусской популяции генотипами, ассоциированными с повышенной вероятностью развития РМЖ, являются генотип C/T полиморфного локуса rs861539 гена *XRCC3* (p=0.038), генотип G/G полиморфного локуса rs1695 гена *GSTP1* (p=0.046), а также генотип A/C полиморфного локуса rs1801131 гена *MTHFR* (p=0.041).

• В узбекской популяции генотипами, ассоциированными с повышенной вероятностью развития РМЖ, являются генотип C/T полиморфного локуса rs861539 гена *XRCC3* (p=0.038), генотип G/G полиморфного локуса rs1695 гена *GSTP1* (p=0.03), а также генотип A/C полиморфного локуса rs1801131 гена *MTHFR* (p=0.039).

Полученные результаты позволяют оценить и выявить риск развития РМЖ, распределить женщин по группам повышенного и низкого риска, что может способствовать улучшению ранней диагностики и проведению своевременного лечения больных.

ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ЭТИКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ
EXTREME ETHICS IN EXTREME SITUATIONS

Т. В. Мишаткина
T. V. Mishatkina

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Рассматривается вопрос о необходимости смены этической парадигмы в экстремальных условиях существования человечества: глобального изменения климата и пандемии коронавируса. Ставится вопрос о пересмотре статуса категории «небытие»; о необходимости перехода от деятельностно-агрессивного подхода в отношении к природе к адаптивному подходу; об отошении к экологическим и др. катастрофам (в том числе эпидемиям и пандемиям) как объективным формам саморегуляции баланса народонаселения и природных ресурсов.

The problems of the ethical paradigm changing in the extreme conditions of human existence (global climate change and the coronavirus pandemic) are considered. The question of the revision for the category “nonexistence” status is raised; the necessity to move from an activity-aggressive approach in relation to nature to adaptive approach including the attitude to environmental and other disasters (including epidemics and pandemics) as objective forms of self-regulation resulted via the balance of population and natural resources are under discussion.

Ключевые слова: этическая парадигма, экстремальная этика, небытие, адаптивный подход.

Key words: ethical paradigm, extreme ethics, nothingness, adaptive approach.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-68-71

Более 100 лет назад, в начале XX века умами российской интеллигенции завладела знаменитая молитва святого Иоанна Кронштадтского: «Господи! Дай мне силы, чтобы изменить то, что возможно, дай мне мужество вынести то, что изменить невозможно, и дай мне мудрость, чтобы отличить одно от другого». Эта молитва – как наказ людям принимать мудрые решения в условиях неопределенности, опасностей и рисков. Современная кли-

матическая и биомедицинская ситуация по объему, глубине и своим последствиям – ситуация не ординарная, *ситуация экстремальная,* которая требует особых – экстремальных средств и методов регуляции.

Термин «экстремальная этика» введен выдающимся современным этиком и философом Михаилом Эпштейном совсем недавно [1], в связи с пандемией коронавируса–2019, которая поставила перед человечеством множество этических проблем – как долгосрочных, стратегических, нуждающихся в серьезной умозрительной рефлексии, так и тактических, насущных, которые приходится решать каждый день и даже каждую минуту. Например, медицинская «сортировка» – отбор тех больных, которым в начале пандемии, в условиях дефицита врачей и оборудования нужно было оказывать помощь в первую очередь. Как решить, кого спасать, кому предоставить аппарат искусственного дыхания, а кого тем самым обречь на смерть? Моральный долг врача, как он обычно понимается, обращен к каждому отдельному индивиду: сделать все необходимое для его исцеления. Это отношение один на один. Но когда больных сотни и тысячи, как во время войн и эпидемий, начинает действовать другая, экстремальная этика, которая кажется чудовищной с точки зрения обычных нравственных норм. Приходится сознательно и целенаправленно предоставлять одних агонии и смерти, чтобы излечить других. В таких условиях врач принимает на себя образ Господа Бога и полностью подменяет его в праве выбора – кому жить, а кому умереть. Но какими критериями руководствоваться?

В глобально-стратегическом плане это сигнал к пересмотру сложившихся, устоявшихся и таких привычных мировоззренческих подходов – того, что принято называть *парадигмами.*

В сфере биоэкологического научного знания методолого-мировоззренческим революционным переворотом стала смена антропоцентрической парадигмы в отношениях человека и природы на *не-антропоцентрическую*, которая ставит во главу угла не человека, которому должна «подчиняться» и «служить» вся природа – живая и неживая. Она ознаменовалась появлением в 70-х годах XX века *глобальной биоэтики*, содержанием и целью которой стало осознание человеком себя как части живого и забота обо всех ныне живущих людях; о правах и интересах будущих людей; обо всех живых организмах; об окружающей среде в целом. Эта новая не-антропоцентрическая парадигма поначалу воспринималась как красивая пост-гуманистическая декларация, с которой все умозрительно были согласны, но которая никого ни к чему не обязывала. Мы объявили высшей ценностью гармоничное развитие человека и природы, рассматривая их как элементы единой системы, а человека – как одного из членов природного сообщества, а не собственника природы. А потом, провозгласив эту парадигму, как красивую сказку из «прекрасного далеко», продолжаем, как ни в чем не бывало, относиться к природе и ее проявлениям, как встарь – *с позиции управления, использования, борьбы*, а не *с позиции сотрудничества, взаимодействия, коэволюции.* Мы забываем о необходимости *субъект-субъектных отношений* между человеком и природой и не задумываемся о том, что это значит; мы не затрудняем себя *нравственно-понимающим отношением,* со-чувствием и со-страданием к ней; нам по-прежнему чужд *«нравственно-экологический императив»* и *«благоговение перед жизнью».*

Но ведь по своей сути, биоэкологическая этика – это *этика ненасилия, распространенная на отношение человека к природе.* И так же, как в человеческих отношениях, эффективность ее на протяжении тысячелетий была весьма низкой, но обращение к ней оставалось единственным шансом минимизации зла (что человечество начало осознавать лишь сегодня), так и в отношениях с природой: отказ от сознательного причинения ей зла, отказ от насилия по отношению к природным объектам – это «мост в будущее» (В.Р. Поттер) – единственная возможность выживания для человечества – даже с позиций антропоэгоизма.

И только в экстремальных ситуациях (как, например, сейчас – в кризисной ситуации с климатом или коронавирусом) мы начинам понимать, что отношения с природным миром не могут бесконечно строиться на борьбе, что борьба эта бесперспективна, потому что объективные природные условия существования сильнее и могущественнее человечества – этой временной формы существования материи. И тогда встает вопрос о том, что в экстремальных условиях человечество должно, наконец, учиться использовать преимущество, данное ему природой – разум – с тем, чтобы понять: просто не-антропоцентризма уже недостаточно. В экстремальных условиях человек должен открывать для себя и учиться пользоваться **экстремальной этикой,** которая требует: защиты прав человека и природы в экстремальных условиях; анализа возможных рисков и уязвимости населения; защиты прав будущих поколений; регуляции поведения населения в экстремальных условиях; обязательного применения принципа предосторожности и презумпции опасности, непосредственно связанных с экстремальными условиями.

А это требует *смены ментальной парадигмы,* переосмысления принципов взаимоотношений человека и природных условий бытия. Сегодня это требование стало особенно актуальным и справедливым и по отношению к ситуации, связанной с пандемией COVID–19.

Во-первых, новая ментальная парадигма требует переориентации общественного сознания на признание *небытия* и его первичности, что так непривычно для нашего, все еще марксистского, сознания. «В течение двадцати пяти веков философы, взявшись за руки, водили хоровод вокруг небытия, стараясь заклясть его… Многие философы понимали, что небытие существует. Но и они думали, что небытие существует постольку, поскольку существует бытие». Впервые в советской философии о своем понимании сущности небытия заявил в 1967 году в «Трактате о небытии» доктор философских наук, профессор А. Н. Чанышев, который утверждал, что «небытие не только существует, но что оно первично и абсолютно. Бытие же относительно и вторично по отношению к небытию…» (трактат впервые был разрешен к публикации только после перестройки, в 1990 г.) [2].

В совокупности бытие и небытие отражают «онтологическую судьбу» всех индивидуальных вещей и явлений. Любое из них сначала как бы таится в небытии, его нет в реальности (как до нашего рождения в мире нет каждого из нас); затем оно «приходит» в реальность (в результате действия природных или человеческих сил), существует в ней в течение определенного времени и рано или поздно исчезает, уходя в небытие. А. Н. Чанышев комментировал это так: «Все возникает на время, а погибает навечно». Поэтому всякое явление в мире выступает как неразрывное единство бытия и небытия, оно относительно и в своем бытии, и в своем небытии. Небытие первично, абсолютно и беспредельно во всех отношениях. Чанышев писал; «Небытие окружает меня со всех сторон. Оно во мне. Оно преследует и настигает меня, оно хватает меня за горло, оно на миг отпускает меня, оно ждет, оно знает, что я его добыча, что мне никуда от него не уйти. Небытие невидимо, оно не дано непосредственно, оно всегда прячется за спину бытия. Небытие убивает, но убивает руками бытия... Небытие гонится за бытием по пятам. Последнее стремится вперед, не разбирая дороги, теша себя мечтой о прогрессе, но впереди находим только небытие...; мы бежим от него, а оно, улыбаясь, идет нам навстречу».

В онтологическом плане бытие и небытие постоянно демонстрируют свое единство. Каждое родившееся живое существо (в том числе и человек) смертно. И мы уже давно смирились с этим, а стремление к вечной молодости и бессмертию остаются сладкими грезами и мечтами. Небытие – удел не только отдельных индивидов, но целых видов: вымерли динозавры, мамонты и птица моа. И что дает нам основание считать, что та же участь не уготовлена человеческому роду? Тем более, что в генетике человека нет ничего, что давало бы основание считать обратное.

Вместе с тем сознание небытия не трагично. Оно диалектично: диалектическое воображение соотносит всякое будущее событие с будущим состоянием конкретного субъекта, диалектическая память запоминает события в их последовательности, диалектическое сознание вообще понимает смерть, разлуку, измену, ложь, заблуждение как естественное и первичное.

«Человек небытия мужественен. Его мужество это мужество быть, несмотря на ничто, а не только несмотря ни на что. Он понимает, что всякая ситуация преходяща, он видит ничтожество всякой ситуации на фоне просвечивающего сквозь нее небытия, он смело смотрит вперед без надежды и отчаяния. Человек небытия понимает себя как небытие своего небытия, жизнь как небытие смерти, любовь как небытие ненависти, верность как небытие измены, истину как небытие лжи и заблуждения, свидание как небытие разлуки… Человек приходит из небытия и уходит в небытие, так ничего и не поняв» (А.Н. Чанышев).

Во-вторых, новая ментальная парадигма экстремальной этики предполагает отказ от деятельностно-агрессивного подхода и переход к адаптивному подходу. И поэтому нам, например, импонирует позиция ЮНЕСКО, направленная на выработку эффективной политики по сохранению человечества в условиях глобального изменения климата, основными задачами которой должны стать:

– поиск и разработка путей и методов противостояния этим изменениям;

– адаптация к ним человеческого сообщества;

– соблюдение при решении этих задач прав человека и природы.

Обратите внимание: основные задачи – не *борьба* с изменениями климата (что абсолютно бессмысленно и нереально – так же, как и «борьба» с вирусом), а «поиск и разработка путей и методов *противостояния»* им и одновременно – «*адаптация* к ним человеческого сообщества». Тем более, что, по прогнозам китайских экспертов, работающих по заказу аналитического центра Инженерной Академии КНР, ситуация с пандемией коронавируса будет ухудшаться. Уже к концу марта 2021 года число жертв пандемии в мире может достичь 5 миллионов. Резко подскочит число заболевших – 32 миллиона в США, а в Индии, Бразилии и России – 15,5, 15 и 6 миллионов соответственно. Общее число заболевших вирусом COVID составит 170 миллионов по сравнению с 92 миллионами сейчас. Такие мрачные прогнозы сделаны группой ученых из китайского Центра по контролю и предупреждению заразных болезней. Глава этой группы, профессор Сюй Цзянь призвал руководство и общественность сосредоточиться на отражении атак вируса извне. Китаю удалось взять эпидемию под контроль, однако во многих странах продолжаются вспышки мутировавших вирусов. Что касается вакцинации, то она, по мнению профессора, действительно оберегает от имеющихся вирусов, но они слишком быстро мутируют, как и другие разновидности гриппа. Новые штаммы могут затаиться на время, а затем проявляться каждый сезон, как это происходит с гриппом. Множество людей уже больны новыми видами коронавируса, но у них не проявляются симптомы.

Поэтому, как ни кощунственно это звучит, но мы считаем, что бессмысленно говорить о «борьбе» с вирусом. Ведь он не хочет зла человеку, он реализует, как может, свое стремление к выживанию, более того, он «заинтересован» в человеческой жизни (а не смерти). Безусловно, это не означает, что мы должны его холить и лелеять согласно принципу «благоговения перед жизнью». Нет, человечество должно *противостоять* ему, минимизируя его смертельный вред для человека, и, вместе с тем, искать *пути адаптации* к этой и идущим за ним следом другим формам вирусных инфекций. Ведь нам, скорее всего, придется жить вместе с ними и, возможно, долго.

Таким путем адаптации можно считать активную разработку вакцин против COVID–19 в разных странах мира и вакцинацию населения планеты. В качестве примера такого противостояния как успешного сотрудничества с вирусом может рассматриваться опыт вакцинации БЦЖ. В странах, где эта прививка делается или еще недавно делалась (как детям в Советском Союзе или сегодня в Беларуси) заболеваемость этим вирусом и смертность от него в 10 раз ниже.

В качестве возможности и продуктивности такой адаптации можно рассматривать радикальное изменение отношения к статусу ВИЧ и людям ВИЧ-инфицированным, благодаря достижениям современной медицины

и генетики. Сегодня люди с «ВИЧ-неопределенной нагрузкой» не рассматриваются больше как обреченные, как источники инфекции. Они могут вести обычный образ жизни и дожить до глубокой старости. А ведь совсем недавно ВИЧ был источником стигматизации и дискриминации, к ВИЧ-инфицированным относились в обществе как к прокаженным, настаивая на их глубокой изоляции.

Еще одно «этико-кощунственное» замечание относительно COVID–19 и других пандемий в истории человечества, свидетельствующее о необходимости пересмотра традиционных парадигм, также носит неоднозначный и небесспорный характер. Не будучи ни в коей мере сторонниками неомальтузианства, мы готовы призвать наших читателей подумать над справедливостью Закона народонаселения Мальтуса, который он сам считал вечным, незыблемым законом природы. Опираясь на тот факт, что народонаселение Земли растет в геометрической прогрессии, тогда как средства существования растут в арифметической прогрессии, и в силу действия закона убывающего плодородия возникает тенденция отставания роста продовольственных ресурсов от роста населения, многие концепции неомальтузианства (теория оптимума населения Г. Брауна и Дж. Боннера, идеи Г. Тейлора и П. Эрлиха) опираются на утверждения о росте народонаселения как единственной причине экологического кризиса. Выдвигаются довольно циничные (но в то же время весьма логичные) предположения, что экологические и др. катастрофы, в том числе эпидемии и пандемии являются формой саморегуляции баланса народонаселения и средств существования. В качестве подтверждения приводятся исторические примеры резкого скачка развития Европы после средневековых эпидемий чумы и холеры.

Природа не терпит пустоты и если освобождается некая экологическая ниша, то она немедленно заполняется, и это положение вполне приложимо к ситуации с вирусами: мы успешно справились с гепатитом А, но ему на смену пришли опасности и риски заражения гепатитами В и С и т.д. Этот пример – доказательство того, что «полная победа» над конкретным видом вирусов так или иначе приведет к появлению более опасных новых форм. В связи с этим представляется справедливой позиция Ганди, который считал, что популяционный иммунитет возможен только в условиях постоянного (и неизбежного) контакта с возбудителями.

В этих условиях речь идет об объективной необходимости и неизбежности смены этических парадигм, становящихся ***экстремальной этикой*** *в экстремальных условиях.* Или, по крайней мере, о необходимости философской рефлексии по поводу смены этих парадигм. Это тем более актуально и необходимо, что сегодня перед практическими медиками-клиницистами и биологами и генетиками-исследователями со всей остротой встала проблема тяжелого морального выбора – в прямом смысле слова между жизнью и смертью.

Методологической основой такого морального выбора и разрешения ситуаций так или иначе выступают такие философские системы, как *утилитаризм* и *эгалитаризм*. Для первой высшая цель – дать наибольшее «количество здоровья» наибольшему числу людей. Одни и те же ресурсы, если распределить их между «излечимыми», могут продлить жизнь большего числа людей на большее число лет. Вторая система требует предоставить всем равные условия для выживания и благоденствия, а значит, проявить больше заботы о тех, кто больше всего нуждается в этом, то есть выровнять доступ к благам медицины за счет преимущественной помощи наименее защищенным, компенсируя лечением их физическую недостаточность. Кроме того, с точки зрения утилитаристской этики медицинская полезность, то есть объем продленной физической жизни на единицу затраченных ресурсов, может дополняться социальной полезностью. Поэтому в первую очередь помощь должна оказываться тем, кто сам оказывает помощь, – врачам, сестрам, санитарам, а также работникам спасательных служб. Проблема эта уже неоднократно озвучивалась (в разных странах сообщалось о высокой заболеваемости Covid–19 среди медиков). Но, к сожалению, мало кто озадачивался тем, что поскольку они спасают других людей, они заслуживают приоритетного лечения, которое тем самым умножит благотворное действие медицины: вылечишь врача – вылечишь его будущих пациентов. Если же социальную полезность рассматривать еще шире, не ограничиваясь медициной и физическим выживанием, но имея в виду благо цивилизации и всего человечества, то видный политик, ученый, инженер, филантроп, артист – люди, доказавшие свою полезность обществу, также должны попасть в приоритетную группу спасаемых, поскольку, помогая им, мы обеспечиваем социальное, экономическое, научно-техническое, художественное развитие цивилизации в поствирусную эру. Очевидно, именно в этом вопросе утилитаризм особенно остро противостоит эгалитаризму, который требует в первую очередь спасать слабых, пренебрегая сильными и здоровыми, которые сами о себе позаботятся. Утилитаризм, напротив, исходит из того, что здоровым (в том числе молодым) и сильным (в том числе профессионально полезным и социально значимым) нужно помогать в первую очередь, поскольку от их выживания зависит благополучие и всех остальных. Поэтому усилия медиков должны быть направлены на укрепление тех приоритетов, которые обозначены в самом бытии природы и общества, а не применять их в пользу слабых и бедных.

Какая система более справедлива – ориентированная на самых сильных или самых слабых, самых нужных или самых беззащитных и уязвимых?

Уже в самом начале пандемии всемирно известный современный философ Ю. Хабермас написал в своем блоге: «Никогда еще не было так много знаний о нашем невежестве и о неизбежности действовать и жить в условиях неопределенности». Возможно, он прав?

ЛИТЕРАТУРА

1. *Эпштейн М. Н.* Кого спасать? Этика на грани жизни и смерти // snob.ru› Михаил Эпштейн› Блог› 166523.
2. *Чанышев, А. Н.* Трактат о небытии / А. Н. Чанышев // Вопросы философии. – № 10, 1990.

БИОЭТИКА КАК ГУМАНИСТИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОМЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

BIOETHICS AS A HUMANISTIC FOUNDATION FOR MODERN MEDICINE AND BIOMEDICAL EDUCATION

Т. В. Мишаткина, С. Б. Мельнов

T. V. Mishatkina, S. B. Melnov

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Рассматриваются концептуальные основания биоэтики, ее структура и содержание; анализируются основные аспекты организации биоэтического образования в медицинских вузах.

The conceptual foundations of bioethics, its structure and content are under discussion; the main aspects of the organization of bioethical education in medical universities are analyzed.

Ключевые слова: биоэтика, биомедицинская этика, глобальная биоэтика, «открытые» проблемы.

Key words: bioethics, biomedical ethics, global bioethics, “open” problems.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-72-75

Наверное, наиболее полным и всеобъемлющем воплощением и проявлением *Medical humanities* в подготовке будущих врачей выступают сегодня биоэтика, биомедицинская этика, глобальная биоэтика.

Биоэтика – термин и учение, созданное Ван Ренселлером Поттером (1970) – ***междисциплинарное научное направление,*** *объединяющее медико-биологическое знание и общечеловеческие ценности и направленное на систематическое исследование человеческого поведения в свете моральных ценностей и принципов в рамках наук о жизни.*

Поттер назвал биоэтику ***«мостом в будущее»,*** связующим звеном между биомедицинскими фактами и моральными ценностями. Он считал, что в течение второй половины XX века биологические науки постоянно расширяли сферу своих знаний и технических возможностей, тогда как размышления о ценностях, затрагиваемых этим прогрессом, развивались не столь интенсивно.

«Человечество нуждается в соединении биологии и гуманистического знания, из которого предстоит выковать науку выживания,… новую мудрость, которая объединила бы два наиболее важных и крайне необходимых элемента – биологическое знание и общечеловеческие ценности». Для ее обозначения В. Р. Поттер вводит термин «Биоэтика». В 1988 г. он предлагает «повернуть биоэтику на 180 градусов» и вводит новый термин – ***«Глобальная биоэтика»*** *(Global Bioethics*). Он разрабатывает концепцию ***глобальной биоэтики*** как *всеохватывающей, универсальной и всеобъемлющей* этики, цель которой – *приемлемое выживание (acceptable survival)* человечества. Идея ***биоэтической глобализации*** охватывает:

- всех ныне живущих людей;
- будущие поколения – т. н. «виртуальных» людей;
- все живые организмы;
- окружающую среду в целом

Биоэтика появляется во второй половине XX в. на фоне действующей тысячелетиями медицинской этики (медицинской деонтологии). Некоторое время она отождествлялась с медицинской и биомедицинской этикой. Почти одновременно и параллельно с их попытками разрешения био- и медико-этических проблем с позиций антропоцентризма и гуманизма выдвигается еще одно новое понятие и направление – экологическая этика – как ответ на грозящую миру экологическую катастрофу, вызванную в значительной степени именно антропоцентрической парадигмой отношения человека к миру.

Первая причина обращения к идеям биоэтики – происходящий в это время ***процесс трансформации традиционной этики вообще и медицинской этики в частности***. Вторая причина формирования биоэтики – увеличивающееся в условиях гуманизации и демократизации общества ***внимание к правам человека.*** Защита прав человека при его соприкосновении с медико-биологическими воздействиями и манипуляциями (права пациента, испытуемого и т.д.) становится фундаментальной проблемой. Ответом на этот запрос стало принятие в 2005 г. 33-й сессией Генеральной конференции ЮНЕСКО ***Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека,*** определившей ***15 принципов биоэтик***и, органично соединивших в себе общечеловеческие моральные ценности с острыми актуальными проблемами биомедицины и здравоохранения на основе прямого обращения к правам человека.

Третья причина появления и формирования биоэтики – необходимость и потребность осмысления и нравственной оценки бурно развивающихся ***исследований и внедрения инноваций в сфере биологии и медицины.***

В условиях развития биомедицинских технологий потребовалось переосмысление парадигмы нейтральности научного знания, введение ***этико-гуманистических факторов*** в профессиональную деятельность медиков и биологов. Оказалось, что *«не все то, что возможно технически, правильно с моральной точки зрения; необходимо контролировать наши вмешательства в природу и окружающую среду, включая животный мир и человека*» (В.Р. Поттер). Возникла необходимость обратиться за экспертной помощью к принципам и основаниям гуманитарного знания, которые и составляют содержание ***биоэтики.***

Три основных круга биоэтических проблем определяют ***содержание и структуру биоэтики:***

• проблемы моральных принципов, норм и ценностей в профессиональной деятельности медиков и биологов – ***нормативная биоэтика;***

• этические проблемы межличностных отношений в системе «вертикальных» и «горизонтальных» связей в сфере клинической и исследовательской медицины – ***деонтологическая биоэтика;***

• нравственные коллизии в конкретных ситуациях – казусы, возникающие в процессе биомедицинских исследований и лечения больных **– *ситуативная биоэтика.***

Первый круг проблем – нормативная биоэтика – связан с необходимостью проследить, как могут и должны проявлять себя в деятельности медицинского работника – на теоретическом и практическом уровнях – ***общечеловеческие ценности и принципы,*** как регулируют они нормы поведения врача и исследователя, выступая основой “стратегии и тактики” их профессионального выбора. Во-первых, это необходимость включения в лечебную практику и трансформации в ее рамках ***высших моральных ценностей*** *– Благо, Добро, Справедливость, Страдание и Сострадание, Долг и Совесть, Честь и Достоинство, Свобода и Ответственность.* Во-вторых, это проблема однозначной экспликации сущности и признаков ***Жизни и Смерти человека*** как высших базовых ценностей; определения права человека на достойную жизнь и столь же достойную смерть. В-третьих, это ***«здоровье»*** и ***«болезнь»***, выступающие предметом медицины и, подобно жизни и смерти, воплощающие в себе общечеловеческие ценности: здоровье и жизнь ценятся позитивно, как ***благо;*** болезнь и смерть – негативно, как ***зло.***

Второй круг биоэтических проблем – определение характера ***межличностных отношений*** в системе вертикальных и горизонтальных связей в сфере медицины. Вторгаясь в область *медицинской деонтологии* и модифицируя некоторые ее принципы в новых условиях, биоэтика разрабатывает рекомендации по моральному регулированию человеческих отношений в системе “врач – больной” (отношения “по вертикали”) и в медицинском коллективе (отношения “по горизонтали”).

Решение этих задач во многом зависит от ***моделей отношений,*** складывающихся в сфере медицины – патерналистской или автономной. В основе традиционной ***патерналистской модели*** отношений «врач (исследователь) – пациент» лежит представление о том, что врач знает, в чем благо пациента, а пациент этого не знает и поэтому должен послушно следовать назначениям врача. Считая себя экспертами, врачи полагали, что им лучше знать, что хорошо для их пациентов, так же как отец (*pater*) считает, что ему лучше знать, что хорошо для его детей. Сегодня такой подход считается неадекватным, происходит переход от этой традиционной патерналистской модели к признанию ***автономности – самостоятельности и независимости личности пациента,*** к “сотрудничеству” с ним. Эта тенденция трансформации этики авторитарной в гуманистическую в системе «вертикальных» и «горизонтальных» связей в сфере клинической и исследовательской медицины характеризует современную ***деонтологическую биоэтику.***

Третий – ситуативный – круг проблем биоэтики порожден современными достижениями биомедицины, которые в конкретных, неповторимых ситуациях сказываются на конкретной человеческой судьбе. Это одна из особенностей биоэтики – концентрация внимания на этих *медицинских казусах,* требующих этического анализа конкретных *ситуаций*, носящих *«открытый» характер.* «Открытыми» в биоэтике называются ситуации или проблемы, не имеющие (пока или в принципе) однозначного решения и требующие личностного или корпоративного выбора и принятия сиюминутного решения. К таким открытым проблемам относятся, в частности,

• проблема *эвтаназии* в контексте прав человека и концепции «качества жизни»;

• проблема сущности смерти: что есть смерть?

• проблемы р*еанимирования* – принятия решения о его необходимости или прекращении на основе *Гарвардского критерия смерти мозга;*

• проблемы *трансплантации органов* – морально-правовой аспект выбора донора и реципиента; презумпция согласия («неиспрошенное согласие») и презумпция несогласия («испрошенное согласие») при выборе донора;

• проблема предвидения и предотвращения *негативных последствий медико-биологических, особенно генетических, исследований и экспериментов на человеке;*

• плюсы и минусы развития технологий *искусственной репродукции человека* («оплодотворение в пробирке», «суррогатное материнство» и др.);

• проблема установления *критериев нормы и патологии* взрослого человека и человеческого зародыша;

• моральные проблемы, порождаемые возможностями *клонирования;*

• современные проблемы, связанные с *деконструкцией сексуальности (гендерная деконструкция)* и ее медико-репродуктивными и нравственно-правовыми последствиями: гомосексуализм и транссексуализм.

Стремительное развитие ***генетики человека*** порождает новые конкретные вопросы:

• Может ли геном быть критерием оценки личности, а генетическое тестирование стать основанием классификации групп населения и поводом ограничения свобод «неблагополучных» людей?

• Может ли биогенетическое неравенство (способности, здоровье) стать основанием социального неравенства?

• Должно ли генетическое обследование стать доступным каждому и охватывать всю популяцию? Должно ли оно стать обязательным (например, для людей, вступающих в брак, или при беременности?

• Этично ли сообщать человеку об имеющейся у него предрасположенности к тому или иному заболеванию, если медицина не может еще предотвратить его развитие?

• Как гарантировать и обеспечить конфиденциальность материалов генетического тестирования? Должна ли информация о результатах генетического обследования быть доведена до всех членов семьи?

• Вправе ли человек выбирать: знать или не знать о результатах генетического тестирования и можно ли информировать его об этом в принудительном порядке?

• Должна ли наука ограничиться расшифровкой патологических генов или пойти дальше – к поиску генов, ответственных за поведение человека?

• Можно ли улучшить или «гармонизировать» человека и род человеческий путем предоставления рекомендаций при вступлении в брак на основании медико-генетического тестирования?

• Не приведет ли прогресс в области генетики к возрождению евгенических концепций, направленных на увеличение воспроизводства индивидов с признаками, способствующими процветанию общества и ограничение воспроизводства лиц с отягощенной наследственностью?

В самом общем виде большинство этих и других возникающих вопросов можно свести к двум ***бинарным оппозициям:***

1) имеем мы право или нет проводить какие-либо манипуляции на человеке и использовать продукты таких манипуляций, если отдаленные последствия наших действий неизвестны?

2) имеем ли мы вообще право вмешиваться в устоявшийся порядок жизни с целью изменить его или не имеем?

В представленной здесь разработанной нами ***Концепции биоэтики*** предполагается, что в основе решения этих проблем должны лежать ***Универсальные принципы биоэтики:***

• *уважай достоинство человека* – principle of respect of human dignity

• *твори добро и не причиняй зла* – principle of Beneficience and Nonmaleficence

• *уважай автономию личности* – principle of Autonomy

• *будь справедлив* – principle of Justice,

а также основные ***Правила биоэтики,*** к которым относятся *правила правдивости (Veracity), конфиденциальности (Confidentiality), уважения неприкосновенности частной жизни (приватности) – (Privacy), информированного согласия (Informed consent).*

Таким образом, на основе *Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека* ЮНЕСКО в Беларуси была разработана ***концептуальная теоретическая модель биоэтики*** и механизмы ее аппликации к конкретным областям биомедицины. При этом одной из приоритетных областей развития и приложения биоэтики в Республике Беларуси стала ***учебно-образовательная деятельность.*** С 2001 г. в Международном государственном экологическом университете им. А.Д. Сахарова (МГЭУ), а затем и в Белорусском государственном медицинском университете был введен курс «Основы биомедицинской этики», подготовлено и соответствующее методическое обеспечение: изданы одно из первых в СНГ учебных пособий «Биомедицинская этика» (2000), разработаны учебные программы по биомедицинской этике для студентов вузов и различных категорий слушателей системы повышения квалификации: практических врачей и медиков-исследователей, преподавателей медицинских вузов, членов биоэтических комитетов и сотрудников Министерства здравоохранения, журналистов, освещающих проблемы биомедицины в СМИ и др.

В 2009 г. между ЮНЕСКО и МГЭУ им. А.Д. Сахарова был подписан Меморандум об испытании экспериментального курса «Биоэтика», разработанного в 2008 г. ЮНЕСКО. На основе этой базовой программы в университете была подготовлена учебная программа «Биомедицинская этика» и, начиная с 2010 года, изучение основ биомедицинской этики в университете осуществляется по этой инновационной программе. Главным в биоэтическом образовании студентов-медиков мы считаем формирование у них способности к постоянной рефлексии над проблемами жизни и смерти человека, устойчивой ориентации и готовности в своей практической деятельности руководствоваться принципами и нормами биоэтики. Достижение этой цели предполагает четкое определение и решение круга проблем биоэтического образования и воспитания специалиста.

Проблемными не только для Беларуси, но требующими решения на международном уровне и, желательно, вмешательства ЮНЕСКО в целях организации обсуждения этих вопросов, выступают здесь темы: ***чему*** необходимо учить, ***кого*** следует учить и ***кто*** должен этим заниматься.

Ответ на первый вопрос заключается в содержании проблемных кругов биоэтики, а также принципов и норм, предложенных ЮНЕСКО во *Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека.*

Ответ на второй вопрос выявляет такое многообразие групп лиц, нуждающихся в биоэтическом образовании – и медицинских работников, и представителей властных и правовых структур в области здравоохранения, и членов Комитетов по биоэтике, и самих испытуемых, и население, из которого «рекрутируются» испытуемые, и представителей СМИ, влияющих на общественное мнение, – что следует, пожалуй, говорить о всеобщей востребованности биоэтического обучения. Дело в том, что низкий этико-образовательный уровень – проблема

не только Беларуси и постсоветского пространства, но и многих других стран. Причем, даже тогда, когда этот уровень можно признать удовлетворительным, оказывается, что медико-этическая образованность носит традиционно-патерналистский характер. Так, мы никак не можем привыкнуть к тому, что право человека на жизнь и смерть – это его право, а не врача, исследователя, законодателя. Это ставит нас перед необходимостью формирования у медиков, биологов, генетиков, у политиков и обычных граждан новой гуманистической этической установки, что и достигается путем биоэтического образования и просвещения.

По-прежнему остается открытым третий вопрос биоэтического образования. *Кто* должен учить биоэтике – и профессионалов, и «профанов»: медики (биологи) или этики? Имеются соображения *pro* и *contra* как по поводу первых, так и вторых. Истина, как всегда, находится посередине. Наверное, сначала этики должны научить биоэтике преподавателей-медиков, затем совокупными усилиями и этики, и медики должны осуществлять биоэтическое просвещение остальных групп населения.

Сегодня в Республике Беларусь выстраивается три уровня биоэтического образования. Первый – биоэтическое образование будущих профессионалов – студентов медицинских вузов. Целью изучения курса «Основы биомедицинской этики» является формирование у студентов осознанного нравственно-понимающего отношения к Живому и благоговейного отношения к человеческой Жизни.

Второй уровень – обеспечение биоэтической компетентности действующих медиков через систему повышения квалификации. Наиболее фундаментальную биоэтическую подготовку получают слушатели БелМАПО на специальных семинарах «Современные проблемы теории и практики биомедицинской этики».

Третий, самый «запущенный» участок работы – биоэтическое просвещение населения. Здесь уровень отсталости и некомпетентности, влияющий на общественное мнение и принятие решений по жизненно важным вопросам – от «информированного согласия» до принятия законов, требует незамедлительного вмешательства. Наиболее оптимальный путь – формирование грамотного общественного мнения населения через подготовленные на современном уровне СМИ, которые пока, к сожалению, тоже не отличаются биоэтической грамотностью и сдержанностью, в чем мы могли убедиться в ходе истерии в СМИ по поводу коронавируса.

Большую роль в создании системы биоэтического образования в Республике играет сотрудничество с ЮНЕСКО. Например, в рамках проекта «Образование и просвещение в области биоэтики в Республике Беларусь» были разработаны дифференцированные программы по биоэтике для разных целевых групп; проведен ряд семинаров по изучению международных документов по биоэтике; разработана долгосрочная программа биоэтического просвещения населения, проведен образовательный семинар-тренинг по биоэтике для молодежи и Семинар-тренинг по проблемам биоэтики для журналистов Республики Беларусь. Результаты такого сотрудничества обсуждаются в рамках ежегодных международных научных конференций МГЭУ «Сахаровские чтения», где организуются Круглые столы по различным аспектам биоэтики; становятся теоретической основой многочисленных публикаций учебно-методических пособий, издаваемых в Минске, докладываются нами на конференциях, семинарах и совещаниях региональных экспертов по биоэтике в Москве, Минске, Вильнюсе, Кишиневе, Ереване, Алма-аты, Душанбе, Ташкенте, Баку, где опыт Беларуси в сфере биоэтического образования был заслушан на специальном заседании 18-й сессии Международного биоэтического комитета (IBC) ЮНЕСКО, посвященном проблемам биоэтики.

Вместе с тем многие этические проблемы в сфере биомедицины и биоэтики – как теоретические, так и практические – все еще недостаточно разработаны, остаются «открытыми» и требуют, на наш взгляд, совместного публичного обсуждения на форумах, подобных нашему, которое может быть инициировано ЮНЕСКО. Это:

– исследование специфики и различий этического, этико-правового, этико-религиозного подходов к пониманию сущности и особенностей проявления в биомедицине традиционных моральных ценностей;

– углубление этико-философского анализа категорий, не входивших ранее в поле зрения теоретической этики: жизни, смерти, их критериев, начала и конца человеческой жизни;

– решение вопросов о праве человека на жизнь и смерть, статусе эмбриона, моральных проблем искусственного оплодотворения, клонирования, генетики человека, трансплантологии, реаниматологии, эвтаназии и др.;

– осмысление некоторых традиционных норм медицинской деонтологии в свете современных требований гуманистической этики;

– расширение проблемного поля биоэтики, включение в него эколого-этических вопросов защиты прав живого, в частности, в биомедицинских исследованиях; реальное превращение биоэтики в ***глобальную биоэтику;***

– решение вопроса о статусе и соотношении биоэтики**,** глобальной биоэтики и медицинской этики и их юридическом сопровождении.

Эти проблемы требуют пристального внимания, дальнейшего изучения, систематизации и разработки в рамках биоэтики.

ПРИКЛАДНАЯ ИСЛАМСКАЯ БИОЭТИКА: ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ ЭТИКО-ПРАВОВЫХ ПРОБЛЕМ

APPLIED ISLAMIC BIOETHICS: TRANSNATIONAL EXPERIENCE OF ETHICAL AND LEGAL PROBLEMS

З. М. Мухамедова

Z. M. Mukhamedova

Ташкентская медицинская академия, Узбекистан
muhamedova_zamir@mail.ru
Tashkent Medical Academy (TMA)

В статье обсуждается тенденция секуляризации проблем биоэтики в исламе, актуальность научного исследования на Западе, в ходе которого были определены 10 приоритетных среди множества проблем биоэтики в исламе. Опыт исламских меж- дународных организаций в решении этико-правовых проблем биоэтики имеет транснациональный характер, который может обеспечить консенсус мусульманского этического дискурса в ситуации сложного биоэтического плюрализма в мусульманском мире.

The article discusses the trend of secularization of bioethics issues in Islam, the relevance of scientific research in the West, in which 10 priority among the many bioethical issues in Islam have been identified. Experience of Islamic international organizations in addressing ethical and legal problems of bioethics has a transnational nature, which can provide an ethical consensus of Muslim discourse in situations of complex bioethical pluralism in the Muslim world.

Ключевые слова: мусульманский этический дискурс, исламская биоэтика, транснациональный опыт, плюрализм, культурные традиции.

Key words: Muslim ethical discourse, Islamic bioethics, transnational experience of ethical and legal issues, bioethical pluralism, cultural issues.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-76-79

В исламском мире в рамках современных биоэтических моделей идёт непрерывная дискуссия о проблемах биоэтики между религиозными деятелями и специалистами медицины. Главным предметом этой дискуссии являются вопросы жизни и смерти: до каких пор следует проводить жизнеподдерживающее лечение и при каких условиях его можно приостанавливать; допустимы ли эксперименты на человеческих эмбрионах (и если да, то какие); может ли умерший использоваться в качестве источника органов и тканей для улучшения здоровья или спасения жизни других людей; допустимо ли человеку самому принимать решение о том, чтобы подвести черту под собственной жизнью, и т.д.

Применительно к деликатным сложным медико-биологическим проблемам трансформированы учения Корана и Сунны. Так, действует исламский медицинский кодекс, развивается исламская биоэтика, соотносящая свои статьи и положения с вероучением ислама: Корана, Шариата, Хадисов. Эти кодексы практикуются, например, в Кувейте, Египте, Саудовской Аравии, Иране, Пакистане и других странах, исповедующих ислам, а также странах, где проживают мусульманские общины (в Канаде, США и др.). Продолжается исследование общественных, юридических, экономических, этических аспектов ключевых проблем биоэтики в области здравоохранения, медицины и биомедицинских технологий в контексте исламского вероучения. Указанные документы основываются также на Нюрнбергском кодексе (1947), Хельсинской декларации (1963, 1975), принципах CIOMS (1982), Каирской декларации (1991) для мусульманских стран и других международных документах.

В истории развития исламской биоэтики как новой формы знания большую роль сыграла первая конференция Исламской организации медицинских наук (IOMS) в Кувейте (1981 г.), на которой был принят проект кодекса Исламской медицинской этики. В нём отражены такие этические вопросы, как искренность, честность в профессии врача, врачебная тайна, милосердие и сочувствие, обязанности и отношение врача к пациентам, коллегам, вопросы проведения экспериментов на людях и др. Создан Исламский совет международных организаций медицинских наук (CIOMS).

В последние пять лет в повестку дня были включены и рассмотрены такие вопросы биоэтики, как пересадка органов или тканей, смерть головного мозга, принцип помощи, технологии в отделении интенсивной терапии. Прошли II (Кувейт, 1982), III (Стамбул, 1984) и IV (Карачи, 1986) международные конференции исламской медицины (OIMS), на которых были рассмотрены права ребёнка в контексте ислама. Были приняты рекомендации по защите молодёжи от употребления наркотиков, алкоголя, табака. Особое внимание было уделено духовному развитию, нравственной компоненте медицинских образовательных программ, с помощью которых можно подготовить мусульманского врача.

Исламские правоведы регулярно собираются для обсуждения новых этических проблем биомедицинских технологий. Так, проблемы трансплантации органов и/или тканей рассматривались исламскими юристами на

III Симпозиуме по медицинскому праву (апрель 1987 г.), V Международной конференции исламской медицины, которая прошла в Каире в расширенном составе с медицинской ассоциацией (1988 г.). На VIII конференции исламской организации медицинских наук (декабрь 2004 г., islamOnline.net) был принят проект первой международной этической директивы медицинских наук, исходящей из позиций ислама. Было решено, что «Международный исламский свод законов для медицинской этики и этики здоровья» будет рассмотрен, отредактирован и затем выпущен в свет Исламской организацией медицинских наук (ИОМН). Создание свода законов началось в 1981 г., когда ИОМН взяла на себя инициативу принятия документа, основанного на законах ислама, для медицинской этики на конференции в Кувейте. Приоритетом является призыв к министрам образования, деканам медицинских школ арабского и всего мусульманского мира внедрять одобренный свод законов в их программы. Глава ИОМН, доктор Абд Аль-Рахман Эл-Авади предложил создать исламский фонд для поддержки медицинских исследований в мусульманском мире. На конференции обсуждались отношения между врачом и пациентом, обязательства и обязанности, а также вопросы биомедицинских исследований, актуальные вопросы в контексте исламской религии. Врачи и учёные также рассмотрели различные деликатные вопросы, включая суррогатное материнство, определение пола будущего ребенка и проблемы эвтаназии.

Кроме того, на Международном конгрессе по биоэтике (Тегеран, март 2005 г.) говорилось о том, что решения по ключевым проблемам биоэтики должны приниматься с учётом существующих религиозных норм морали, культурных традиций. Биоэтика рассматривалась как мост в будущее, с помощью которого человечество может и должно научиться защищать свои права и достоинство

Этические дилеммы, поднимаемые новыми достижениями в области науки, техники и медицины, поставили перед обществами, как религиозными, так и светскими, необычные вопросы, решение которых из областей религиозной и медицинской традиции перемещаются к философским, юридическим и социально-этическим.

В последние десятилетия секуляризация стала актуальной тенденцией в обсуждаемых проблемах биоэтики в мусульманском мире. Тем не менее, в мусульманских обществах религиозная традиция продолжает оставаться доминирующей, основным подходом и источником в ответах на этические вопросы в области применения биомедицинских технологий.

В конце XX века учения Корана, Хадисов, Шариата начали трансформироваться применительно к деликатным, сложным медико-биологическим проблемам в исламском медицинском кодексе [1], исламской биоэтике [2], которые соотносят свои статьи и положения с вероучением ислама. Мусульманские ученые пытаются ответить на современные животрепещущие этические вопросы медицинской практики в свете религиозных традиций пяти школ мусульманского права, что является одной из причин противоречий в толкованиях [3].

Большинство мусульманских правоведов из республик СНГ, проживающих в светских обществах, отличаются инертностью в использовании научных данных для руководства и этически-правового обсуждения биомедицинских проблем. В некоторых светских республиках Центральной Азии (где большинство верующих составляют мусульмане) трудности, возникающие с решением проблем, например, в области трансплантации, донорства органов и тканей, сложились не только потому, что отсутствует закон по основным проблемам биомедицинской этики. Но, например, закон об охране здоровья граждан в Республике Узбекистан лишь коснулся информированного согласия, прав волонтеров в клинических исследованиях новых фармацевтических препаратов, не затрагивая другие проблемы. Закон о правах потребителей медицинских услуг необходим, но он не достаточен в новых условиях развития биомедицинских технологий, когда востребован закон о правах пациентов.

Отличительной чертой многих обществ в эпоху глобализации стал мультикультурализм. Поэтому актуальным вопросом для глобальной биоэтики остается вопрос понимания приоритетов и ответов на вызовы биоэтических проблем из всего их многообразия и особенностей в контексте культурных и религиозных традиций, существующих в различных обществах. В этой связи представляется актуальной важность включения мусульманского этического дискурса в биоэтические дебаты [4]. Наиболее приоритетные 10 проблем из 20 в мусульманских странах [5] расположились в следующем порядке:

1. Взаимодействие между законом, этикой и суждением исламских ученых (фетвой);
2. Справедливость, ресурсы здравоохранения и их распределение;
3. Концепция прав человека;
4. Создание потенциала в области биоэтики;
5. Проблема прав пациента;
6. Трансплантация органов;
7. Автономия личности и информированное согласие;
8. Принципализм биоэтики (проблема методологического подхода);
9. Проблемы аборта;
10. Комитеты по биоэтики.

Процессы глобализации способствовали культурному отдалению от религиозных чувств в мусульманской культуре, этому мусульманские врачи научились в светской среде. Использование мусульманскими врачами и учеными английского языка, учебников по биоэтике, которые в основном привозили врачи, обученные на Западе, – все это нашло отклики, например, в дебатах о трансплантации органов и тканей, донорстве органов, репродуктивных технологиях. Чтобы успокоить страхи и тревоги религиозно настроенных мусульманских пациентов,

были созданы новые главы в постановлениях (фетвах), которые были распространены среди заинтересованных мусульманских медиков.

Сфера исламской биоэтики постоянно расширяется. Это означает, что все вопросы, которые интересуют «потребителей» биоэтики в западном или восточном мире, представляют интерес для мусульман, так же как и для «потребителей» исламской биоэтики.

Сегодня исламских медиков и биоэтиков волнуют три основных вопроса:

1 Что понимается под Исламской биоэтикой?

2 Кем формируются биоэтические нормы?

3. Как мы можем оценить выводы, достигнутые в ходе биоэтических обсуждений? [7]

В исламской науке этическая сфера перекликается с такими терминами, как akhlaq (добродетель), istihsan(справедливость), maslaha (общественный интерес или благосостояние), «правильно» и «неправильно», что способствует или не способствует наилучшему обеспечению интересов общества, и что такое «юридическое предпочтение».

Потребители исламской медицинской этики сегодня – это врачи и ученые, религиозные лидеры и медицинские учреждения, органы, которые определяют политику здравоохранения. Пациент полагается на них, особенно тогда, когда он находится в неопределенности относительно того, не будет ли нарушать религиозные догмы предложенная ему медицинская процедура.

Биоэтические нормы излагаются в основном через фетвы, но фетвы не являются обязательными юридическими нормами. На одну и ту же тему можно найти более одной фетвы, иногда диаметрально противоположные. Какой из них следовать? В недавнем прошлом имена ведущих религиозных деятелей были известны всем. В Египте, например, двадцать лет назадуниверситет аль-Азхар был чуть ли не единственным признанным авторитетом, а в настоящее время ими стали институциональные органы. Особое место среди них занимают ИОМН (IOMS – Исламская Организация Медицинских Наук, учрежденная в 1994 г.), ИФА (IFA – Исламская Фикх Академия, расположенная в Мекке с 1977 г.), МАИФ (IAIF – МеждународнаяАкадемия Исламского Фикха, расположенная в Джидде с 1981 г.), ЕСФИ (EAFS – Европейский Совет по Фетвам и Исследованиям, базирующийся в Дублине) и мн. др.

Среди событий, которые имели значение по установлению консенсуса в развитии исламской биомедицинской этики, следует отметить изданное в Женеве в 2004 г. «Руководство к международным этическим принципам, включающим биомедицинские исследования человека (в перспективе ислама)» [8].

Большинство людей будут следовать за своими родственниками, соседями и коллегами в решениях почитаемых ими религиозных лидеров. Коллективно достигнутый ijtihad может рассматриваться как более авторитетный некоторыми и как слишком гибкий или уступчивый другими. В любом случае власть, авторитет начинается снизу вверх, а не сверху вниз.

Исламская биоэтика редко вводится правительствами или должностными лицами. В целом биоэтические руководящие принципы остаются динамичными и достаточно гибкими, способными адаптироваться к меняющимся обстоятельствам. Различное, противоречивое толкование в решениях одних и тех же проблем биомедицинской этики, имеющее место сегодня, могут ожидать поправки. Например, между суннитским и шиитским противоречивым взглядом к донорству спермы. В то время как шииты позволяют это, потому что в этом процессе не задействован незаконный сексуальный контакт, суннитские религиозные деятели рассматривают любое донорство спермы от мужчины к женщине, кроме мужа к его жене, как блуд [6]. Настоятельная необходимость бездетных пар в получении потомства в ОАЭ, предполагает, что мотивация, чтобы облегчить этику донорства спермы, может существовать. Полеты бездетных пар (медицинский туризм) из Эмиратов в ЭКО-клиники за рубежом являются таким показателем.

Опыт исламских международных организаций в решении этико-правовых проблем биоэтики имеет транснациональный характер, который может обеспечить консенсус этического дискурса в ситуации сложного биоэтического плюрализма в мусульманском мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. The Islamic code of medical ethics. World Med J 1982., Kuwait Document, Islamic Code of Medical Ethics, International Organization of Islamic Medi- cine, 1981 Proposed Medical Research Projects, edited by: Abdul Jawad M. As Sawai, Commission on Scientific Signs of Qur'an and Sunnah, 1992

2. *Abdallah S. Daar, A.* Binsumeit Al Khitamy Bioethics for clinicians: 21 Islamicbioethics. CMAJ 2001; 164(1): 60-3.

3. *Мухамедова ЗМ.* Проблемы и противоречия биоэтики в исламской перспективе XXI века. Антропологические основания биоэтики: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (г. Томск, 11-14 октября 2006 г.). – Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2006 – 240 с.

4. *Jonathan E*. Brockopp Journal of Religious Ethics,Inc. ISLAM AND BIOETHICS. Beyond Abortion and Euthanasia http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9795.2008.00333.x/abstract 10 March2008.

5. *Dr Alireza Bagheri* / 01/03/2015.//http://www.cilecenter.org/en/articles-essays/priority-setting-islamic-bioethics-top-10-bioethical-challenges-islamic-countries-dr-alireza-bagheri/. Priority Setting in Islamic Bioethics: Top 10 Bioethical Challenges in Islamic Countries This article was first published in the Asian Bio- ethics Review, Vol 6, No 4 (2014).

6. Abdulaziz Sachedina Islamic Biomedical Ethics. – Oxford: Oxford University Press, 2009 – 280 p.

7. Islam and Bioethics. – Ankara, 2012 264 p.
8. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects(An Islamic Perspective). Prepared by The Council for International 184 Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in cooperation with WHO and the Islamic Organization for Medical Sciences CIOMS, The Islamic Organization for Medical Sciences. – Geneva, 2004.

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО СОЗНАНИЯ
THE PROBLEM OF HUMAN ECOLOGY AND ITS CONSCIOUSNESS

С. И. Некрасов[1], Н. А. Некрасова[2], А. С. Некрасов[2], Л. Я. Мещерякова[1], В. В. Клепацкий[2]

S. I. Nekrasov[1], N. A. Nekrasova[2], A. S. Nekrasov[2], L. Ya. Meshcheryakova[1], V. V. Klepatsky[2]

[1]Московский государственный университет гражданской авиации, г. Москва, Россия, sinekrasov@mail.ru, lilya44@inbox.ru
[2]Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва, Россия, sinekrasov@mail.ru, andrnek@mail.ru, vlad_kl@mail.ru

[1]Moscow State University of Civil Aviation, Moscow, Russia, sinekrasov@mail.ru, lilya44@inbox.ru
[2]Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia, sinekrasov@mail.ru, andrnek@mail.ru, vlad_kl@mail.ru

Статья посвящена анализу влияния информационных технологий на жизнедеятельность человека. В статье доказывается, что современные технологии делают человека запрограммированным, так как попадая в сетевой оборот, он становится его частью, что ведёт к смешению реального и виртуального, действительного и вымышленного. Особое внимание в статье уделяется анализу современных научных исследований, которые обосновывают процесс деградации человеческого сознания под воздействием длительного общения с компьютером, когда человек, теряя свою подлинную сущность. Делается вывод о том, что основная глобальная проблема современного информационного общества – это проблема экологии человека и его сознания.

The article is devoted to the analysis of the influence of information technologies on human life. The article proves that modern technologies make a person programmed, since getting into a network circulation, he becomes a part of it, which leads to a mixture of real and virtual, real and fictional. Particular attention is paid to the analysis of modern scientific research, which substantiate the process of degradation of human consciousness under the influence of long-term communication with a computer, when a person loses his true essence. It is concluded that the main global problem of the modern information society is the problem of human ecology and his consciousness.

Ключевые слова: информационные технологии, гипер-информационная среда, виртуальная революция, кризис идентичности, деградация человеческого сознания, режимы работы мозга, экология человека.

Key words: information technology, hyper-informational environment, virtual revolution, identity crisis, degradation of human consciousness, brain modes, human ecology.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-79-82

Если триумф информационно-коммуникативных инноваций 80-90х гг. XX в. привёл к технологической революции, то трансформации систем связи на основе информационных технологий в единую мировую систему коммуникации привело к становлению цифрового общества.

История человечества начиналась тогда, когда люди начали создавать знаки и символы, то есть жить в искусственном знаково-символическом мире. Поэтому можно утверждать, что человека сформировали знаки и символы. А значит, человек живёт в смешанном мире реального и вымышленного, действительного и виртуального.

Доступность информации связала современного человека со всем миром, но и пронизала его мощным информационным полем, изменив его взгляды на все стороны человеческой жизни.

Информация развивает познавательные возможности человека, но одновременно удаляет его не только от природы, частью которой он является, но и от других людей, общение с которыми делает человека человеком. Природную (естественную) сферу и социальное общение человек начинает получать не в непосредственном контакте с миром, а в опосредованном виде – через информационную среду, которая кем-то запрограммирована и мифологизирована с определённой целью. Информационная среда упрощает реальность, подменяя собой подлинный смысл явлений.

Современная информационная среда становится объектом манипулирования сознанием людей. Борьба за сознание человека – это самое главное сражение в современном мире. Подавляя сознание человека, зомбируя его и подавляя его волю при помощи информационного потока, позволяет без войн и оружия владеть миром.

Благая цель в форме доступности информации в мировом масштабе на деле оборачивается угнетением человеческой индивидуальности. Поэтому между глобализацией и информатизацией общества существуют глубинные связи, так как современные информационные технологии изменяют саму структуру общества, превращая его, по словам М. Кастельса в «информационный капитализм» [1, с. 13], стержнем которого становится «компьютерный» (или «информационный») человек. Такой человек «имеет систематический контакт с информационной средой, так и осознанные реакции на события» [1, с. 13]

При этом надо отличать человека, который работает на компьютере от человека, который порабощён компьютером и живёт в социальных сетях. Такого человека можно назвать «информационным человеком», так как он, обслуживая информационные потоки, перестаёт развивать себя, строя свои взаимоотношения с миром и другим человеком опосредовано, погружаясь в виртуальное пространство. Не случайно современный этап общественного развития часто определяют как «виртуальную революцию», ибо человек начинает существовать в виртуальной реальности, особенности которой заключаются в том, что человек погружается в киберпространство, где господствует искусственный (а не естественный) трёхмерный мир, который представляет собой электронную сеть, где свёрнуты виртуальные реальности.

Дж. Ланье такую революцию назвал интерактивной имитацией реалистичных и выдуманных сред, то есть предстаёт как иллюзорный мир, куда погружается человек, формируя особые стимулы в своём сенсорном поле [2].

Виртуальная революция ведёт к трансформации сути человеческого существования, которое традиционно имело дело реальными материально-вещественными процессами. Современные информационные системы делают общение с виртуальной реальностью сутью человеческого существования, превращая человека в проводника между реальным материальным и виртуальным мирами.

Виртуальная среда приводит к глубинным изменениям не только в жизнедеятельности человека, который имел дело с вещественно-материальными процессами, а не с иллюзорными явлениями, но и самой сущности человека непосредственное общение которого с другим человеком и делает его человеком.

Пагубное влияние современных информационных технологий предвидел Э. Фромм в своей книге «Душа человека». Он писал: «Компьютеры должны стать функциональной частью жизненно ориентированной социальной системы, а не раковой опухолью, начинающей разрушать систему и, в конце концов, убивающей её. Машины или компьютеры должны стать средствами для осуществления целей, установленных разумом и волей человека для их осуществления» [3, с. 292].

В глобальной информационной среде формируется новый человек – «человек-компьютер» (по аналогии с произведением Ж. Ламетри «Человек-машина»), четой которого становится духовное обнищание.

Превращение человека в информационную машину производится методом манипулирующего воздействия на человеческое сознание информационной системы путём подрыва социально-культурный ценностей, которая связана со способностью человека критически воспринимать и анализировать информационный поток, вызывая примитивные, подчас животные желания и инстинкты.

Основным условием жизни человека как социального существа является его «духовный труд» как нравственное совершенствование, которое лежит в основе сущностных сил человека и реализации его творческих возможностей. Если проанализировать виртуальные способы коммуникации, то можно утверждать, что большинство пользователей сети – это молодёжь, которая в процессе виртуального общения пытается обозначить свою значимость, привлечь внимание к своей персоне, чтобы получать за это материальные блага. А в ближайшей перспективе обозначается необходимость обеспечить успех в своей будущей деятельности Основными ценностями при этом выступают как сама информация о себе, так и материальная привлекательность выданной ими информации.

Современное социальное пространство на первый взгляд создаёт возможность разных моделей поведения, а на самом деле загоняет пользователя сети в узко запрограммированные рамки поведения, чтобы обозначить своё присутствие в виртуальном пространстве.

Так цифровизация общества ведёт к коренным изменениям как человека, так и социума в целом, которые чреваты серьёзными негативными последствиями. Современному обществу предстоит найти оптимально возможные способы существования как каждого человека с виртуальной реальностью, так и существования самого общества в этой среде, так как виртуальность – это необратимый процесс и надо искать путь адаптации человека в современном интернет-пространстве. Общество сегодня переходит от «вселенной текстов» к «вселенной виртуальных образов», что вызывает глобальную проблему человечества – сохранение самого человека как природного существа, а главное его мозга, как главного результата эволюционного процесса.

Технологический прогресс несёт и такие социальные угрозы как острая безработица, неравенство людей, связанная с доступностью информации, национальные противоречия, обездоленность населения и др. Общество превращается в среду, лишённую гуманности и разрушающую саму человеческую природу, лишая человека духовного начала и стремления к самоорганизации и осуществления творческих возможностей.

Острейшей проблемой информационного общества становится потеря идентификации. В условиях крушения реальности связей и отношений человек, чувствуя себя одиноким и никому не нужным, перестаёт ощущать себя частью этого этноса, отождествляя себя с совершенно чуждой ему общностью. Так, Э. Гудденс доказывал,

что идентификация – это единственный способ включения человека в социальные связи и отношения, потеря чувства самопричастности к природной общности приводит к деформации его ментальности, что можно назвать процессом деиндивидуализации, в основе которой лежит крушение нравственных норм и ценностей, утрата своей человеческой неповторимости.

Виртуализация социального пространства ведёт к переводу ценностно-содержательного наполнения информации в обесцененный цифровой формат. Виртуализированные ценности становятся мнимыми, эмоционально-бедными, формальными.

Виртуализированные ценности основаны только на эмоциях как первичной телесной реакции на раздражение (в отличие от чувств как уже осознанного реагирования). Для формирования подлинных духовно-нравственных ценностей требуется реальное социальное пространство и взаимоотношение человека с человеком в реальном времени, когда осуществляется раскодирование содержательно значимой для человека информации, формирующей его духовный мир. Только в процессе диалогического взаимоотношения человека с человеком оформляются границы поведения людей на основе законов нравственности. В виртуальном пространстве возможна вседозволенность и безнаказанность.

Если говорить о профессиональной деятельности человека, то она, отнюдь, не виртуальна, а реальна, то есть выходит на социально-практическую деятельность и реальные социальные отношения. В то время как длительное пребывание в виртуальной реальности формирует двойственную систему нравственных ценностей: одна – примитивно-вседозволенная (так как «спрятана» от социальных норм человеческих взаимоотношений), а другая – «показушная». Таким образом, происходит раздвоение человеческой личности и её нравственных ориентиров.

Помимо сказанного следует отметить, что долгое присутствие в виртуальном пространстве создаёт интернет-зависимость, которая несёт ухудшение самочувствия при подключении к гаджетам. Цифровизация существенно влияет на изменение психики человека и его мозга. Человеческий мозг при выборе вариантов решения проблемы всегда выбирает более простое и лёгкое (и не потому, что ленив). Обладая малой массой мозг человека потребляет огромное количество энергии и, чтобы сохранить её, он идёт по более простому пути.

Коллектив учёных под руководством профессора М. Рейчела, исследуя работу мозга в 2001 году определила два его основных режима: пассивный режим (дефолт система мозга), в процессе которого возникают самые ценные творческие решения, и сеть оперативного решения проблем (центральная исполнительная сеть), которая активизируется во время потребления информации [4].

Дефолт-система мозга представляет собой нейронную сеть, которая становится активной только тогда, когда человек погружается в себя и не занят решением задач, которые связаны с внешним миром. Именно в этом пассивном режиме работы мозга осуществляются самые творческие решения – мозг выстраивает внутреннюю систему отношений, просчитывает разные варианты решений. Эта работа требует состояния покоя и внешнего бездействия.

Современные научные исследования доказывают, что в первые 25 лет мозг человека осуществляет локализацию, то есть происходит программирование мозга (формируется «программный сервер»), создаются нейронные связи, которые в будущем начнут отвечать за базовые режимы мозга» [4].

Сеть пассивного режима мозга (дефолт-система) и сеть оперативного решения работают в противоположных фазах (активность одной сети соответствует угасанию другой). Другими словами, эти две системы проявляют себя как антагонисты. Если активность мозга возрастает в исполнительской сети (что происходит во время переизбытка информации), то эта энергия не поступает в мозг и он как бы «впадает в спячку», то есть перестаёт думать.

Если дети к 14-17 годам около 70 % времени находятся в состоянии потребления информации (из компьютера), то их мозг «уходит в спячку», то есть перестаёт формироваться. Чтобы активизировать дефолт-систему мозга, чтобы он начинал думать, необходимы, как доказывают учёные, 20-30 минут для её запуска, что не выдерживают дети.

Исследователи также утверждают, что в период дефолта системы мозга создаётся социальная система, то есть дефолт-система эволюционно формировала социальные отношения людей: человек перестаёт видеть ценность другого человека, теряя при этом свою сущность.

В процессе эволюции дефолт-система мозга формировалась как социально-значимая, предназначенная для того, чтобы человек выстраивал свои взаимоотношения с другими людьми. Дефолт-система мозга, отражая режим его пассивной работы, эволюционно вызревала как способ социального общения. Современная виртуальная среда нарушает эту эволюционную направленность человеческого мозга, так как катастрофически сокращает время реального общения людей, что ведёт к социальной деградации человека.

Так формируется подросток, который не в состоянии осуществлять длительные психологические контакты с другими людьми и оскудению речевых форм общения. Такое состояние можно охарактеризовать как «эпидемию цифрового аутизма». Кроме того что молодое поколение перестаёт ценить другого человека и интересоваться внутренним миром Другого, он постепенно теряет своё лексическое богатство, сводя своё словесное общение к коротким фразам. Общение с реальными людьми, в процессе которого человек развивает себя и познаёт Другого как свою сущность, постепенно заменяется процессом, где человек становится рабом компьютера.

Способность человека к мотивации и целеполаганию связано с возможностями конструировать своё будущее. Но если дефолт-система мозга всё более начинает пассивно работать, то человек постепенно утрачивает способность прогнозировать своё будущее, ленится ставить перед собою цели, довольствуясь сегодняшним своим состоянием. Он теряет желание что-либо изменять в себе, а, значит, довольствоваться существующим.

Изменения в системе коммуникации ведёт не только ко всё растущей цифровой зависимости, но и к снижению интеллекта человека и его эмоциональному миру, в то время как установка на потребление информации ведёт к желанию получения удовольствия, причём легко и быстро получаемое. А это в свою очередь порождает нетерпимость к нормам общежития и своим провалам в быстром получении желаемого, порождая агрессивность и тенденции к суициду. Если дефолт-система мозга не работает, то постепенно утрачивает способность целеполагания, теряет навыки и возможности к обучению.

Информационные технологии сегодня не только изменили качество жизни человека и общества, но и систему восприятия человеком мира. Глобальная информационная сеть и виртуализация реальности становится значимой частью современной действительности. Но здесь открывается негативная сторона этого процесса, что проявляется как в нравственной сфере информационной безопасности, так и в глобализации сети образования так и тенденциях деградации человеческого сознания.

Воздействуя на сознание людей в массовом масштабе, глобальные сети создают возможность манипуляции ими. Информационное оружие – это оружие более опасное, чем реальное, так как способно влиять на менталитет, традиции, национальный язык, на культуру народа, распространяясь на все формы бытия человека.

Сегодня всё боле проявляется тенденция падения общечеловеческих нравственных ценностей, которые являются ядром духовного облика нации. Эти проблемы можно обозначить как проблемы «духовной безопасности», так как в их основе лежит духовное здоровье человека и нации [5]. Угроза духовно безопасности связана с влиянием глобальных факторов, потенциально опасных для духовной сферы человеческой жизнедеятельности, которая осуществляется путём внешнего информационного воздействия на человеческое сознание.

Таким образом, экология человека сегодня должна быть направлена: во-первых, на ограничение потребления информации (формировать культуру её потребления); во вторых, необходимо всеми мерами увеличивать время реальных социальных коммуникаций, уменьшая время виртуальных общений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кастельс М.* Власть коммуникации / Мануэль Кастельс ; [пер. с англ. Н.М. Тылевич ; под науч. ред. А.И. Черных ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики»]. - 2-е изд., доп. - Москва : Изд. дом Высш. шк. экономики, 2017. - 590 с.

2. *Ланье Дж.* На заре новой эры. Автобиография отца виртуальной реальности: пер. с англ. Э. Вороновича. – М.: Эксмо, 2019. – 494 с.

3. *Фромм Э.* Душа человека: пер. с англ. В.А. Загса, Т.В. Панфиловой. – М.: АСТ, 2016. – 626 с.

4. *Raichle M.E., MacLeod A.M., Snyder A.Z., Powers W.J., Gusnard D.A., Shulman G.L*. A default mode of brain function. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2001, 98(2), P. 676-682.

5. *Манжуева О.М., Некрасов С.И., Некрасова Н.А*. Философская парадигма информационной безопасности: монография. – М.: Модуль К. 2017. – 246 с.

БИОЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ВРТ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

BIOETHICAL PROBLEMS IN ART DURING COVID-19 PANDEMIC

Е. Е. Петровская

E. Petrovskaya

Центр Вспомогательной Репродукции «Эмбрио»
Center of Assisted Reproduction “Embryo”
г.Минск, РБ
elena_embryo@rambler.ru

Чрезвычайная эпидемиологическая ситуация, вызванная пандемией COIVID-19, спровоцировала массовые эпидемиологические мероприятия и вынудила к проведению беспрецедентных по своей масштабности действий, которые коснулись и вспомогательных репродуктивных технологий. В связи со строгими карантинными мерами и закрытием границ младенцы, рожденные суррогатными матерями для иностранных граждан, не смогли быть отданы биологическим родителям в течение нескольких месяцев, что вызвало целых комплекс этических проблем. Ситуация с пандемией подчеркнула несовершенство законодательства России в отношении суррогатного материнства и показала его несоответствие этическим принципам в отношении рожденного суррогатной матерью ребенка.

The emergency epidemiological situation caused by the COIVID-19 pandemic provoked massive epidemiological events and forced an unprecedented scale of action, which also affected assisted reproductive technologies. Due to strict quarantine measures and border closures, babies born by surrogate mothers for foreign citizens could not be given to biological parents for several months, which caused a whole range of ethical problems. The situation with

the pandemic highlighted the imperfection of Russian legislation regarding surrogate motherhood and showed its inconsistency with ethical principles in relation to a child born by a surrogate mother.

Ключевые слова: суррогатное материнство, вспомогательные репродуктивные технологии.

Key words: surrogacy, assisted reproductive technologies.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-82-85

Уже идет второй год чрезвычайной эпидемиологической ситуации во всем мире. Это время надолго запомнится по многим причинам: по проблемам, которые были вызваны, по вопросам, которые были подняты, по мерам, которые были вынуждены применить, по действиям, которые следует прописать в будущем для исполнения.

Ковид (COVID-19) – инфекция, которая спровоцировала массовые эпидемиологические мероприятия и вынудила к проведению беспрецедентных по своей масштабности действий [1].

В связи с эпидемией, ВОЗ была объявлена чрезвычайная ситуация в области общественного здравоохранения. 11 марта 2020 года распространение вируса было признано ВОЗ пандемией [2]:

- ситуация быстро развивается;
- ежедневно увеличивается количество заболевших и погибших;
- ведутся различные научные и клинические исследования;
- многие научные и медицинские издательства и организации подписались под заявлением о свободном доступе и обмене информацией, связанной с новым заболеванием.

Эта эпидемия является первой в истории человечества пандемией, которая может быть взята под контроль.

Впервые страны коллективно начали применять сходные меры по пресечению распространения заболевания.

Чрезвычайная ситуация отразилась и на вспомогательных репродуктивных технологиях (ВРТ). Всеми репродуктивными обществами (Европейское общество репродукции человека и эмбриологии (ESHRE), Американское общество репродуктивной медицины (ASRM), Британское общество по вопросам фертильности (BFS), и азиатские общества) были даны рекомендации о приостановке новых циклов лечения[3]. Рекомендации были аргументированы не изученностью действия вируса на эмбрионы, течение беременности, последствия для плода, а также повышенной вероятностью заражения при перемещениях.

И хотя это серьезное решение было принято на благо пациентов и общества в целом, оно вызвало не только разочарование у пациентов, но порой и неадекватную реакцию (негативные отзывы в адрес клиник, врачей и чиновников, которые ввели эти ограничения). Все мы понимаем, что эти рекомендации были даны не легкомысленно, а появились во время самого тяжелого кризиса общественного здравоохранения за более чем сто лет. Глобальная пандемия ограничила передвижение, опустошила экономику и продолжает беспокоить людей во всем мире. Началась следующая волна, которая привела к применению строжайших мер безопасности, к очередному карантину и очередной остановке работы.

Принятие карантинных мероприятий привело к множеству проблем:

- остановка работы центров ЭКО или значительное уменьшение работы;
- сложности передачи детей, рожденных суррогатными матерями, генетическим родителям;
- вынужденное откладывание протоколов на неопределенное время (потеря времени, здоровья);
- увеличение количества программ freeze all;
- увеличение времени ожидания по квотам;
- перебои с поставками необходимых сред и медикаментов;
- финансовые сложности (проблемы кредитования, увеличение финансовых затрат со стороны пациентов, прекращение финансирования по ОМС).

Биоэ́тика *(от др.-греч. Βιός* «жизнь» + *ἠθική* «поведение, поступки») – сфера междисциплинарных исследований, касающаяся нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии, сформировавшаяся в середине XX века на стыке философских дисциплин (прежде всего этики), юриспруденции, естественных наук, биополитики. Принципиально новая парадигма изучения человеком окружающего мира, сохранения его в условиях научно-технического прогресса, в том числе сбережения здоровья человека.

Любые ограничивающие свободу действия так или иначе вызывают не всегда адекватную реакцию со стороны тех, на кого это направлено и соответственно приводит к возникновению морально-этических проблем.

Так как биоэтика призвана соединить «факты» и «ценности», то в случае применения достаточно жесткой биополитики – в результате беспрецедентных по своей масштабности ограничивающих мероприятий – появился огромный разрыв между действиями и ценностями

В период пандемии были приняты карантинные меры:

- ограничение передвижения;
- временная изоляция;
- комендантский час;
- ограничение свободы действий;
- закрытие границ между государствами.

Эти меры привели к возникновению целого комплекса этических проблем:

• дети, рожденные суррогатными матерями оказались в физической и психоэмоциональной изоляции, что является нарушением прав ребенка;

• возникли сложности с криоконсервацией биоматериала у онкологических пациентов для использования в ЭКО;

• возникли этические сложности у возрастных пациенток, связанные с ограничением возраста для вступления в программу ЭКО, установленные законодательством о ВРТ;

• этические сложности у пациенток с низким резервом в связи с отсрочкой протоколов;

• нарушены этические грани - врач-пациент, в связи с отменами или переносом циклов ВРТ.

На сегодня одной из самых сложных и обсуждаемых тем в биоэтике ВРТ, является суррогатное материнство (СМ), а именно: дети, рожденные суррогатными матерями, из-за карантинных мер не могли быть отданы биологическим родителям и жить в своих семьях.

В мае 2020 года в Украине из-за эпидемии коронавируса десятки младенцев, рожденных от украинских суррогатных матерей для иностранцев, застряли в киевских больницах и отелях [4]. Границы были закрыты, и около сотни малышей не могли попасть к своим биологическим родителям - гражданам Китая, Франции, Испании, Италии, США, Болгарии.

Украина – одна из немногих стран, где суррогатное материнство считается законным и активно развивается.

В Украине СМ- это легальный бизнес и самые каверзные моменты четко определены законом:

• кто имеет право воспользоваться суррогатным материнством;

• чей биологический материал должен использоваться;

• кому принадлежит, рожденный суррогатной матерью ребенок.

Таким образом, в Украине действующее законодательство прежде всего защищает права ребенка и супругов в отношении будущего ребенка.

Но если в Украине, эта ситуация была спровоцирована исключительно пандемией и ограничениями в передвижениях, то в Российской Федерации к проблемам, вызванным карантинными мерами, добавились последствия несовершенства правовой базы.

Скандал в Подмосковье, вследствие которого летом 2020 года по обвинению в торговле людьми были задержаны несколько человек, причастных к программам суррогатного материнства в интересах иностранцев, вызвал широкий резонанс и обсуждение того, кто именно должен подпадать под понятие «родители-заказчики»[5]. В связи со строгими карантинными мерами и закрытием границ младенцы, рожденные суррогатными матерями для иностранных граждан, оказались в изоляции в течение нескольких месяцев. В связи со смертью одного младенца, следственные органы арестовали несколько врачей по подозрению в организации торговли людьми. Между тем, СМ, в том числе, и для иностранных граждан разрешено в России законодательно. Все младенцы были детьми граждан Китая и Филиппин. Все дети были изолированы органами опеки и правоохранительные органы запретили предоставлять какую-либо информацию биологическим родителям.

Нынешнее нормативное регулирование СМ в России содержит множество пробелов по части проведения суррогатного материнства в интересах иностранцев.

И следствие и СМИ умело манипулировали сознанием юридически не подготовленной аудитории громкими заголовками: «торговля детьми», «11 эпизодов преступлений», «преступная группировка» и т.д.[6]

Позиционирование ребёнка не как личности, а как некоего объекта сделки, по существу – как неодушевлённого объекта, которому атрибутируются признаки товара и потребительские товарные свойства, стало основным аргументом в пользу полного запрета суррогатного материнства во многих странах мира.

Законодательство России о СМ прописано не четко. В результате возникает ряд юридических и этических проблем.

Несмотря на то, что Российская Федерация ратифицировала:

• Конвенцию о правах ребенка 16 августа 1990г;

• Конвенцию Овьедо 30 марта 1998 года,

в спорных вопросах отсутствует главенство биоэтических принципов. Ситуация с пандемией в очередной раз проявила несовершенство законодательной базы России в отношении суррогатного материнства и продемонстрировала отсутствие главенства права ребенка и биологических супругов в отношении ребенка, рожденного суррогатной матерью.

Таким образом, мы видим, что юриспруденция и биоэтика идут след в след: там, где существуют юридические неточности и недоработки, там сразу возникают этические проблемы.

Следует отметить, что в Республике Беларусь в период пандемии не произошло ни одного подобного случая. **Родители** смогли забрать своих детей, так как с одной стороны закон о СМ четко прописан (статья 23 Права и обязанности суррогатной матери Закона о ВРТ гласит: передать женщине, заключившей с ней договор суррогатного материнства, ребенка (детей) после его (их) рождения в срок, предусмотренный договором суррогатного материнства), с другой стороны, этому способствовало отсутствие карантинных мер [7]. Таким образом, в нашей стране действующее законодательство Беларуси прежде всего защищает права ребенка и супругов в отношении будущего ребенка.

Таким образом, с этической точки зрения, суррогатное материнство является наиболее проблемной областью ЭКО. В случае, когда ситуация осложняется таким важным фактором, как пандемия, необходимо главенство этических норм. Необходимо понимать, что это возможно только в том случае, когда все участники процесса действуют, руководствуясь этическими принципами. Неуместны спекуляции на этой проблемной теме со сторо-

ны СМИ и юристов, зачастую манипулирующих общественным сознанием, в том числе и в личных интересах, забывая, что речь идет о людских судьбах, приводит к человеческим трагедиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]: euro.who.int› coronavirus-covid news/news Date of access: 31.01.2020
2. [Электронный ресурс]: euro.who.int›ru/health-topics coronavirus-covid-19 Date of access: 11.03.2020
3. [Электронный ресурс]: Assisted reproduction and COVID-19 Date of access: 2.04.2020
4. [Электронный ресурс]: nv.ua›ukraine/events razgoraetsya-skandal materey Date of access: 14.05.2020
5. [Электронный ресурс]: rahr.ru/lenta.ru›articles//torgovl_deti Date of access 20.07.2020
6. [Электронный ресурс]: incident/ izvestnye skandala.html Date of access: 16.07.2020
7. Закон Республики Беларусь О вспомогательных репродуктивных технологиях от 7 января 2012 г. № 341-3.с изм. и доп.: текст по состоянию на 18 июня 2019 г. № 200-3.https://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_vspomogatel_nyh_reproduktivnyh_tehnologiyah.htm

ИМПЕРАТИВ САМОЦЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЖИЗНИ
IMPERATIVE OF SELF-VALUE FOR THE REPRESENTATIVES OF LIFE

С. В. Пустовит
S. V. Pustovit

Национальный университет здравоохранения Украины имени П.Л. Шупика, Киев, Украина
Shupyk National Medical University of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

Рассматриваются теоретические предпосылки и основания формирования императива самоценности представителей жизни в контексте современной экологической этики. Делается вывод о том, что все субъекты жизни имеют внутреннюю ценность, а целью новой экологической этики является выживание, сохранение жизни в ее различных формах на основании признания их внутренней ценности. В качестве теоретических оснований императива рассматриваются деонтология И. Канта, этика интерсубъективности Ю. Хабермаса, принцип ответственности Г. Йонаса, концепция холистической этики и представления об общем мире всех живых существ К.-М. Маера-Абиха.

The article considers the theoretical prerequisites and foundations for the formation of the imperative of self-value of representatives of life in the context of modern environmental ethics. It is concluded that all subjects of life have intrinsic value, and the goal of the new ecological ethics is survival, the preservation of life in its various forms based on the recognition of their intrinsic value. The deontology of I. Kant, the ethics of intersubjectivity of J. Habermas, the principle of responsibility of G. Jonas, the concept of holistic ethics and the common world of all living beings of K.-M. Meyer-Abich are considered as theoretical foundations of self-value imperative.

Ключевые слова: императив самоценности представителей жизни, принцип ответственности, интерсубъективность.

Key words: imperative of self-worth of representatives of life, principle of responsibility, intersubjectivity.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-85-88

Концептуальная основа «самоценности представителей жизни» связана с процессами персонализации и монадизации морали и, одновременно, – с поиском основ для взаимодействия субъектов морали. Это поворот от дискурса, лишенного субъективности (философия процесса), к дискурсу, в который вступают различные субъекты жизни – возвращение к дифференцированному единству представителей жизни, объединенных стремлением жить. Все субъекты жизни имеют внутреннюю ценность не только потому, что им присуща внутренняя целесообразность как всему природному и органическому, но потому, что они являются представителями и проводниками жизни, без них жизнь может исчезнуть вообще.

Если концепт *естественного права на жизнь* связан с понятием автономии и справедливости, фактом совместной принадлежности субъектов прав к природе, обусловлен необходимостью защиты собственной природы, то концепт *самоценности представителей жизни* непосредственно не связан с понятием справедливости и свободы, утверждением автономного статуса субъектов жизни и права на свободу волеизъявления. В медицинской этике и этике биомедицинских исследований естественные права человека и его самоценность как морального и разумного существа, могут противостоять, и даже конфликтовать друг с другом. Это происходит, прежде всего, потому что естественные права человека в основном приравниваются к правам на свободу волеизъявления и выбора, в то время как самоценность человеческой жизни не сводится только к свободе и автономии и может иметь различные измерения.

Конец 1970-х – начало 1980-х годов отмечается появлением нового экофилософского направления в инвайронментальной этике, основанного на уважительном отношении ко всем формам жизни, как «конечным целям». Жизнь следует защищать за то, что она есть «сама по себе», без необходимости дальнейшей референции. В экофилософии различия между «иметь благо» и «быть благом» исчезают: все имеет свое внутреннее благо и благодаря этому – внутреннюю ценность.

В 1978 году К. Гудпастер предлагает заменить понятие и критерий «чувствительности» биологических видов термином «выживания» (being alive). Целью новой экологической этики становится выживание, сохранение жизни в ее различных формах на основании признания их внутренней ценности (intrinsic value). Понятие жизни и жизненного (vital), расширяя границы биологической целостности, позволяют иметь дело не просто с представителями биологических видов, а с индивидуальными формами, занимающими свое место в жизни, имеющими свое know-how, обладающими уникальной ситуативной пригодностью для экосистемы. Биологический индивид как «точка пересечения» различных жизней становится *per se* внутренней ценностью. Отбор «правильных», «необходимых», «хороших» качеств рассматривается с точки зрения роли организма в природе, поэтому он не может оцениваться как «хороший» или «плохой» в отрыве от ситуативной пригодности организма для окружающей среды. Но экосистемы постоянно меняются, поэтому трудно однозначно охарактеризовать тот или иной организм как «плохой» или «хороший» даже в инструментальном смысле.

На формирование концепции самоценности представителей жизни в значительной степени повлияла кантовская деонтология. Идея о том, что каждое разумное человеческое существо достойно уважительного к себе отношения, как ценностный и моральный универсум, что оно – цель сама по себе и не должна приноситься в жертву человеческим целям, в дальнейшем генерализируется. Эта модель «ценности как достоинства разумного существа» сегодня расширяется на мир человеческих существ, лишенных обществом статуса автономных и дееспособных лиц (больные и пожилые люди, дети, инвалиды) и параллельно с этим – на мир неантропних форм жизни.

В современных теориях морали кантовский практический разум замещается коммуникативным, трансперсональным, коллективным, однако неизменно в этих концепциях присутствует трансцендентальный субъект как основа познания и осознания явлений эмпирического мира. Метафизическое измерение, поиск человеком смысла жизни одновременно являются основой человеческой сущности и единства с природой. Только основанная на трансцендентальной субъективности природа может выступать объектом моральных обязательств со стороны человека: только благодаря причастности к идеальным структурам, она воплощает в себе ценности, которые нельзя без необходимости разрушать.

Сегодня можно найти целый спектр понятий, расширяющих кантовское понимание достоинства: 1) добродетель, которая формируется в интерсубъективних отношениях и соответствует социальному статусу индивида; 2) внутренняя ценность, которая проявляет себя в заботе и ответственности за других; 3) конвенция, согласие, о каких границы на пути дезинтеграции, нарушения целостности представителей жизни (например, о том, что человеческое тело, его отдельные части не могут быть дезинтегрированы; редкие виды животных и растений не могут быть изъяты из целостности, к которой они принадлежат, и превращены в предметы купли и продажи); 4) традиция ограничения и табуирования социально неприемлемого, аффективного поведения индивида; 5) открытость личности метафизическим измерениям жизни.

Различные современные интерпретации кантовского понимания ценности человеческой личности имеют целью распространить сферу моральных обязательств человека как разумного существа на ее отношение к «неразумным», недееспособным, «неавтономным» человеческим субъектам, а также субъектам природы. Для обоснования внутренней, присущей всему живому ценности, привлекаются различные основополагающие принципы, начиная с христианской теологии и, заканчивая натурфилософскими концепциями и материальной этикой ценностей.

Согласно христианскому мировоззрению, все живое имеет несомненную ценность по факту своего божественного происхождения. Даже либеральные теории индивидуализма еще содержат в своем обосновании естественных прав человека и долга - сохранение человечества всеми доступными средствами, где Бог и природа выступают источниками внутренней ценности всего природного (деизм). Но не всегда концепция внутренней ценности природы и природного связывается мыслителями с ценностью ее отдельных представителей и необходимостью активных действий по их защите. Анализ различных направлений философии жизни свидетельствует о том, что идея ценности жизни и живого не всегда сопровождается отделением различных форм и проявлений жизни и выводами относительно принципов и перспектив их сосуществования и взаимодействия.

Г. Йонас в работе «Феномен жизни: основы философской биологии» делает вывод, что природа жизни телеологична: жизнь – это самоцель, активная цель, которая предпочитает и стремится к самой себе [1]. Открывая в жизни множество функций и феноменов, подобных человеческим, Йонас утверждает, что человеческой свободе предшествуют элементарные стадии развития природного мира. Такое родство доказывает, что наша способность к переживанию и сочувствию присуща также и органической природе. Итак, свобода и субъективность возникают в «немом круговороте природы»: анализ органической квазисвободы и способ видения, в котором описывается рождение свободы по аналогии с обменом веществ в природе, Йонас называет «философской биологией».

Если природа имеет самоцель, то она и самоценность, а, следовательно, вся структура бытия имеет свойство стремиться к реализации императива должествования. Поэтому экологическая этика для своих основоположений требует телеологической онтологии. Ценностно-нейтральное понятие природы, присущее модерному природознанию, выступает центральным моментом критики с целью онтологического обоснования экологической этики

[3]. Для того чтобы ее обосновать, он вводит в свою метафизику и этику *принцип ответственности.* Такие человеческие качества как *неуверенность, уязвимость, изменчивость* являются модусами скоротечности, качества, присущего всему живому, однако они не могут быть основанием экологической этики. В отличие от этих свойств, ответственность присуща только человеку. Этот принцип в его философии центральный. Человек ответственен за то, чтобы человечество существовало. Это монологическая ответственность, в фундаменте которой субъект-объектное отношение. Его модель ответственность человека за человека, предусматривающая одностороннее, асимметричное отношение, хотя и при возможной взаимности. «В основе этой идеи, – указывает Г. Йонас, – взаимность, согласно которой мой долг является отражением права другого, а оно, в свою очередь, является отражением моего собственного права» [3, С. 67].

Архетипом такой ответственности является ответственность за ребенка, который еще не может аргументировать и отстаивать свои права. Беспомощный ребенок является тем архетипом сущего, где пересекается бытие и должествование: ребенок должен быть. Конечно, родителям можно надеяться на взаимность своих детей за любовь и трату сил, но это не является непременным условием родительской ответственности. Не будучи равноправным партнером дискурса, природа добивается существования, выдвигая к человеку свои требования, и эти требования являются моральными. Таким образом, философская этика у Йонаса – это онтологическая теория ценностей, которая разрабатывается в противовес формальной, дискурсивной, нормативной этике. Она исходит из понятия жизни как первоначальной аксиологической структуры.

Дальнейшего развития в XX ст. получают как классические представления о достоинстве человеческих субъектов, так и такие, которые распространяют понятие достоинства на другие неантропные формы жизни. Внутренняя ценность представителей жизни рассматривается как то, что конституирует себя в отношениях с Другим, с другими, в межсубъектных отношениях. А трансцендентальное измерение приобретает уже не природа, а жизнь, воплощающая в себе ценности, которые нельзя без необходимости разрушать, и выступающая объектом моральных обязательств со стороны человека.

Так, например у Ю. Хабермаса, понятие личности, ее автономии и достоинства переосмысливается через понятие коммуникативного дискурса и уязвимости субъектов жизни. Философ считает, что внутренняя ценность человека проявляется фактом взаимодействия двух или более субъектов, утверждается в их ненасильственной интерсубъективной совместимости, в идеале учитывающей основополагающее различие интересов и смысловых перспектив. Она не нивелирует, а не подавляет, не маргинализирует, не исключает голосов других людей – чужих, диссидентов, инвалидов и др. [5, С. 69-70].

Субъективность, индивидуальное Я, формируется в интерсубъективном отношении с Другим, как представителем тотальности. Это то, что возникает в межличностных отношениях как точка пересечения различных позиционных интересов и смысловых перспектив, возражений и аргументов. Автономный субъект в случаях сложных моральных дилемм «всегда вступает в дискурс для того, чтобы совместными усилиями «открыть или разработать нормы, которые будут служить основой всеобщего согласия» [5, С. 69]. Уязвимость здесь рассматривается как социальная зависимость личности, ее зависимость от публичных интеракций, а целостность - как успешная реализация коммуникативных интенций.

Таким образом, автономия, достоинство, целостность, как в моральном, так и в правовом отношении связываются с процессуальным моментом, с симметрией межсубъектных отношений. С этой точки зрения, эти дефиниции нельзя применить к нечеловеческим живым существам, например, животным, потому что они не в состоянии адресовать друг другу «интерсубъективно признанные нормы и правила», как это делают люди.

В то же время, еще до того, как вступить в публичные интеракционные связи человеческая жизнь, исходная точка наших обязанностей, получает защиту. При этом она не является субъектом обязанностей и носителем прав человека. Таким образом, хотя мы и не можем распространить такие понятия как «права личности», «автономия» и «человеческое достоинство» на еще не родившихся (эмбрион, плод) или уже умерших людей, тем не менее, что-то может быть незатронутым и неподвластным чужому вмешательству даже тогда, когда оно не является субъектом прав.

В своих анонимных формах человеческая жизнь имеет «достоинство» и требует «уважения». Понятие «достоинство» в данном случае охватывает широкий семантический спектр, включая и специфическое понятие «человеческого достоинства». Человеческое достоинство – это лишь результат предельной абстракции. На самом деле «моральное общество свободных и равных субъектов прав не создает никакой ноуменальной сферы «целей», оно всегда отражается с помощью конкретных форм жизни с характерным для них этосом [5, С. 50].

Но знания XXI века стремится найти свои последние принципы не в самих себе и не в субъекте, а в практическом субъекте, которым является все человечество, а добрым начинает считаться все то, чего оно практически требует. Таким образом, кантовский императив в новых условиях человеческой жизнедеятельности может быть трансформирован следующим образом: «Делай так, чтобы последствия твоей деятельности были совместимы с сохранением настоящей человеческой жизни на Земле ... Включай в твой нынешний выбор будущую целостность человека как неотъемлемый объект твоей воли», а кантовская формула «ты можешь, поскольку ты должен» трансформируется в «поскольку ты действуешь, постольку ты можешь» [3, С. 223, 58].

На наш взгляд, важной для утверждения самоценности представителей жизни является также концепция голистичнои этики К.М. Майера-Абиха, считающего что для самоорганизации и воспроизводства жизни необходимо не созерцание, а активное восприятие человеком окружающего мира, сочетание «замеченного», «схва-

ченного» человеческим сознанием, с событиями. Только через культуру наших чувств и активное отношение к окружающему миру мы можем *замечать этот мир,* содействовать развитию собственной и внешней природы. Пренебрежение развитием сферы чувств ведет к потере нашего *общего мира* с другими живыми существами. Разрушая целостность уникальных объектов природы, мы теряем самих себя как существ, конституирующих свою идентичность и самобытность не только в самих себе, но и за своими границами, в актах восприятия окружающего мира. Майер-Абих предлагает этику ответственности не только в отношении других людей, растений и животных, но в отношении всех вещей, созданных человеком. Она состоит из восьми уровней ответственности за: 1) самого себя; 2) своих близких; 3) далеких в своей стране; 4) человечество; 5) человечество как таковое (предшественников и потомков) 6) высших животных; 7) живые существа; 8) мир как целостность [2, С. 171]. Уровень нравственности человека соответствует уровню, на котором он может реализовать свое ответственное поведение.

В поведении человека проявляется и общность с остальными живыми существами, и его собственная индивидуальность. Человек и другие живые существа, а также стихии (окружающая среда, моря, воздуха, свет) имеют общую историю и происхождение, они составляют совместный природный мир. В то же время чувство родства помогает нам относиться к другим живым существам как к самим себе и, следовательно, учитывая самих себя, признавать сходства и различия. Однако это не означает, что к другим живым существам мы должны относиться так же, как к людям. К.М. Майер-Абих указывает: «Подсолнухи – не люди, слоны – тоже. Если бы мы относились к ним как к людям – это противоречило бы достоинству их бытия. Впрочем, в отношении к людям и к другим живым существам... принципом справедливости, принципом равенства не надо пренебрегать... Они требует равного отношения, насколько хватает равенство, и отличного – насколько хватает отличий» [4, С. 56].

Формирование императива самоценности представителей жизни знаменует собой новый синкретический этап развития экологической этики, объединение проблематики, теорий, принципов, подходов и методов медицинской, экологической и др. этик на основе базового императива – человечество и все живое (и даже неживое) на Земле должно быть сохранено.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Єрмоленко А.М.* Категорічний імператив відповідальності Г. Йонаса / Г. Йонас [ред. та пер. А.М. Ермоленко] // Принцип відповідальності. – К.: Лібра, 2001. – С. 358-393.

2. *Єрмоленко А.* Практична філософія природи К.М. Маєр-Абіха / Маєр-Абіх К.М. [ред. та пер. А.М. Ермоленко] // Повстання на захист природи. Від довкілля до спільносвіту. – К.: Лібра, 2004. – С. 174.

3. *Йонас Г.* Принцип ответственности. Опыт этики для технологической цивилизации. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 480 с.

4. *Маєр–Абіх К.М.* Повстання на захист природи. Від довікілля до спільно світу / К.М. Маєр-Абіх [ред., пер. с нім. А.М. Ермоленко]. – Київ: Лібра, 2004.– 196 с.

5. *Хабермас Ю.* Будущее человеческой природы. На пути к либеральной евгенике? / Ю. Хабермас [ред. Е.Л. Петренко, пер. с нем. М.Л. Хорьков] – М.: Изд-во «Весь Мир», 2002. –144 с.

ЧТО УГРОЖАЕТ ЛЕСАМ БЕЛАРУСИ В 21-м ВЕКЕ?

WHAT THREATENS THE FORESTS OF BELARUS IN THE 21ST CENTURY?

Т. П. Сергеева[1], О. В. Лозинская[1], Е. Г. Смирнова[1], С. Ф. Котова, Л. П. Яценко, Е. Т. Титова[2]

T. P. Sergeeva[1], O. V. Lozinskaya[1], E. G. Smirnova[1], S. F. Kotova, L. P. Yatsenko, E. T. Titova[2]

[1] Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
[2]ООЗЖ «Зоосвет», г. Минск, Республика Беларусь
[1]sergeeva.t57@gmail.com, [2]anvlati@mail.ru

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[2]PAAP «Zoosvet», Minsk, Republic of Belarus

Поднимается проблема неприглядного состояния лесов в результате загрязнения, преимущественно, бытовыми предметами и остатками пищи от пикников. Ставится вопрос о недопустимости сложившейся ситуации, развивающейся в ускоренном темпе. Рассматриваются возможные меры по ее улучшению с помощью средств информации, принятия необходимых законодательных актов и просветительской деятельности, а также путем привлечения специалистов-экологов в области лесного хозяйства.

The problem of the unsightly state of forests as a result of pollution, mainly with household objects and food remnants from picnics, is raised. The question is raised about the unacceptability of the current situation, which is evolving at an accelerated rate. Possible measures for improving it are considered with the help of the media, the adoption of the necessary legislative acts and educational activities, as well as through the involvement of environmental specialists in the field of forestry.

Ключевые слова: леса, загрязнение, бытовой мусор, заповедник, экосистема.

Keywords: forests, pollution, household waste, nature reserve, ecosystem.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-88-91

Основным из основных условий устойчивого развития экономики является экологическая безопасность. Поскольку вероятность наступления неблагоприятных событий существует в любой сфере человеческой деятельности, то выделяют экономический, экологический, социальный и др. виды рисков. Экологический риск обусловлен уровнем загрязнения среды, накоплением больших объемов различных отходов, в том числе, бытовых [1].

Проблема экологического состояния лесов Беларуси назревала давно и в настоящее время стала совершенно очевидной. Леса Беларуси – это бесценная кладезь древесины, ягод, грибов; уникальная лаборатория по очистке воздуха и производству кислорода; комплекс удивительных экосистем и популяций (рис 1).



Рисунок 1 – Сергучский канал (Березинский биосферный заповедник)

Так что же стало вызывать тревогу за последние годы?

Любому, даже не специалисту понятно, что вопреки нормам соблюдения санитарного состояния доступной для посещения территории, вопреки нормам нравственности, наши леса превратились в свалку бытового мусора, демонстрируя банальную безответственность и бездушие при организации пикников. Серия фотографий (пригород, большой массив леса между автострадой и Плещеницами), собранная за последние 3-5 лет в разных местах, не может никого оставить равнодушным. Лес захламлен стеклянными и пластиковыми бутылками в огромных количествах, обувью и текстилем, даже телевизорами, банками с остатками краски и прочими предметами, в том числе и свидетельствами трапез (рис. 2).

Динамика превращения леса в свалку печальная. Более 40 лет мы, сотрудники института ботаники и зоологии АН БССР (ныне РНПЦ НАН Беларуси по биоресурсам), а также МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, поддерживаем творческие связи с Березинским государственным биосферным заповедником. В былые времена существовал нравственный закон – не собирать на территории заповедника ни грибы, ни ягоды, а в абсолютно-заповедной зоне все работы велись в присутствии сотрудника лесничества. Это было нормой – и эта традиция хранилась. В настоящее время даже в заповедном лесу хоть и редко можно увидеть пачку от сигарет или пластиковую бутылку. Но ведь так начиналось и в общедоступных для всех нас лесах 10-15 лет тому назад. Что же случилось? Ведь нынешний лес, вернее его состояние не только результат действий вандалов, но и свидетельство отсутствия, как это было в прежние времена, мероприятий по осуществлению поддержания порядка в лесу. Так, в лесу в направлении Плещениц , где росли белые грибы, подосиновики и подберезовики, лет 5 назад была осуществлена вырубка сосен в виде просеки параллельно автостраде Минск-Витебск не вполне рациональным способом. Пройти там было невозможно (Рис.3). Каждый год мы приходили на наше место, но тот лес умер, и грибов тоже больше не было (даже несъедобных). Опасаясь увидеть привычную картину, все-таки посетили в 2020 году когда-то излюбленное место, находящееся все еще в плачевном, но возобновленном состоянии, индикатором которого служили появившиеся представители царства грибов.

Следует заметить, что лес в направлении на Логойск и Хатынь, находится в намного лучшем состоянии, чем слева и справа вдоль дороги на Плещеницы.



Рисунок 2 – Разнообразие бытового мусора в лесу



Рисунок 3 – Автострада Минск-Витебск, поворот в сторону Плещениц

Таким образом, можно констатировать, что проблема назрела. Как ее решать и кто должен это делать? Возможно, чиновники в области лесного хозяйства с ней знакомы и уже рассматривают пути и способы ее решения. Общественное мнение таково, что на данном этапе необходимы действенные меры, направленные на информированность населения, организацию телепередач и репортажей с мест, дополнение (расширение) курсов лекций в профильных вузах, принятие действенных актов в области законодательства, активизация или создание экологической полиции, привлечение волонтеров и распространение рекламы. К сожалению, такая ситуация отмечается повсеместно.

Как пример рассмотрим наблюдаемую и обсуждаемую проблему, а также предпринимаемые попытки что-то изменить в лучшую сторону.

Итак: объект – узкая полоска леса вдоль кольцевой, где находится общежитие школы Олимпийского резерва, расположенное на ул. Калиновского 111Б и где проходят все соревнования по бегу (МЧС и школы МВД). Недавно этой лесополосе был присвоен статус лесопарка «Зеленый луг». Это место, где проводят досуг жители всех возрастных категорий улиц Калиновского, Карбышева, Тикоцкого и проспекта Независимости. Радость приносили и первые цветы, и пение птиц, которых, кстати, в течение многих лет в зимнее время (и не только) поддерживают волонтеры, наполняя кормушки семечками в устроенном ими «Веселом кафе». Но ландшафт портят горы мусора, пластиковые бутылки, осколки стекла, а также оставленные после рубки деревьев сотрудниками Зеленстроя пни и мусор (Рис. 4).



Рисунок 4 – Лесополоса «Зеленый луг»

Неравнодушные посетители лесного массива по собственной инициативе собирают пластиковые бутылки, оставленные в лесу и другой мусор в пакеты, и выносят его, а иные даже жгут. На их просьбу к мастеру Зеленстроя, разместить хотя бы контейнеры в середине лесного массива, был получен отказ. Более того, это место используется для закладок, которые делают молодые люди, приезжая на велосипедах и по непонятной причине оголяют корни, делают закладки, фотографируют их и тут же отсылают сообщения. Делают это, оставляя без внимания и всякой реакции замечания окружающих, проводящих досуг и занятия на спортивной площадке, которую соорудили сами. Почему ушедшие на пенсию инженеры, врачи, педагоги, военные и научные сотрудники, отдавшие стране за многие годы деятельности и свой профессионализм, и свое здоровье обречены на такое пренебрежительное отношение? Желание их -- сберечь эту территорию и поддерживать ее в надлежащем виде как место отдыха многих жителей микрорайона.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шиманова, О.С.* Основы экологии и экономика природопользования / О.С. Шиманова, Н.К.Соколовский. – Минск: БГЭУ, 2002 – 367 с.

НУЖНЫ ЛИ ЭКОЖУРНАЛЫ НАШЕМУ ОБЩЕСТВУ?
DO OUR SOCIETY NEED ECOJOURNALS?

Н. Е. Сляднева
N. E. Sliadneva

Частное производственное унитарное предприятие «БЕЛЭКОМИР», редакция журналов «Мир животных», «Эколог и Я», «Метаморфозы», Гомель, Беларусь
Private manufacturing unitary enterprise “BELEKOMIR”, editorial office of the magazines “World of Animals”, “Ecologist and I”, “Metamorphoses”,Gomel, Belarus
ecofauna@mail.ru

Сегодня от каждого человека требуется базовая экологическая культура. Экологическое образование и культура могут заложить основу для построения гражданского общества и стать ключевым фактором его устойчивого развития. И как самый мощный и эффективный инструмент воздействия на массовое сознание,

СМИ должны уделять большое внимание экологическому образованию и просвещению. Но почему процесс внедрения экологической культуры в нашем обществе идет так медленно и неохотно?

Today, for each person a basic ecological culture is required. Environmental education and culture can lay the foundation to build a civil society and can become as a key factor of its sustainable development. And as the most powerful and effective tool of the mass consciousness impact, the Mass Media should pay great attention to the environmental education and awareness. But why the process of ecological culture implementation is going so slow and reluctant in our society?

Ключевые слова: экокультура, экопросвещение, экопроблема, биоэтика, сохранение природы.

Keywords: ecoculture, environmental education, environmental problem, bioethics, nature conservation.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-91-95

Повышение экологической культуры населения, формирование экологически ориентированного мировоззрения, популяризация знаний о природном наследии и бережном отношении к нему и есть первоочередная задача жителей нового тысячелетия, которая напрямую зависит от формирования экологического мышления в нашем обществе.

Это – наше мнение, позиция и главные ориентиры, которым мы следуем при издании экологических журналов («Мир животных», «Эколог и Я») вот уже на протяжении 20-ти лет.

К сожалению, значительная часть населения все еще не в полной мере осознает тесную взаимосвязь между деятельностью человека и состоянием окружающей среды, поскольку не имеет достаточных экологических знаний, предпочитает вести потребительский образ жизни, не отдавая отчета своим действиям. В решении указанных проблем значительная роль принадлежит средствам массовой информации. Но вот многие из них экологические проблемы преподносят в основном в негативном свете, т. е. в свете катастроф, пандемий, жертв и аварий.

Но гораздо важнее донести до читателя чувство любви к природе, ко всему живому, ответственности за сохранение природы, соучастия в деле охраны окружающей среды. И проблем стало бы значительно меньше, если бы население было более образованным и информированным в вопросе охраны окружающей среды.

В республике ни на одном из телевизионных каналов нет специальной программы, направленной на популяризацию экологических знаний населения. Дефицит печатных изданий на экологическую тематику также является серьезной проблемой не только в нашей республике, но и на постсоветском пространстве. Зато находятся и средства, и время для пропаганды охоты, рыбалки, дорогостоящих сафари с мельчайшими подробностями подготовки к убийству животных.

А что мы получаем на практике, в реальной нашей жизни? Только на примере деятельности наших журналов можно проследить, насколько нашему обществу – в первую очередь, тем чиновникам, которые по роду своей деятельности обязаны способствовать упрочению любого вида культуры в нашем обществе – нужна наша двадцатилетняя инициатива по продвижению экокультуры в массы.

Напрашивается вывод, что данная тематика актуальна только в узком кругу, т. е. непосредственно среди тех, кто эти вопросы освещает и их же обсуждает. Мало что изменилось за эти годы: наши одинокие голоса слышны только нам самим и тем энтузиастам (учителям, работникам библиотек), которые считают своим смыслом жизни внедрение экокультуры в окружающее их общество.

На всевозможных международных конференциях, семинарах, круглых столах поднимается эта тема. Есть и положительный опыт решения проблем, как в других странах, так и в нашей республике. Но почему так медленно и неохотно идет процесс внедрения экокультуры в наше общество?

Ответ банально прост! Никакие решения научных конференций или разовые действия экоНГО не сдвинут с мертвой точки существующую глыбу проблем, пока сама государственная система не поймет актуальности и необходимости своих собственных действий в этом направлении.

И начинать-то нужно с малого. Например, следовало бы пересмотреть обучающие программы, начиная с детских садов и начальных классов в школе. Не отмахиваться, а принимать на вооружение уже наработанный положительный опыт общественных инициатив.

Сегодня о проблемах экологии говорят повсюду. Причем, надо было пролететь не одному столетию, чтобы человек начал осознавать свое губительное воздействие на окружающий нас мир. Вспомните, именно первые призывы в защиту природы зазвучали из творческой среды – писателей, художников, а одним из главных защитников природы среди писателей XIX века был Антон Павлович Чехов. Например, его пьеса «Дядя Ваня» (1896). Устами доктора Астрова Чехов говорит обществу о своём отношении к природе: *«Ты можешь топить печи торфом, а сараи строить из камня. Ну, я допускаю, руби леса из нужды, но зачем истреблять их? Русские леса трещат под топором, гибнут миллиарды деревьев, опустошаются жилища зверей и птиц, мелеют и сохнут реки, исчезают безвозвратно чудные пейзажи, и все оттого, что у ленивого человека не хватает смысла нагнуться и поднять с земли топливо».*

Или вспомните роман «Русский лес» Леонида Леонова, за который автор стал первым лауреатом возрожденной Ленинской премии (1957). Писатель всегда осуждал тех, кто потребительски относился к природе. «Русский лес» – о настоящем и будущем страны, которое воспринимается в тесной связи с сохранностью природных богатств, и главная тема романа – тема родины и ее природы.

Можно и дальше называть имена литераторов, произведения которых несли в общество, говоря современными терминами, экологическое просвещение и культуру. Это и Валентин Распутин («Прощание с Матёрой», 1976), и Виктор Астафьев («Царь-рыба», 1976).

Или роман Чингиза Айтматова «Плаха» (1987). Не думаю, что среди моих современников найдется кто-либо, кому не знакомо это произведение! Автор вложил в него всю силу своего таланта, чтобы представить на суд обществу современные отношения природы и человека. Писатель смело представляет свое отношение к человеку через описание жизни волков: волк у Айтматова – не зверь, он намного человечнее, чем сам человек.

Нельзя не вспомнить и чернобыльскую тематику в произведениях писателей конца XX века. Одно из последних – «Экологический роман» Сергея Павловича Залыгина. Нам, пережившим аварию на Чернобыльской АЭС, близка и понятна эта экологическая трагедия. Более того, автор считает её символом вины человечества перед природой.

Даже краткий экскурс в литературу подтверждает силу влияния Слова на формирование культурной составляющей общества, в том числе и экологической. А что и как изучается и читается школьниками и студентами? Звучат ли эти имена и произведения на уроках?..

Да, в копилке наших изданий есть активный период, буквально несколько золотых лет, когда вопросы Биоэтики прочно прописались на страницах журналов.

Не так просто найти СМИ, где в доступной, научно-популярной форме обычный читатель может познакомиться с материалами тех или иных конференций, семинаров. Как правило, вся эта ценная информация доступна узкому кругу специалистов, «оседает» в научных библиотеках, специализированных ВУЗах или учреждениях. В нашу редакцию были даже случаи обращения студентов с просьбой в поиске той или иной научной информации, необходимой для написания реферата или курсовой работы. Были и привычными письма читателей, которые благодарили за материал в наших изданиях, который они смогли использовать для подготовки той или иной работы.

Благодаря нашим совместным действиям с Татьяной Викторовной Мишаткиной – на тот момент, канд. философ. наук, доцент, Эксперт ЮНЕСКО в области биоэтики от Республики Беларусь, Член Национального Комитета по биоэтике Республики Беларусь – в «Мире животных» появилась рубрика «Биоэтика», где многократно поднимались и обсуждались острые вопросы этичности и целесообразности получения экспериментальных данных, гуманизации учебного процесса. Публиковался опыт ряда вузов России и Украины. Проявляли активность и студенты белорусских вузов. Например, студенты (группа EcoUni) Международного государственного экологического университета им. А. Д. Сахарова в своих публикациях высказывали собственную точку зрения на данную проблему.

Студенты отучились, приоритеты изменились. О биоэтике, конечно, говорят, но не со страниц наших журналов. Печатный ресурс стал не нужен для продвижения биоэтических вопросов в ненаучное общество. Уважаемые представители науки должны думать не только о своих научных разработках и достижениях, но и о том, чтобы эта информация могла быть доступна и просто жителям нашей страны, собственно для которых разрабатываются и внедряются новые технологии.

Более двух десятков лет с помощью наших журналов мы говорим об актуальности охраны окружающей среды на Планете. И эти два десятилетия информирования населения и привлечения его внимания к экологически неблагополучным событиям у нас в стране и за рубежом позволяют мне с уверенностью сказать, что окружающая среда, что в планетарном масштабе, что в местном, всё больше страдает от сосуществования с человеком.

И, похоже, надеяться на какое-то улучшение не приходится.

Сейчас особенно и напрягаться не нужно, чтобы отыскать в Интернете экоинформацию. Это не журнал читать! И что мы наблюдаем? Что ни сообщение, то пожары, наводнения, целые острова из мусора в морях-океанах, то дельфины выбрасываются на берег, гибнет рыба в наших реках из-за сбросов сточных вод.

И, как оказывается, истоки каждой трагедии или катастрофы – абсолютно рукотворны! То есть, в каждом случае присутствует человеческий фактор.

Особенно грустно, когда из-за действий госучреждений и чиновников, наделенных не только властью, но и ответственностью за свои действия, приходится малочисленной активной общественности отстаивать то скверы, то водоёмы, протестовать против вырубки зеленых насаждений. Что-то удается сохранить, что-то нет. Думаю, у каждого найдется свой пример в собственном городе.

В такие моменты и ощущаешь себя совсем не защитником природы, а такой же жертвой, как и она сама. Неужели те, кто по роду своей деятельности и должности берут на себя ответственность, не понимают, что наша жизнь и здоровье напрямую зависят от этой самой окружающей среды?!.

Видимо, не те, не экологически образованные исполнители.

Экология стала частью повседневной жизни людей – нравится это кому-то или нет. Мир начинает осознавать важность и сложность экологических проблем. Радует, что ряды экоактивистов-энтузиастов пополнили и наши читатели, которые выросли с нашими журналами и вступили во взрослую жизнь. По крайней мере, они не выбрасывают мусор из окна на головы прохожим, а ведут его раздельный сбор, и еще двадцать лет назад они хорошо знали, какой вред несет окружающей среде пластиковая одноразовая посуда. И, наконец, чиновники стали об этом говорить и принимать какие-то решения.

Среди и нынешних наших авторов немало тех, кто может для многих стать примером в вопросах бережного отношения к Природе.

Вот, самый свежий пример...

Павел Болоянгов, за плечами которого победы не только в профессиональном спорте, но и в воспитании молодежи, оказался запертым карантином в индийском штате Гоа. Чемпион мира по боям без правил среди профессионалов и здесь решил провести время с пользой для окружающей среды. В День Победы он, собрав интернациональную команду из застрявших на курорте туристов, вывел их на субботник, в ходе которого пошла работа по расчистке окрестных пляжей от мусора. Павел Болоянгов на вопрос, зачем это ему нужно, отвечает: «Я в Гоа организовал субботник, потому что считаю своим долгом убираться в своем доме, где бы я ни жил. А мой дом – это моя Планета, и борьба за ее чистоту в любом месте, где бы я ни находился – это моя священная война с невежеством, глупостью и подлостью».

Павел призывает пользоваться авоськами и не брать пластиковые пакеты в магазинах, пропагандирует раздельный сбор мусора, призывает актёров и спортсменов разъяснять в своих блогах вред закона, приравнивающего мусоросжигание к его переработке, и, несмотря на то, что он в Гоа, собирает подписи для постройки мусороперерабатывающего завода в Крыму. И много других полезных дел!

Согласитесь, если бы каждый из нас так же ответственно вел себя в окружающей среде, а, например, не занимался болтологией, отрабатывая экогранты, Природа бы нам аплодировала!

Да, всемирная пандемия обнажила не только многие человеческие проблемы, но и возможности. То здесь, то там мелькают новости: воздух стал чище, небо – ярче, вода в реках – прозрачнее... Шанхай стал виден из космоса, в Берлин вернулись птицы, а воздух в Москве стал чище в пять раз!

Это значит, что благодаря карантину снизилось насилие над окружающей средой по многим направлениям деятельности человека.

И сделать бы нам выводы, и как-то изменить свое поведение, хотя бы начать понимать свою ответственность перед Природой и учиться беречь то, что от нее осталось!

А что мы имеем на самом деле?

Повторюсь: уже 20 лет журналы «Мир животных» и «Эколог и Я» на своих страницах особый акцент делают на уникальность любого живого организма и, следовательно, его право на жизнь. И это наш «кирпичик» в общий процесс формирования экологического и биоэтического сознания, как подрастающего поколения, так и населения в целом.

Журнал «Мир животных» хорошо известен далеко за пределами Беларуси: на его страницах – интереснейшие материалы о флоре и фауне авторов от Новой Зеландии, Австралии, до Америки и Канады.

Журнал прививает любовь не только к живой природе, но и самому человеку, учит оберегать и защищать окружающую среду, заботиться об экологической чистоте нашей хрупкой планеты.

«Я помню те времена, когда журнал «Мир животных» выходил на простенькой газетной бумаге, но все равно был востребованным и популярным!» – воспоминает Анна Атрощенко, член Союза писателей Беларуси.

«Дорогая пани Наталья! Поздравляю с началом третьего десятка существования журнала. Для научно-популярного и публицистического журнала – это серьёзный срок. Не многие издания сегодня переживают даже свое десятилетие. Вы и Ваша команда – просто молодцы!» – поздравил с юбилеем доктор технических наук и активный автор всех наших трех журналов Игорь Микулёнок из Киева.

«А мы как скучаем по тем временам!!! Столько друзей, благодаря вам, у меня до сих пор! И огромный вклад в мою, и не только, жизнь! Вы направили меня! Вы для нас не просто журнал!!! Вы как друг, которого никогда не забудешь, и я всегда благодарна за ту частичку, которая живёт теперь во мне!» – делится своими воспоминаниями Светлана Репницкая (Левкевич), Гродно.

«Я с ещё тогда газетой – с 2001 года! Удивительное время было, и, считаю, благодаря МЖ во многом я тот, кто теперь есть. В те школьные мои годы появилась мотивация и вера, которые так нелегко было отыскать в ничем не примечательной Малорите! МЖ был моей планетой, за которой, подобно Маленькому принцу, хотелось ухаживать и видеть, как же там здорово! Не обижайтесь, что мы улетели открывать для себя новые планеты, свою миссию мы выполнили. Новое поколение сделает свой выбор и продолжит наше дело», – вспоминает Денис Китель (его имя хорошо известно среди орнитологов Беларуси и за ее пределами). [2]

Десятки юбилейных поздравлений в адрес журнала «Мир животных» именно от читателей – яркое подтверждение того, что все, кто дружит с ним, душой и сердцем чувствует и любит природу родного края, свой потаённый уголок, где родился и вырос.

Редакция особенно дорожит обратной связью с читателем и библиотеками. Например, Алёна Иванова из Озёрска (Челябинская обл., Россия) начала сотрудничество с журналом в 2018 году. На страницах журнала были опубликованы её стихи, рассказ, большая статья о миниатюрах оригами и много авторских фотографий. А в октябре 2019 года на абонементе Центральной городской библиотеки Алёна провела презентацию журнала «Мир животных». По отзывам сотрудников библиотеки, озёрские читатели с удовольствием открыли для себя это издание: «Держа его в руках, чувствуешь теплоту страниц. Это теплота сердец всех создателей журнала – тех, кто видит и чтит естественную красоту окружающего мира. Они заботятся о настоящих ценностях, доступных каждому и способных подарить простое, но истинное счастье. Их проникновенные истории и трогательные фотографии – напоминание о том, что действительно важно для любого человека. Их доброе дело делает мир добрее».

Может, поэтому ширится круг читателей журнала, который давно вышел за пределы своего города, страны. А популярность издания подтверждены десятками известных наград, учрежденных в Беларуси, России, Германии

и др. странах. Достаточно назвать только последнюю профессиональную оценку деятельности Слядневой Натальи Евгеньевны – Знак «ЗОЛОТОЕ ПЕРО РУСИ» (сертификат 226) Международного литературного конкурса «Национальная литературная премия «Золотое перо Руси» в номинации «Издания» (Москва, 2020).

В свое время журнал «Мир животных» был рекомендован Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерством образования и Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Республики Беларусь по экологическому образованию для учреждений образования и культуры. Но в кабинетах министерств давно работают другие люди, которые, видимо, и о журнале не слыхали, потому что насколько эти рекомендации принимаются к действию, говорит очень скромный тираж журнала: далеко не в каждой школьной или городской библиотеке его теперь можно найти.

Да, времена меняются. И журнал меняется, становится только лучше! Нашему подрастающему поколению подобные издания нужны как воздух! Особенно на фоне катастрофического отказа от чтения.

Читатель и отдельные энтузиасты это понимают, но почему единственные в стране экожурналы, известные далеко за ее пределами, игнорируются теми, кто по долгу службы стоит на страже экологического просвещения?

И в год своего 20-летия журнал «Мир животных» задает вопрос: а нужен ли он сам и труд его главного редактора белорусскому обществу?

ЛИТЕРАТУРА

1. *Чехов, А. П.* Дядя Ваня/ А.П.Чехов // Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2015. – 52 с.

2. Журнал любят взрослые и дети/ М. Дедовец – Гомель : журнал «Мир животных», №4(100) – 2020. – 24 с. (статья/ЧПУП «БЕЛЭКОМИР», гл. ред. Н. Е Сляднева).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

ENSURING HUMAN SECURITY IN THE CONDITIONS OF THE COVID-19 PANDEMIC

С. Л. Спринчан[1], Т.-С. Сохоцки[2]

S. L. Sprincean[1], T.-S. Sohotchi[2]

[1]Институт правовых, политических и социологических исследований,
Кишинев, Республика Молдова
sprinceans@yahoo.com
[2]Государственный Университет Молдовы
Кишинев, Республика Молдова
tudorita.sanda@gmail.com

[1]The Institute of Legal, Political and Sociological Research
Chisinau, the Republic of Moldova
[2]The State University of Moldova
Chisinau, the Republic of Moldova

В процессе применения концепции безопасности человека возникла в последний период времени серьезная проблема – пандемия COVID-19. Одно из самых значимых препятствий создать устойчивую систему защиты гражданина и обеспечения безопасности человека, как в глобальном плане, так и на цациональном уровне, во многом зависит от неудач и больших трудностей в формировании гражданского единства в обществе. Текущие глобальные кризисы, кризис здравоохранения и информационные конфликты с аксиологической составляющей создали риски и угрозы безопасности для людей и общества. Глобальный кризис был обновлен как отдельная тема для анализа и приобрел новое значение в виде прямых последствий пандемии в 2020 году. Широкий спектр вызовов и рисков для безопасности человека был диверсифицирован в контексте текущей пандемии COVID-19.

In the process of applying the concept of human security, a serious problem has arisen in the last period of time - the COVID-19 pandemic. One of the most significant obstacles for creating a sustainable system for protecting citizens and ensuring their human security, both globally and at the national level, largely depends on failures and great difficulties in the formation of civil unity in society. The current global crises, the health crisis and the information conflicts with axiological value have created risks and threats to the security of human beings and societies. The global crisis has been updated as a separate topic of analysis and has gained new values as the direct and direct effects of the pandemic in 2020. The wide range of security challenges and risks has been further diversified in the context of the current COVID-19 pandemic.

Ключевые слова: COVID-19, гражданское единство, безопасность человека, пандемия, глобальный кризис, устойчивое развитие

Keyword: COVID-19, civil unity, human security, pandemic, global crisis, sustainable development.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-95-98

The great global crisis with multiple multidimensional characteristics, in which humanity is found at the contemporary stage of development, as well as the possible disastrous results of this crisis, with a destructive and degrading impact, both for man's standard of living, for his quality of individual life, for his dignity, as well as for the future of human civilization as a whole on Earth in the most global sense, are beginning to leave an increasingly visible and undeniable imprint on all spheres of human life and activity. Through the awareness by more and more decision makers, by public opinion formers and socio-political leaders, of the progressive rampant magnitude of total dangers and threats to humanity and the person, the human individual, is a well-founded idea and argued by many world-class scientists.

The practical challenges to human security, humanity in general and its future, have been doubled by the theoretical and methodological ones during the rampant expansion of the current COVID-19 pandemic throughout 2020. In the newly created conditions following the outbreak, in the wake of the COVID-19 pandemic, states and governments need to be creative in maximizing their chances of overcoming the crisis. Effective governance in the conditions of the post-pandemic crisis requires a high degree of social solidarity, of participation of the broad masses in the implementation of policies and strategies to get out of the created crisis. Global solidarity and cooperation are essential, given that no state is able to prevent or fully control the COVID-19 pandemic on its own.

The human security, as a theoretical concept, has been elaborated in close connection with the evolution of the theory of risk society, in which a special role is given to the security of the human person [1, p. 58]. In this regard, the contributions of such researchers as Fr. Fukuyama, who has warned mankind countless times about the danger to humans of developing technologies, increasing security risks and threats. Another important researcher from the second half of the XX century, a forerunner of the concept of human security, was D. Bell who addressed this problem from the perspective of transforming the contemporary human society into a post-industrial one with multiple dangers for the human individual. The sociologist U. Beck is also included in the precursors cohort of the concept of human security, considering that the security of the human person can be ensured in a risk society only by diminishing the harmful effects of the civilizational and technological threats. A. Giddens also noted himself as a researcher at the end of the XX century, studying important aspects regarding the security of human being and human community from the perspective of deepening the multiple risks in the context of modern identity and confessional crises, but also of the relations between society and the individual [2, p. 89].

In UN documents, human security was assigned seven specific sectors: economic, food, health, environmental, personal, community and political security. The identification of these sectors, no doubt, was inspired by the constructivist approach to security in the extended sense, containing five basic sectors, promoted by the representatives of the Copenhagen School of security studies. In this way, for each of the seven components of human security correspond specific threats. Thus, economic security corresponds to unemployment, persistent poverty; food security – hunger as a security challenge; health security – lack of access to healthcare, malnutrition, pandemics, harmful foods; environmental security – ecological degradation and pollution, depletion of natural resources, natural disasters; personal challenges correspond to such challenges as: physical violence, terrorism, crime, domestic violence and child labor; community security – inter-ethnic, religious and identity tensions and conflicts, and political security – threats related to human rights abuses, political repression. It is particularly noteworthy that these threats from different categories are interconnected and interdependent, being specifically their domino effect as a way of manifestation, in the sense that one challenge may generate another. At the same time, it is noted that all the threats discussed have the specific ability to expand rapidly at regional level, constituting important threats to international security. The scientists from the Republic of Moldova, mainly from the field of social philosophy, for example acad. A.D. Ursul, made their special contribution as precursors of the conception of human security during the end of the «cold war» by emphasizing the systemic character of the changes in the proximity of human life, as well as regarding the connection and interdependence of environmental dangers and risks with those of the social sphere. With all the merits noted, the first attempts to conceptualize the sphere of human security in the context of intensifying the sociopolitical processes in the post-industrial era, of the risks and complex threats for the human individual, suffer from some superficiality and utopia in the perspective of the insufficient elaboration of the set of actions for a sustainable and full practical application of these concepts through the construction of viable systems for securing the human person in an extremely unstable social, natural and economic environment, hostile to a gradual and predictable human development. A leading Moldovan security researcher in general, who has tangentially addressed human security issues, is the academician A.D. Ursul, currently working in several higher education institutions in Moscow. In this way, the topic of human security was analyzed tangentially in research published in 2012 in collaboration between A.D. Ursul, T.N. Țîrdea and T.A. Ursul on the political aspect of the process of management of building sustainable development [3, p. 193]. It was mentioned that the process of establishing a global center for management of the sustainable development, aims to respect equity for future generations and to ensure human security for them to a lesser extent than can now be established for the present generation.

The security issues are imperatively required to be developed in the context of the theme of that paper in order to emphasize in a balanced way all the elements of the phenomenon of sustainable development, including human security,

as it has been done in some works of T.N. Tirdea, for which the concern for the issue of human security was one of major importance besides the bioethical and methodological aspects of human survival in the conditions of the global crisis. In one of these works, the connection of the conception of human security with the biocentrist principle and the noospheric paradigm was founded. The theoretical-methodological approach of the topic of this paper has left its mark on the conclusions drawn by T.N. Tirdea, according to which the concept regarding human security is of biocentric and noospheric sources, actively participating in overcoming the global crisis.

On the other hand, T.N. Tirdea stresses the need to build a global strategy for ensuring human security, and its key imperative would be to form a close unity between human identity and social memory [4, p. 155]. The philosophical incursion of Professor T.N. Tirdea in the problem of human security has a methodological-prospective character, analyzing human security in instrumental terms, an approach that would transform this conception into a practicalapplicative one in the context of promoting sustainable development, a process analyzed multilaterally by several Moldovan scientists. In the context of the analysis of social conflicts with a view to ensuring human security, scientists' community mentions that the identity balance in the local society can be maintained through an institution of socio-political stability. Accordingly, it is necessary to mention that social conciliation, can become a guarantee of human security, if this conciliation is imposed as a result of the contribution of institutions of fundamental importance for the society, that would confer sustainability and authority to the security processes. Ensuring human freedoms and sustainable development of the society was an important concern for scientists' community who, mention the need to make the transition in conditions of social equity and by assuring the food security and the health of the population. Respect for human security objectives in developing and transitional societies can be a fundamental element in ensuring the success of reforms if these principles of human security are placed by the governors as pillars of social stability and intermediate as well as final goals for the process of societal transformations. The promotion of the objectives of ensuring social, personal and human security, a tendency supported by important non-governmental movements, but also geopolitical forces has permanently, even exaggerated, sometimes towards a harmonious idealism, regarding interhuman, interethnic relations, or universal human rights. These values are, at a precarious level due to the low general standard of living, due to the negligent attitude of the autochthonous authorities in various historical periods. Important local and international NGOs, disinterestedly undertake a series of actions to promote the ideal of social and individual security and prosperity.

In order to increase the chances of streamlining and strengthening fair governance that would meet the challenges posed by the COVID-19 pandemic, in states with a political system with fewer democratic traditions in particular, there is an urgent need for the governance process to take an analytical and critical approach to its own past governance deficiencies and make a decisive contribution to redefining and prioritizing the improvement and optimization of state-society relations, as well as to the revitalization and critical revision of the social contract in that society.

Inevitably, in order to have sufficient social support and organizational capacity to emerge from the COVID-19 pandemic crisis, the governments of authoritarian, corrupt, undemocratic or inefficient states will have to assume some responsibility for their own perpetuation of government, if not for the welfare of the population and will have to make use of the implementation of the principles of human rights and human security and pay more attention to the most marginalized segments of the population in the context of a global process of liberalization and democratization that would balance and humanize the act of governing after the incipient stage of addressing the consequences of the pandemic of increasing authoritarianism and militarization of civilian governance mechanisms.

Effective governance even in the aftermath of the post-pandemic crisis requires a high degree of social solidarity, the participation of the broad masses in the implementation of policies and strategies to get out of the created crisis, cooperation and collaboration of these national governments, as emanations of democraeшc systems [5, p. 38].

This concern of civil society and the international community is naturally part of the global tendency to promote the principles of equity and charity, along with other human security objectives, such as justice, co-evolutionism or systemic integrity, brought to the forefront, including, of the socio-political life of the most advanced societies in the world, through the implementation of the global human security scope, which, with little joint effort, goodwill and spiritual openness, can be successfully promoted in the society as well, on the path of modernization, despite the many external and internal impediments. Comparing the specifics regarding the human, societal and environmental security within the opportunities offered by the Eastern and Western vectors, in these geopolitical spaces and systems, we have to note that the western association option differs significantly from the Eastern one, both through the much more diversified content and through the clear and well-drafted application procedures, as well as, above all, by the safety and sustainability of the application and guarantee of these provisions and the proper functioning of the mechanisms of personal, ecological or societal protection and security. In this plan, the evaluation methodology from the perspective of human security is noted to be useful and functional in assessing the risks, benefits, costs and vulnerabilities specific to each of the two international association options, especially in the field of social and human protection.

It is important to remember that the world in general, other states and regions with serious deficiencies in governance, democratization and managerial efficiency of state institutions, is currently stepping under the sign of COVID-19, in a new crisis unprecedented in the last century, comparable only perhaps to the Great Economic Crisis of 1929-1933 and the disasters after the two world wars of the twentieth century. It is extremely important that in the current conditions, governments have to rely more on technology, innovation and digital governance to provide quality public services. To do this, governments, in collaboration with the private sector and international development partners, should implement measures to ensure that the digital divide between different social groups in developing societies is narrowed.

The theoretical exercise of analysis and evaluation of the utility and efficiency of international relations through the prism of the national interests of the society can make a fruitful contribution to the avoidance and prevention of stressed states and periods in the interstate relations by providing a comprehensive material on topics that could become constitutive components of a common platform for collaboration in a bilateral or multilateral and international frameworks, with the inherent fortification of the mechanisms and possibilities of ensuring human security, of national security and, therefore, of independence and sovereignty of the state. A series of component elements of the national interests, in addition to ensuring for each citizen its individual and personal security, in addition to deepening, internally and externally, the sovereignty and independence of the state, stands out from the nature, values, historical experience, the potential and character of a state and community, such as increasing the socio-economic well-being of the population and raising the standard of living, achieving a high level of economic and energy self-sufficiency, achieving internal civic peace or territorial integration, under the conditions of strengthening decision-making and execution power of central and local authorities, building of a rule of law and achieving a sustainable and decentralized system of local self-management.

An important problem with regard to human security is that its assurance cannot now be produced uniformly throughout the all the territory. There are a lot of special examples confirming that citizens are harmed in their individual security. Violations most often refer to the right to education, the right to justice, social protection, etc. For this reason, thorough research on human security in a political context, but also socio-civilizational, interdisciplinary, systemic and comparative, is a viable solution, along with other levers, as well as a possible way out of the multispective global crisis that marks human civilization during the last centuries, but especially in the recent period of human history, deeply affected by the impact of the COVID-19 pandemic.

In conclusion, aspects related to civil unity or to identity, whether national, human or personal, the issues of structural violence against the human person and to the community, are the most vulnerable features in the process of functioning and applying the concept of human security. The security, socio-political, economic, cultural, religious, ethical, mental or technological-communication differences, with major impact on the standard of living, on the quality of life standards in the human communities that inhabit the planet Earth, contribute to the strengthening of the potential of humanity to cope with the most violent and destructive effects and results of the global multidimensional crisis, through the diversity of opportunities and identities they generate. But at the same time, these differences are also an impediment to the human community worldwide in identifying and using for the general benefit of similar socio-civilizational elements for different communities, in order to achieve a more efficient coordination and organization of humanity as a whole, in conditions of necessity to articulate a coordinated and prompt reaction of the highest international and national decisionmakers, to the challenges of the global crisis that profoundly and irreversibly affect all spheres of individual and social life.

The civil unity are the most vulnerable component in the process of applying the concept of human security. The impossibility of the establishment of a sustainable system of citizen's protection and assuring of human security is grounded largely, in many respects, on the precarious building of the civil unity in the society. The issue of the global crisis, updated in the conditions of amplification of the side and direct effects of the COVID-19 pandemic, induced both in the social consciousness and in the scientific-theoretical discourse, aspects that come from a general concern and uncertainty tomorrow. But, in the conditions of the current COVID-19 pandemic, the system of ensuring human security requires not only a reconceptualization, but also a resizing of priorities, enriching the methodological baggage with new inputs. The process of modernization and adjustment to the time imperatives of the international and national security system is a continuous one and constantly requires new ideas and proposals for improvement and efficiency, because in the contemporary period, especially during the expansion of the COVID-19 pandemic, ensuring human security has become a complex and multidimensional concern, incorporating such components as personal, health, environmental, food, community, political and economic security.

At the beginning of the 21st century, however, the attention of scientific circles, politicians and technocrats in various fields of the economy is particularly caught by the subject of the priorities and socio-political potential of human communities to face the challenge of the multidimensional global crisis, amplified and deepened by the pandemic COVID-19, which is increasingly expanding and diversifying structurally and functionally, being primarily caused by the involution and regression of social morality and the degradation of ethical and value standards of contemporary man in general, the civil servant and the factors decision-making in particular, as key elements in governance processes.

REFERENCES

1. Sprincean S. *Securitatea umană și bioetica*. Monografie. Chișinău: F.E.P. «Tipografia Centrală», 2017. 304 p.

2. Sprincean S. *Conceptual, methodological and bioethical perspectives of strengthening human security in Republic of Moldova.* În: Cross Border Journal for International Studies. Galați. Vol. 2, nr. 4, 2017, p. 81-94.

3. Ursul A.D., Ursul T.A., Ţîrdea T.N. Главное управление переходом к устойчивому развитию: социально-политический ракурс. // Moldoscopie (Probleme de analiză politică). Chișinău: USM, nr. 1, 2012, p. 183-201.

4. Ţîrdea T. *Unitatea memoriei sociale şi identităţii – imperativ-cheie în strategia de asigurare a securităţii umane: analiză teoretico-filosofică*. // Anale ştiinţifice ale USMF „Nicolae Testimiţanu" / Probleme actuale de sănătate şi management. Ediţia a IX-a. Volumul 2. Chișinău: USMF, CEP „Medicina", 2008, p. 153-158.

5. Sprincean S. *The Role of Human Security in Identifying New Perspectives of Development of the Education in the Field National Security*. În: Revista „Current and Future Perspectives on Teaching and Learning". Universitatea „1 Decembrie 1918" din Alba-Iulia. Nr. 1 (1), 2019, p. 36-43.

НОВАЯ ЭТИКА В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМ СМЫСЛА БЫТИЯ И ЦЕННОСТИ ЖИЗНИ

NEW ETHICS IN THE CONTEXT OF PROBLEMS THE SENSE OF EXISTENCE AND THE VALUES OF LIFE

В. И. Фалько

V. Falko

Мытищинский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, г. Мытищи, Россия,
vfalco@yandex.ru
Mytishchi branch of Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Mytishchi, Russia

Многие новые этические концепции, пытаясь преодолеть недостатки онтологического обоснования этики в классических учениях и современных альтернативных им теорий, возвращают этическую мысль к вечным вопросам смысла бытия всего сущего и ценности жизни человека и других существ и предлагают расширенные интерпретации онтологии. В современном массовом и теоретическом нравственном сознании получает распространение абсолютизация ценности нового, будущего как такового, и утверждение критериев моральности поступков в поддержании открытости к наступлению нового бытия. Тем самым человек и общество превращаются в функцию хаотических событий, не имеющих ничего общего со всей историей человечества и личностью субъекта и потерю ими своего бытия. Предлагается основанная на моральной практике онтология творчества бытия как со-бытия метамоментов прошлого, настоящего и будущего в одномодусной концепции времени.

Many new ethical concepts, trying to overcome the shortcomings of the ontological substantiation of ethics in classical teachings and modern alternative theories to them, return ethical thought to the eternal questions of the meaning of being of all things and the value of the life of man and other beings and offer extended interpretations of ontology. In modern mass and theoretical moral consciousness, the absolutization of the value of the new, the future as such, and the approval of the criteria for the morality of actions in maintaining openness to the onset of a new being, are spreading. Thus, man and society are transformed into a function of chaotic events that have nothing in common with the entire history of mankind and the personality of the subject and their loss of their being. The ontology of the creativity of being as the co-existence of meta-moments of the past, present and future in a single-mode concept of time, based on moral practice, is proposed.

Ключевые слова: экстремальная этика, экстремальные ситуации, экстремальные состояния, вера, верность, любовь, вечность, метамоменты времени, трансцендентность, виртуальность.

Keywords: extreme ethics, extreme situations, extreme states, faith, fidelity, love, eternity, meta-moments of time, transcendence, virtuality.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-99-102

Человек только тогда по-настоящему дорожит жизнью,
когда у него есть что-то несоизмеримо дороже собственной жизни.

Лина Костенко

Ты не знаешь, зачем живёшь, пока не найдёшь то,
ради чего готов умереть.

Бхакти Чайтанья Бхарати Свами

Обращение к проблемам экстремальной этики как нормативной теории нравственного поведения в экстремальных ситуациях или как этики экстремального добра А. Бадью, ставит вновь и вновь вечные вопросы, от которых пытаются уйти многие современные этические концепции. Именно неразрешимость раз и навсегда предельных, «проклятых» вопросов о смысле жизни и бытия всего сущего, ценности жизни человека и других живых существ требует от каждого из нас ставить и решать их здесь и сейчас своими свободными и ответственными поступками. Для решения вечных проблем в повседневной неповторимости обычных или экстремальных ситуаций необходимы вечные критерии и ценностные ориентиры, выработанные историей человечества, а новизна и сложность нашего времени требует обращаться к теоретическому осмыслению этих проблем не только от тех, кто занимается вопросами этики профессионально, но и от каждого сознательного человека.

Проблемы биомедицинской и экологической этики, потребности их теоретического переосмысления в условиях современности и необходимости формировать готовность к вызовам грядущего предполагают обращение к общей этике и философии морали. Вся история человечества свидетельствует о приоритетной роли нравственности в решении всех проблем обеспечения существования и развития общества и человека. Опережающий характер нравственности по отношению к проблемам технологии и охраны окружающей среды был признан ещё на Всесоюзном научном симпозиуме по проблемам глобальной нравственности в январе 1989 г. в Москве. Размывание нравственных и духовных ценностей было определено главной глобальной проблемой современности в начале 90-х гг. в Первом докладе Римского клуба. И эта проблема обостряется, её узловой характер для решения всего комплекса глобальных проблем становится всё более очевидной и всё менее поддающейся решению.

Не в том ли причина этого положения, что корневой характер духовных и нравственно-этических проблем не был признан в качестве приоритета в обеспечении устойчивого развития ни в 1992 г. в 27 принципах Декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию, ни в 2001 г. в восьми Целях развития тысячелетия ООН, ни в 2015 г. в 17 Целях устойчивого развития на период до 2030 г.? Конечно, необходимо ставить эти вопросы на всех уровнях обсуждения задач прикладной и общей этики. Но не потому ли нравственная проблематика обходится всем мировым сообществом как главная, что недостаёт её теоретического осмысления в плане философии, аксиологии и методологии реализации нравственности в прикладных областях? Неужели мы боимся ставить эти проблемы, даже не во главе, а хотя бы в ряду самых настоятельных вопросов и задач, требующих решения сегодня, а не послезавтра?

Но, как говорил К.Э. Циолковский в беседе с А.Л. Чижевским о «Теории комических эр»: «Представьте себе философов, которые боятся! Демокрита, который трусит! Немыслимо!». При этом русский учёный имел в виду «вопрос вопросов», который мы «непременно задаем себе в минуты наибольшего проникновения в сущность вещей. Прежде всего – вопрос: зачем все это?... Зачем существует мир, Вселенная, Космос? Зачем? Зачем?» [1]. Именно этот вопрос о смысле бытия, который, как и вопрос о смысле жизни каждого человека, остаётся главным в новейшей этике, так же как в современной философии и аксиологии. Несмотря на то, что многими авторами он обходится как ушедшее в прошлое вместе со всем классическим дискурсом эссенциальное вопрошание о сути бытия. И этот вопрос является непосредственным основанием проблематики биомедицинской этики как науки о нравственном отношении к живому, к жизни в природном и антропологическом её проявлениях. Это и вопрос вопросов экологической этики, имеющей своим предметом нравственное отношение ко всей природе и человеческому бытию.

Особенности современной общей и прикладной этики обусловлены, во многом, отходом новых направлений теоретической мысли от её классических онтологических и аксиологических оснований. Отказ теории от вопроса вопросов о сущности бытия и общественных норм поведения от нравственной оценки чужого образа жизни выражаются в ниспровержении массовым сознанием выработанных всей предшествующей историей ценностных ориентиров и критериев оценки ценностей, которое и составляет главную глобальную проблему последних десятилетий. Но реальное переживание каждым человеком ценности своей и чужой жизни, значимости существования человечества и продолжения бытия как такового рефлектируются и в новейших концепциях этики. Неявное присутствие вопросов о смысле бытия и ценности жизни человека в новых этических теориях требует переосмысления этих подходов с позиций сохранения того вечного, спасительного содержания понятий и идей, которые отвергаются современными взглядами и нравами.

Примером современной этической концепции, претендующей на отыскание новых теоретических оснований для морали, является «Трактате об этике» Андрея Железнова. В этом трактате анализируются этические теории классической и современной этики и формулируются её основные положения в авторском понимании. Критика онтологического обоснования традиционной этики сводится, по существу, к тому, что в бытии нет достаточных оснований для должного. Делается вывод: «Нам следует предложить подход к поиску источника долженствования. Это не должен быть путь от онтологии к практике» [2, с. 30].

Анализ альтернативных этических теорий от Ф. Ницше и М. Хайдеггера, основанных на критике метафизики, до постмодернистской деконструкции морали, утверждающей имманетность морали в этике Ж. Делёза, показывает, что имманентизм не открывает пути к источнику должного, не даёт критерия моральности поступка. Но возвращение к трансцендентному источнику добра в классической этике означал бы, наверное, повторение уже отвергнутого пути от онтологии к моральной практике.

Альтернативная посмодернизму экстремальная этика современного французского философа Алана Бадью, излагаемая в его трудах «Бытие и событие», «Этика: Эссе о сознании Зла» и др., связывает моральный поступок с участием в бытии как событии. Бадью формулирует императив следования бытию: «Делай всё, что можешь, упорствуя в прерывании, охватывай в своём бытии то, что охватило и прорвало тебя» [2, с. 41]. Этот императив участия в событии, не определённого ничем из существующего, по существу, означает, что участие в событии всегда представляет собой добро. Однако это не так: то или иное событие и участие в нём может быть злом или не должным. То есть этика бытия как участия в событии повторяет тупики традиционного онтологического обоснования морали. И поскольку этот императив не содержит в себе критерия для определения того, соотносятся ли наши действия с бытием или нет, добро у Бадью экстремально, невозможно для простого человека в обыденной жизни. Экстремальные *состояния,* например, гениальности, влюблённости, героизма, в которых человек совершает добро, не дают никаких ориентиров для поведения любого из нас в экстремальных *ситуациях,* в особенно-

сти длящихся весьма продолжительно. В итоге, экстремальная этика Бадью не только не в состоянии предложить основания для прикладной этики экстремальных ситуаций, но и лишает нас общей этики.

Анализ попыток преодоления традиций онтологического и трансцендентального обоснования теории и практики морали, разработки этики из новых оснований показывает, что остаётся нерешённым и актуальным для этики вечный вопрос о смысле бытия: «Из анализа данности нам морали как таковой мы планируем узнать, *ради чего* мы на самом деле действуем морально, *какой смысл* вкладываем в моральный поступок» [2, с. 47. Курсив мой – В.Ф.]. Если под смыслом, который вкладывается в моральный поступок, понимается не значение этого слова, а то бытие или сверхбытийное основание для нравственного выбора и морального творчества, то мы имеем дело с исходным пунктом для философии морали и этики в самой нравственной практике, опыте вопрошания о вечных проблемах и необходимости их решения каждым человеком здесь и сейчас.

Исходя из невозможности исходить из традиционных моральных принципов и стремясь идти «снизу вверх» – от морали к онтологии, А. Железнов полагает в основание этики определение морального характера наших поступков: «Моральными называются поступки, имеющие своей целью создание или поддержание открытости к наступлению нового (бытия). …Моральные поступки имеют смысл, только если само новое бытие ка таковое представляет собой ценность… Опыт отношения к будущему и новому бытию мы находим в вере, которая, по сути, и является практическим моральным императивом» [2, с. 183].

Нетрудно видеть, что восхождение от моральной практики к онтологии необходимо приводит к новым онтологическим и антропологическим основаниям этики, где наступление новых событий вызывается при содействии нравственного субъекта. Это, пожалуй, не есть возврат к классической абсолютной первичности онтологии и антропологии по отношению к этике, а взаимное диалогическое, рефлексивное определяющее воздействие сущего и должного, диалог и взаимопроникновение философии и этики. Этот вопрос методологии этики, как и последующие замечания к идеям новых её оснований, требует более глубокой и детальной разработки.

Новизна предложенных в рассматриваемом трактате онтологических и антропологических составляющих оснований этики сводится, по существу, к акценту на будущем как новом, не имеющем оснований в наличном бытии. Имеется ли, однако, критерий нравственности поступков, создающих или поддерживающих новое, не бывшее ранее: ведь в новых событиях бывает не только добро, но и зло или недолжное. Таким критерием предлагается считать веру – но не веру в Бога и абсолютное трансцендентное добро, а в то, что содействие новому как бытию и есть благо.

Однако эта вера представляется не только самонадеянным благодушием, отражающим, кстати, распространённый жизненный принцип «никогда не быть прежним» и стремление отказываться от традиционных ценностей как изживших себя. Это и обман тех, кому адресован этот императив. Следуя ему, человек не может быть и самим собой, ибо для этого необходима память, приверженность тому внутреннему видению себя как совокупности атрибутивных качеств, своей индивидуальности, рекурсивно воспроизводимой самости как константы в постоянно новом бытии своего Я. Если человек в своём ежемоментном самовоспроизведении является функцией только тех хаотических отношений, которые образуют будущее, и событий, составляющих новое, он распадается как личность, теряет свою внутреннюю и внешнюю свободу и своё человеческое бытие.

Для бытия человека или вещи, события и момента времени необходимо *единство всех трёх модусов времени и приобщение к вечности.* Для наступления будущего в качестве настоящего нужно, чтобы отношение само по себе как виртуальное существование нового, реализовалось на субстрате настоящего благодаря тому или иному его свойству как бытию прошлого в этом настоящем. Современная онтология времени уже не укладывается в идущее от Августина представление том, что время течёт только в настоящем, имеющем в себе метамоменты всех трёх модусов. Есть и другие темпорологические концепции, в т. ч. логика и философия одномодусного времени А. Уёмова, текущего на всём своём протяжении [3].

Эта онтология представляется перспективной в разработке философии морали и этики, в обосновании такого нравственного императива, который заключается в *поддержании бытия как со-бытия метамоментов прошлого, настоящего и будущего.* Творчество нового не может быть осуществлением только того, что не имеет ничего общего с настоящим и прошлым. Пойезис и аутопойезис возможны как воплощение человеком себя самого, состояния своей души в том или ином субстрате. Но в нашем прошлом есть и то, что отжило, изжило себя, даже способное не животворить, а оказывать губительное, мертвящее воздействие на настоящее. Очищающей, спасительной силой может быть вера, но не столько в будущее, новое, а, главное – *в вечное и абсолютное.* Мораль без абсолютного начала в нём теряет свой статус и, релятивизируясь, превращается в прагматику. Заменить такие абсолютные основания морали, которые всегда закреплялись в религии, не представляется возможным. Но богословское обоснование христианских или иных, подлинно религиозных учений о добре и зле, морали и этике требует современного философского осмысления. Причём в наше время это требуется не только от теоретиков, но и от каждого субъекта.

Важным понятием для оснований этики является также *верность,* которую Габриэль Марсель считал единственной победой над временем. Победа над временем не противоречит содействию наступлению новых событий, а, наоборот, означает обретение способность овладевать им, участвовать в его творении. Верность не есть преданность или привязанность, соотносимые с прошлым, а сверхвременное отношение к поддержанию событийности бытия. Она не заменяет, а предполагает *любовь,* наделяет её ценность абсолютным статусом, соединяет с ценностью свободы. Именно любовь (а не только и не столько влюблённость) делает любого человека способ-

ным творить добро, даже если оно представляется экстремальным, и совершать то, что невозможно без неё. Без любви невозможно такое решение практических вопросов о *ценности жизни,* которое требует соотносить ценность собственной жизни с ценностью жизни других людей, жизни других существ, ценностями, несоизмеримо более высокими, чем собственная жизнь.

Для морального поведения и, в особенности, в экстремальных ситуациях, важно не только индивидуальное отношение к творчеству бытия, но и совместное, коллективное участие в осуществлении добра, представляющегося невозможным, экстремальным для разрозненных субъектов. Общение и диалогическое взаимодействие как способы социального бытия, формирование коллективного интеллекта и социального субъекта, в том числе с применением современных методологий и социально-гуманитарных технологий, создаёт как новые темы для этических исследований, так и эффективные пути решения нравственных проблем, порождаемых вызовами времени [4].

В условиях пандемии Ковид-19, потребовавших изоляции стран, других территориальных и социальных систем друг от друга возникают предпосылки для более успешного их сохранения и самовоспроизводства в соответствии с теорией социальной системы Никласа Лумана, в т. ч. путём использования внутренней функциональной замкнутости для обеспечения их аутопойезиса. Это имеет значение и для разрешения проблем экологии образования [5].

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы, относящиеся к основаниям новой этики.

1. Для постановки и решения нравственно-этических вопросов недостаточно имманентной этики и онтологии наличного бытия, необходимо трансцендирование к духовным источникам морали. В выработке общей теории морали и глобальной этики не представляется возможным отказаться от веры в абсолютные основания этики, но необходимо философское переосмысление религиозных заповедей на современном уровне.

2. Онтология и антропология, с одной стороны, и этика, с другой, находятся в отношениях диалогической взаимной обусловленности. Онтология, выходя за рамки наличного бытия, должна рассматривать и виртуальные состояния человеческой психики и социальной реальности, в том числе в сотворчестве бытия, виртуальный и трансцендентный горизонты бытия и участия в осуществлении событий.

3. Участие в осуществлении событий, сбывании грядущего, должно гармонично сочетаться с поддержанием прошлого в настоящем как исторической, культурной и личной памяти, сохранении вечных ценностей и критериев нравственности, без чего невозможно решение вечных проблем смысла бытия и ценности жизни. Моральные поступки как творчество событий могут рассматриваться как неповторимое в каждый момент со-бытие метамоментов времени в единстве всех его модусов.

4. Экстремальная этика как этика экстремальных ситуаций основывается на признании невозможности стандартных решений любых моральных вопросов, способности каждого человека к неповторимым проявлениям своей самости, к творчеству и риску. Этика экстремальности состояний человека отрицает существование непреодолимых внутренних препятствий для решения каждым человеком нестандартных этических задач и предполагает использование возможностей коллективного разума.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Чижевский А.Л.* Теория комических эр // [Электронный ресурс]. URL: https://pub.wikireading.ru/22903. Дата обращения: 9.04.2021.

2. *Железнов А.* Трактат об этике [Электронный ресурс]. URL: https://www.litres.ru/static/or4/view/or.html?baseurl=/download_book/33830966/60538546/&art=33830966&user=686112600&uilang=ru&catalit2&track_reading. Дата обращения: 9.04.2021.

3. *Фалько В.И.* Метамоменты одномодусного времени // IX Уйомовські читання (2021): матеріали Наукових читань пам'яті Авеніра Уйомова / упор. і ред. К. В. Райхерт. Одеса : Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2021. – С. 82–89.

4. *Фалько В.И*. Искусственный интеллект и коллективный разум в контексте универсального эволюционизма // Мир и наука в XXI веке: глобальные вызовы и риски: сборник материалов IV Международной научной конференции цикла конференций «Мир и наука в XXI веке: глобальные вызовы и риски», РАН, 2021 г. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2021. С. 101–110.

5. *Фалько В.И*. Непрерывное экологическое образование для устойчивого развития как важное направление // Экология образования в условиях деглобализации модернизации образовательной системы: Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. Нур-Султан, 16–17 октября 2020 г. Нур-Султан: ИП «Булатов А.Ж.», 2020. С. 100–104.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ В УВО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СОСТАВ ТЕЛА СТУДЕНТОК

THE INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE PHYSIOLOGICAL COMPOSITION OF THE BODY OF STUDENTS

И. П. Аверина, А. Д. Жак, М. Н. Цыганенко

I. Averina, A. Zhak, M. Tsyhanenka

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
ft@iseu.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Регулирование состава и массы тела, точнее снижение процента жира в теле, — один из основных стимулов для занятий физической культурой. Отсутствие излишних жировых отложений, хорошо развитая мускулатура, легкость, красота движений и т.п., являющиеся важнейшими показателями физического здоровья, также связаны с регулированием состава и массы тела. Поэтому мы, уделяется очень много внимания этой проблеме в практической работе преподавателя физического воспитания.

The regulation of the composition and weight of the body, or rather the reduction of the percentage of fat in the body, is one of the main incentives for physical education. The absence of excessive fat deposits, well-developed muscles, lightness, beauty of movements, etc., which are the most important indicators of physical health, are also associated with the regulation of body composition and weight. Therefore, we pay a lot of attention to this problem in the practical work of a physical education teacher.

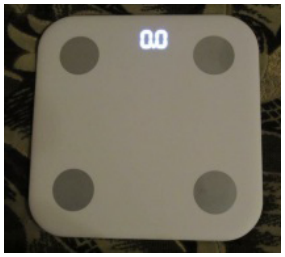
Ключевые слова: физиологическое состояние тела, физические упражнения, студенты, сбалансированное питание, энергозатраты, калории, масса тела.

Keywords: physiological state of the body, physical exercises, students, balanced nutrition, energy consumption, calories, body weight.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-105-107

Целью нашей работы было обследование физиологического состояния тела студенток 1-го курса с последующей корректировкой фигуры посредством физических упражнений и сбалансированного питания.

Для этого нами были использованы «Умные весы» Xiaomi Mi Body Composition Scale 2, которые также называют весами-анализаторами.



Этот гаджет дает информацию по составу тела: вес; вычисление индекса массы тела (соотношение роста и веса); содержание в процентах в организме жира; процент мышечной массы (показатель особенно необходим, если требуется оценить эффективность используемых физических упражнений); содержание висцерального жира (под ним понимаются жировые отложения, которые служат резервным источником энергии); костная масса; процентное содержание воды; биологический возраст (благодаря данному критерию удается оценить правильность прохождения метаболических процессов); метаболизм, который демонстрирует объем энергии в килокалориях.

По данным обследованиям видно, что в группе только 2 девушки соответствуют данным своего возраста, одна – ниже нормального состояния и у 9 – процентный состав жира и висцерального жира завышены многократно, т.е. биологический возраст у данных студенток превышает нормы. Что составляет 73% отклонения от нормы в данной группе студенток.

Избыточная масса тела или ожирение представляет собой заболевание, для которого характерно превышение фактической массой тела условно обозначенной нормы на 20%. Данная патология является достаточно серьезной, так как её развитие связано с нарушением обменных процессов в человеческом организме.

В процессе работы преподавателями решались поставленные задачи:

- улучшить физическую активность, подвижность студенток;
- снизить вес до нормальных показателей;

• нарастить мышечную массу;

• восстановить баланс: калории и энергозатраты (важно контролировать потраченную энергию, для того чтобы предупредить её трансформацию в жир).

Таблица1 – Первичные измерения физиологического состояния тела девушек сентябрь 2020 г.

№ п/п	Ф.И.О.	Вес	Рост	Инд. тела	Мышцы %	костная масса%	Основной обмен	Белок %	Вода %	Жир %	Вист. жир	Физ.возр-т
1	Страх Алена	59,1	175	22,7	43,7	2,5	1293	20,1	52,7	21,4	1	19
2	Азаренко Виолетта	48,7	143	23,8	31,0	1,7	1193	15,6	48,1	32,5	3	30
3	Писаренко Ольга	66,0	165	24,4	41,5	2,6	1361	15,1	47,7	33,0	5	45
4	Горелько Валерия	48,8	165	17,9	37,4	2,0	1185	21,1	55,5	19,0	1	15
5	Гиль Маргарита	69,4	175	22,6	44,4	2,7	1392	15,4	48,6	31,9	4	31
6	Лунович Анастасия	61,4	173	20,5	42,3	2,6	1311	18,6	53,3	26,6	3	15
7	Шажкова Вика	77,9	165	27,9	45,2	2,8	1482	14,0	44,0	38,2	6	49
8	Туз Анастасия	58,7	170	20,3	41,6	2,5	1285	19,2	51,6	24,7	2	19
9	Бойко Александра	67,1	170	23,2	42,4	2,6	1370	15,2	47,9	32,7	5	32
10	Бузук Елена	87,6	160	34,2	44,9	2,9	1577	12,3	39,0	45,3	9	71
11	Змушко Анастасия	105	170	36,4	54,9	3,3	1759	12,6	39,6	44,5	10	80
12	Чадович Снежана	82,2	169	28,7	47,7	2,9	1525	14,0	44,1	38,2	7	49

Самым эффективным методом борьбы с избыточным весом являются занятия физическими упражнениями. При ожирении физкультура обладает видимым положительным эффектом, особенно, если она сочетается с диетой. Наши преподаватели подобрали наиболее эффективные комплексы упражнений и составили оптимальный рацион питания для каждой студентки индивидуально, что помогает достичь поставленной цели – похудения.

Занятия физическими упражнениями повышают активность обменных процессов, тренируют и поддерживают на высоком уровне механизмы, осуществляющие в организме обмен веществ и энергии. При увеличении дополнительного энергорасхода в течение суток примерно на 500 ккал за счет повышенной двигательной активности, включаются механизмы саморегуляции содержания жиров в организме. Задачи преподавателя сводятся к выяснению, какая стратегия более приемлема для каждой студентки, и реализации индивидуально-приемлемой программы увеличения физической активности и психологически оправданные способы борьбы с излишним аппетитом, т.е. снизить калорийность пищи до уровня, при котором дополнительные жиры не откладываются.

С избытком жировых отложений невозможно распрощаться за несколько дней, и даже за несколько недель. Этот процесс потребует немалых усилий и времени. Тактика преподавателя базируется на том, чтобы постоянно усложнять физические упражнения и увеличивать длительность занятий. В первую очередь необходима эмоциональная подготовка к постоянному проведению упражнений до наступления видимого эффекта и начала снижения веса [1]. В начале рекомендуются пешие прогулки на свежем воздухе, дозированная ходьба может заменяться велосипедной ездой, зимой – катанием на лыжах или занятия плаванием, все это должно проводится с соблюдением правильного дыхания, так как организм человека, страдающего ожирением, требует небольших минутных передышек.

После исчезновения дискомфортных ощущений и напряжения в мышцах начинается процесс постепенного снижения веса. При отсутствии серьезных противопоказаний можно переходить на силовые тренировки, которые способствуют росту мышечной ткани и интенсивному сжиганию потребляемых калорий. Данный способ обеспечивает не просто избавление от лишних килограммов, но и наращивание мускулатуры. Достигнутые на предыдущих этапах результаты необходимо обязательно закрепить. Далее занятия можно разнообразить и увеличить их длительность [2].

Иногда отсутствие результата по снижению массы тела разочаровывает занимающихся, что объясняется перераспределением содержания жировой массы (уменьшается) и увеличением мышечной (возрастает). Несмотря на небольшое суммарное снижение массы, при активных физических нагрузках происходит интенсивное уменьшение висцерального жира, что чрезвычайно улучшает качество жизни.

Совместно с физической активностью, важным этапом в работе по снижению избыточного веса у студенток должна стать коррекция пищевого поведения. Будучи формально легкой, эта рекомендация крайне трудна. Нельзя упускать из виду, что в организм человека должны поступать витамины, незаменимые аминокислоты, жирные кислоты, микроэлементы, так как при дефиците могут возникнуть другие проблемы, то есть проблемы, вызванные неправильным питанием.

Также рекомендуется выработать свое «пищевое» поведение: ешьте не меньше, чем вы ели, но обратите внимание на свою еду; наслаждайтесь едой, но не перекусывайте на ходу, а ешьте за столом, маленькими порциями.

Сведите к минимуму потребление жира (обезжиренное молоко, нежирные сыры, ограничение в употреблении сахара и соли). Рекомендуется включение большого количества пищевых волокон: они не только уменьшают абсорбцию жиров, но и снижают чувство голода. Больше всего пищевых волокон в свежих овощах, фруктах, хлебе грубого помола.

По истечении шести месяцев постоянных занятий физическими упражнениями, сбалансированным питанием и ежемесячным контролем показателей с последующей корректировкой заданий значительно изменилось в лучшую сторону физиологическое состояние тел девушек. Итоговые результаты представлены в таблице 2. Так трое потеряли в весе – до 10 кг., пять – до 5 кг., и четыре – остались в своих пределах. Также заметно стало перераспределение висцерального жира и мышечной массы. Благодаря соблюдению дневной нормы потребления воды, у многих изменилось и содержание воды в организме.

Таблица 2 – Измерения физиологического состояния тела девушек февраль 2021 г.

№ п/п	Ф.И.О.	Вес	Рост	Инд. тела	Мышцы %	костная масса%	Основной обмен	Белок %	Вода %	Жир %	Вист. жир	Физ.возр-т
1	Страх Алена	59,1	175	22,7	44,1	2,5	1298	20,1	53,0	20,8	1	18
2	Азаренко Виолетта	48,7	143	23,5	31,9	1,7	1203	15,8	49,3	31,4	3	27
3	Писаренко Ольга	61,5	165	22,8	42,8	2,6	1384	15,8	48,8	30,1	4	37
4	Горелько Валерия	48,8	165	17,7	38,3	2,0	1195	21,2	55,2	18,0	1	15
5	Гиль Маргарита	65	175	21,1	45,5	2,7	1405	15,7	49,8	29,4	3	26
6	Лунович Анастасия	61,4	173	20,1	43,6	2,6	1328	18,8	53,3	25,3	3	15
7	Шажкова Вика	73	165	25,3	45,9	2,8	1498	14,4	46,1	34,7	4	38
8	Туз Анастасия	54,2	170	19,0	41,9	2,5	1292	19,7	52,3	22,9	2	18
9	Бойко Александра	63,0	170	21,8	43,1	2,6	1392	16,6	48,3	29,8	4	28
10	Бузук Елена	77,1	160	28,5	43,9	2,9	1572	12,8	41,3	39,8	7	50
11	Змушко Анастасия	96	170	31,2	55,4	3,3	1751	12,9	42,4	38,1	8	62
12	Чадович Снежана	72	169	25,1	47,5	2,9	1510	14,3	45,3	31,1	5	37

Главной задачей в практической работе преподавателя по достижению состава тела у студенток, приближенному к оптимальному состоянию, являлось воздействие на мышечный, а не на жировой компонент.

Эта работа была основана на следующих моментах:

а) функциональные возможности мышц человека, которые в той или иной степени отражают его образ жизни, состояние нервной, иммунной и сердечно-сосудистой систем — важнейших условий здоровья, к числу которых относят и оптимальный состав тела;

б) надежным способом достижения долговременного улучшения состава тела - изменение массы и функциональных возможностей мышц.

Все практические занятия предполагали комплексный подход с применением психолого-педагогических, медико-биологических и социологических методов, направленных на улучшение здоровья; изменение образа мышления человека и нормализацию психического состояния, изменение образа жизни человека в сторону «активного» [3].

Конечной целью всех мероприятий, направленных на регулирование состава и массы тела, должна стать выработка прочных психофизиологических механизмов, позволяющих человеку регулировать пищевое поведение, которое будет соответствовать его образу жизни, т.е. позволяющее поддерживать баланс между поступлением веществ и их затратами. Только такие психофизиологические механизмы способны обеспечить поддержание относительно стабильного состава тела на некотором индивидуально-оптимальном уровне, который сохранял бы психологический и физический комфорт. Преподаватель должен хорошо понимать свое место и возможности в решении этих задач, так же как механизмы воздействия и степень эффективности средств и методов психологического и биологического регулирования жировой и мышечной массы тела.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеева, Л.П. Теория и методика физического воспитания : учебник для ин-тов физ. культуры: в 2 т. / Л.П. Матвеева, А.Д. Новикова. – 2-е изд., исп. и доп. – М.: Физкультура и спорт, 1996. – Т.1. – 304 с.1.

2. Руненко, С.Д. Фитнес: иллюзии, мифы, реальность. / С.Д. Руненко. – М.: Советский спорт, 2005. – 64 с.

3. Башкиров, П.Н. Строение тела и спорт. / П. Н. Башкиров, Н.Ю. Лутовинова, М.И. Уткина, В.П. Чтецов. – М.: Изд-во МГУ, 1968. – 236 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ ПРИ РАСЧЕТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

THE APPLICATION OF COMPLEX NUMBERS IN ELECTRICAL CIRCUIT CALCULATION

А. А. Будько, Л. А. Хвощинская

A. A. Budko, L. A. Khvostchinskaya

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
budko.anzhelika@gmail.com, ludmila.ark@gmail.com
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В данной работе рассматривается один из методов расчета цепей переменного электрического тока. Метод основан на применении комплексных форм записей синусоидального тока и сопротивлений цепи. Приведены примеры расчета электрических цепей с применением комплексных чисел.

In this article, one of the methods for calculating alternating electric current circuits is considered. The method is based on the use of complex forms of records of sinusoidal current and circuit resistances. Examples of calculating electrical circuits using complex numbers are given.

Ключевые слова: комплексные числа, комплексная амплитуда тока, комплексное сопротивление, закон Ома.

Keywords: complex numbers, complex current amplitude, complex resistance, Ohm's Law.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-108-110

Первое упоминание о мнимых числах появилось в 16 веке в работах итальянского математика Джероламо Кардано. Мнимая единица $i = \sqrt{-1}$ была введена Леонардом Эйлером, а Вассел впервые геометрически интерпретировал комплексные числа. В настоящее время комплексное число является одним из фундаментальных понятий математики, которое находит применение в науке и прикладных областях, таких как физика, компьютерная и космическая индустрия, самолетостроение, химия, электротехника [1].

Впервые с комплексными числами студенты знакомятся на первом курсе при изучении учебной дисциплины «Математический анализ». На протяжении двух лет обучения в университете студенты встречались с комплексными числами в курсах оптики и электромагнетизма. На втором курсе студентам специальностей «Медицинская физика» и «Ядерная и радиационная безопасность» факультета «Мониторинг окружающей среды» читается курс «Основы функционального анализа и теории функций», где изучаются функции комплексной переменной.

Идея записи синусоидального тока в комплексной форме основана на возможности графического изображения этого тока в пространстве в виде винтовой линии. Тогда проекции винтовой линии на осевые сечения будут представлять собой синусоиды с различными начальными фазами тока. Проекция винтовой линии на поперечное сечение графически изображается окружностью с радиусом, равным амплитуде тока.

Рассмотрим синусоидальный ток, закон изменения которого во времени описывается формулой

$$i = I_m sin(\frac{2\pi}{T}t + \psi) = I_m sin(\omega t + \psi),$$

где I_m – амплитуда тока, T – период, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ – угловая частота, $\omega t + \psi$ – фаза, ψ – начальная фаза [2, 3].

При расчете электрических цепей для мнимой единицы применяют обозначение $j = \sqrt{-1}$.

Действующим значением синусоидального тока называется величина $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$.

Величина $\dot{I}_m = I_m e^{j\psi}$ называется *комплексной амплитудой* тока *i*. Комплексная амплитуда – это комплексное число, модуль которого равен амплитуде тока I_m, а аргумент – начальной фазе ψ. *Комплексом действующего значения тока,* или *комплексом тока* называется величина $\dot{I} = \frac{\dot{I}_m}{\sqrt{2}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} e^{j\psi}$.

Аналогично вводятся понятия для синусоидальных напряжений $U = U_m sin(\omega t + \psi)$ $E = E_m sin(\omega t + \psi)$: $\dot{U}_m = U_m e^{j\psi}$, $\dot{U} = \frac{\dot{U}_m}{\sqrt{2}}$, $\dot{E}_m = E_m e^{j\psi}$, $\dot{E} = \frac{\dot{E}_m}{\sqrt{2}}$.

В общем случае при расчете электрических цепей вводится понятие комплексное сопротивление цепи *Z*, которое можно записать в виде комплекса: $Z = R + jX$, где R – активное сопротивление, X – реактивное сопротивление.

В отличии от активного сопротивления *R*, где выделяется энергия теплоты, на индуктивности и ёмкости энергия не выделяется, а периодически запасается в электрическом или магнитном полях. Поэтому индуктивность

и ёмкость называют *реактивными элементами* цепи, а их сопротивления – *реактивными сопротивлениями.* Если по цепи течёт синусоидальный ток с частотой ω, то величина $X_L = \omega L$ называется *индуктивным сопротивлением,* а величина $X_C = \frac{1}{C\omega}$ – *ёмкостным сопротивлением.*

Соответственно вводятся понятия *комплексных сопротивлений,* которые находятся по формулам:

$Z_R = R$ для резистора, $Z_L = jL\omega$ для катушки с индуктивностью L и $Z_C = \frac{1}{jC\omega} = -\frac{j}{C\omega}$ для конденсатора с емкостью C.

Отметим, что для расчета комплексного сопротивления цепей применяют те же правила, как и для расчета цепей с активными резисторами:

$Z = Z_1 + Z_2$ для последовательного соединения и $\frac{1}{Z} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}$ для параллельного соединения.

Закон Ома в комплексной форме для цепи синусоидального тока имеет вид: $\dot{I} = \frac{\dot{E}}{Z}$.

Мгновенное значение i тока находится как мнимая часть комплексного числа по формуле

$$i = Im(\dot{I}_m e^{j\omega t}) = Im(\sqrt{2}\dot{I}e^{j\omega t}) = I_m \sin(\omega t + \psi).$$

В этом учебном году при изучении теории функций комплексной переменной студентке 2-го курса специальности «Ядерная и радиационная безопасность» было предложено ознакомиться с новым материалом и провести расчеты нескольких цепей переменного электрического тока двумя способами: классическими методами и с использованием комплексных чисел, а затем сравнить полученные результаты. Рассмотрим два примера применения комплексного метода для расчета электрических цепей.

Пример 1.

Рассмотрим схему, состоящую из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки (рис. 1), э.д.с. которой меняется по закону

$E = 141\sin(\omega t + 20^\circ)$. $R = 10$ Ом, $X_L = 20$ Ом, $X_C = 15$ Ом.

Найти комплексное сопротивление цепи, комплекс действующего значения и мгновенное значение тока.

Решение символическим методом

Найдем комплексное сопротивление цепи

$$Z = Z_R + Z_L + Z_C = 10 + j(20-15) = 10 + 5j = 5(2+j) = 5\sqrt{2^2+1}e^{jarctg\frac{1}{2}} = 11{,}18e^{j26^\circ}.$$

Найдем комплекс действующего значения э.д.с.:

$$\dot{E} = \frac{E}{\sqrt{2}}e^{j\varphi} = \frac{141}{\sqrt{2}}e^{j20^\circ} = 100e^{j20^\circ}\ B.$$

Найдем комплекс действующего значения тока:

$$\dot{I} = \frac{\dot{E}}{Z} = \frac{100e^{j20^\circ}}{11{,}18e^{j26^\circ}} = 8{,}94e^{-j6^\circ}\ A.$$

Тогда мгновенное значение тока будет задаваться формулой

$$i = \mathrm{Im}\sqrt{2}\,\dot{I}\,e^{j\omega t} = \sqrt{2}\cdot 8{,}94e^{j(\omega t - 6^\circ)} = 12{,}61\sin(\omega t - 6^\circ)\ A.$$

При изучении раздела общего курса физики «Электромагнетизм» задачи по расчету электрических цепей формулируют иначе. Например, классическая задача со схемой из рис.1 может быть сформулирована следующим образом [4, 5] .

Напряжение в цепи (рис.1) меняется по закону $U = 141\sin(\omega t + \psi)$, $R = 10$ Ом, $X_L = 20$ Ом, $X_C = 15$ Ом. Найти действующее значение напряжения и максимальное значение тока в цепи.

Решение классическим методом

Сопротивление цепи найдем по формуле

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{10^2 + (20-15)^2} = 11{,}18\ Ом.$$

Найдем действующее значение э.д.с.:

$$U_д = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{141}{\sqrt{2}} = 100\ B$$

и действующее значение тока:

$$I_д = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{U_д}{Z} = \frac{100}{11{,}18} = 8{,}94\ A.$$

Тогда максимальное значение тока будет равно

$$I_m = \sqrt{2}\cdot I_д = \sqrt{2}\cdot 8{,}94 = 12{,}61\ A.$$

Заметим, что численное значение амплитуды тока совпало с полученным в предыдущей задаче. Однако значение начальной фазы тока при решении классическим методом мы не получили.

Пример 2.

Рассмотрим схему, состоящую из нескольких последовательно и параллельно соединенных элементов, как это изображено на рис. 2.

Для схемы заданы э.д.с. $E = 141\sin(\omega t + 20^\circ)B$, R_1 = 10 Ом, R_2 = 15 Ом и реактивные сопротивления X_L = 30 Ом, X_C = 20 Ом.

Найти комплексное сопротивление цепи, комплекс действующего значения и мгновенное значение тока.

Решение символическим методом

Найдем комплексное сопротивление каждой из ветвей схемы и комплексное сопротивление всей цепи:

$$Z_1 = R_1 - jX_C, \quad Z_2 = R_2 + jX_L,$$

$$Z = \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2} = -\frac{(R_1 - jX_C)\cdot(R_2 + jX_L)}{(R_1 - jX_C) + (R_2 + jX_L)},$$

$$Z = -\frac{(10 - j20)\cdot(15 + j30)}{10 - j20 + 15 + j30} = \frac{750}{25 + 10j} = \frac{150(5 - 2j)}{5^2 - (2j)^2} = \frac{150(5 - 2j)}{29} =$$

$$= \frac{150}{29}\sqrt{25 + 4}e^{j\,arctg\left(-\frac{2}{5}\right)} = \frac{150}{29}\sqrt{29}e^{-j22^\circ} = 27,85e^{-j22^\circ}\,Ом.$$

Найдем комплекс действующего значения э.д.с.

$$I_m = \dot{E} = \frac{E}{\sqrt{2}}e^{j\varphi} = \frac{141}{\sqrt{2}}e^{j20^\circ} = 100e^{j20^\circ}B,$$

и действующего значения тока

$$\dot{I} = \frac{\dot{E}}{Z} = \frac{100e^{j20^\circ}}{27,85e^{-j22^\circ}} = 3,59e^{j42^\circ}A.$$

Мгновенное значение тока находим по формуле

$$i = \mathrm{Im}(\sqrt{2}\,\dot{I}\,e^{j\omega t}) = \sqrt{2}\cdot 3,57e^{j\omega(t+42^\circ)} = 5,08\sin(\omega t + 42^\circ)A.$$

Рассчитаем теперь схему из рис.2 в классической формулировке.

Решение классическим методом

Сопротивление всей цепи найдем по формуле:

$$Z = \frac{\sqrt{R_1^2 + X_C^2}\cdot\sqrt{R_2^2 + X_L^2}}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_L - X_C)^2}} = \frac{\sqrt{10^2 + 20^2}\cdot\sqrt{15^2 + 30^2}}{\sqrt{(10 + 15)^2 + (30 - 20)^2}} = \frac{750}{27} = 27,85\,Ом.$$

Найдем действующие значения напряжения и тока:

$$U_д = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{141}{\sqrt{2}} = 100B, \qquad I_д = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{U_д}{Z} = \frac{100}{27,85} = 3,59A.$$

Максимальное значение тока будет равно

$$I_m = \sqrt{2}\cdot I_д = \sqrt{2}\cdot 3,59 = 5,08\,A,$$

что совпадает с предыдущим результатом.

Таким образом, символический метод расчета цепей синусоидального переменного тока:

1) упрощает нахождение общего сопротивления электрических цепей по сравнению с классическими методами, так как основан на правилах работы с резисторами;

2) позволяет по заданной э.д.с. найти начальную фазу тока и записать формулу для мгновенного значения тока;

3) для применения этого метода достаточно знать правила работы с комплексными числами и основные законы физики для электромагнитных полей.

Поэтому считаем, что с основами этого метода можно знакомить студентов специальностей «Медицинская физика» и «Ядерная и радиационная безопасность» факультета «Мониторинг окружающей среды» при изучении в третьем семестре курса «Основы функционального анализа и теории функций».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Балк М. Б.* и др. Реальные применения мнимых чисел. – К.: Радяньска Школа,1988. – 354 с.

2. *Бессонов Л. А.* Теоретические основы электротехники. – Москва: Высшая школа, 1978. – 528 с.

3. *Нейман В. Ю.* Теоретические основы электротехники в примерах и задачах.– Новосибирск: Издательство НГТУ, 2015. –166 с.

4. *Трофимова Т. И.* Электромагнетизм. – Москва: Академия, 2006. – 560 с.

5. *Сивухин Д. В.* Общий курс физики. Электричество. Т.3. – Москва: Наука, 1977. – 704 с.

СТРУКТУРНАЯ РУБРИКА «ОЛИМПИЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» В ЦИФРОВОМ ПОРТФОЛИО «ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИОННОЙ РАБОТЫ»

STRUCTURAL CATEGORY «OLYMPIC EDUCATION» IN THE DIGITAL PORTFOLIO «ORGANIZATION OF EXCURSION WORK»

О. В. Вертейко, А. Р. Борисевич
O. V. Vertejko, A. R. Borisevich

БГПУ им.М.Танка, г.Минск, Республика Беларусь
bor_angela@mail.ru
BSPU M.Tanka, s.Minsk, Republic of Belarus

Развитие информационного общества дает возможность научному сообществу формулировать и разрабатывать новые направления деятельности для улучшения организации труда, в том числе и образовательного процесса в целях устойчивого развития. Переход к дистанционному обучению дает возможность получить информацию из разных источников, максимальное насыщение учебного конспекта лекций мультимедийными презентациями и гиперссылками на важные события. Разрабатываемая структурная рубрика направлена на достижение цели: направлена на создание и поддержание патриотического, гражданского имиджа Республики Беларусь на основе прославления наших олимпийцев, спортсменов высокого уровня, спортсменов, обучающихся на факультете физического воспитания Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка, а также акцентирование внимания на малую Родину каждого спортсмена, с учетом как культурного и исторического наследия нашего государства.

The development of the information society enables the scientific community to formulate and develop new areas of activity to improve the organization of work, including the educational process for sustainable development. The transition to distance learning makes it possible to get information from different sources, to maximize the saturation of the educational summary of lectures with multimedia presentations and hyperlinks to important events. The developed structural heading is aimed at achieving the goal: it is aimed at creating and maintaining a patriotic, civil image of the Republic of Belarus on the basis of glorifying our Olympians, high-level athletes, athletes studying at the Faculty of Physical Education of the Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, as well as focusing on the small Homeland of each athlete, taking into account both the cultural and historical heritage of our state.

Ключевые слова: олимпийское образование, подготовка будущих специалистов, дистанционные формы обучения, информационное развитие, цифровое портфолио, устойчивое развитие общества.

Keywords: olympic education, training of future specialists, distance learning, information development, digital portfolio, sustainable development of society.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-111-114

Мировое сообщество столкнулось с такой глобальной проблемой, как изменение форм деятельности по основной, дополнительной или учебной работе. Все эти установленные рамки касаются жизнедеятельности общества в период пандемии коронавирусной инфекции, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2. Люди пришли в так называемое недопонимание, замешательство, практически глобальную неготовность, так как ограничение коснулось всей жизни: во многих странах нет возможности посещать учебные заведения, работа и обучение организованы по удаленному принципу, в большинстве развитых стран закрыты все развлекательные центры, заведения, а также музейные, дворцово-парковые комплексы и ландшафтные, природоохранные территории, парки, скверы в границах больших городов.

Развитие информационного общества дает возможность научному сообществу формулировать и разрабатывать новые направления деятельности для улучшения организации труда, в том числе и образовательного процесса в целях устойчивого развития. Переход к дистанционному обучению дает возможность получить информацию из разных источников, максимальное насыщение учебного конспекта лекций мультимедийными презентациями и гиперссылками на важные события.

Всемирный Саммит в г. Йоханнесбурге (Южно-Африканская Республика, 2002) подтвердил, что мировое сообщество продолжает идти дальше по сценарию неустойчивого развития. Между тем подобное неустойчивое развитие может служить откликом воздействия на него мощного потока инноваций, внедрение которых нередко сопровождается растущей лабильностью финансово-экономического положения. [2]

И воплощение идеи стабильности, или положительного социального, политического и экономического становления государства, не уничтожающего естественную окружающую среду, должно ориентировать

к необходимости понимания этой сущности настоящим и будущим поколениями, что может произойти во всем благоприятствовании в удаленной достаточно перспективе, затем переход к благоустойчивому развитию должен иметь место в столетии XXI, в его первой четверти. По крайней мере, необходимо «повернуть» сознание общества, как начальный шаг к устойчивому развитию. Хотя научные переговоры на всевозможных конференциях, собраниях, встречах при подписании договоров об этом идут уже больше 50 лет.

Общенациональный уровень благоприятно устойчивого существования и развития, или важное условие к стране, обществу в целом, включает такие компоненты, действуя активно и структурно, включаясь в общее дело перехода к стабильности, чтобы показать задачи и тактику развития страны с помощью создания стратегии устойчивого развития, объединяя идеолого-социальную, экономико-политическую и экологическую направленность в одной общности, объединяя национальные усилия, на достижении экономического развития, социального правосудия и экологической безопасности.

В педагогическом физкультурном образовании трансформационные процессы призваны выполнить следующие функции: обеспечить успешное проведение преобразований в сфере профессиональной подготовки; модернизировать систему педагогического образования, актуализировав не только воспроизводство педагогических кадров, но и творческое развитие нового поколения педагогических работников; способных и готовых взять на себя ответственность за формирование здоровой, высоко духовной, нравственной личности; использовать потенциал образования в качестве одного из факторов социального развития.

На современном этапе развития Республики Беларусь актуализируется проблема организации туристической деятельности, как внутренней, так и внешней. Экскурсионно-образовательная деятельность направлена на удовлетворение потребностей граждан в ознакомлении с историей, культурой, обычаями, духовными и религиозными ценностями стран и их народов. [1, 4]

По мнению белорусских ученых М.Е. Кобринского, М.М. Круталевича, в число приоритетных задач физического воспитания в Республике Беларусь должно быть внедрено олимпийское образование в учреждения образования страны на всех этапах обучения и организация соответствующей работы по формированию молодого человека как личности, обладающей необходимыми ценностями и ориентирами. Педагогами и учеными накоплен богатый теоретический опыт и содержательный практический материал в данной области, охватывающий все возрастные группы. [3, с. 28]

Авторами данной статьи разрабатывается цифровое портфолио как образец для создания личных цифровых портфолио в ходе подготовки будущих специалистов в области туристической деятельности и менеджмента туризма и называется «Организация экскурсионной работы». В преломлении к нашему исследованию, появилась возможность в рамках дистанционной формы получения образования разработать и внедрить такую структурную рубрику как «Олимпийское образование» в цифровое портфолио.

Разрабатываемая структурная рубрика будет включать в себя такие важные и значимые компоненты о каждом спортсмене, как:

1. Фамилия, имя, отчество спортсмена
2. Вид деятельности: преподаватель, должность / или студент, вуз, факультет, курс, специальность
3. Вид спорта, разряд, звание,
4. Достижения в спорте
5. Малая Родина: область, название города, поселка, деревни
6. Перечислить достопримечательности данного города (поселка, деревни) как возможность раскрытия туристического потенциала района, области, представить фотографии объектов и подписи к ним.

По результатам проведенного социологического опроса, авторами были получены следующие данные, приведем несколько примеров без фотографического сопровождения (см. Табл.1 - 5).

Таблица 1

1. Фамилия, имя, отчество спортсмена	1. Котловский Александр Владимирович
2. Вид деятельности: преподаватель, должность / или студент, вуз, факультет, курс, специальность	2. Доцент кафедры спортивно-педагогических дисциплин факультета физического воспитания БГПУ им. М. Танка, заместитель декана по спортивной работе
3. Вид спорта, разряд, звание	3. Дзюдо, мастер спорта по дзюдо и самбо
4. Достижения в спорте	4. Призер Первенства мира по самбо (2004), Победитель Первенства Кубка Европы по дзюдо (2004)
5. Малая Родина: область, название города, поселка, деревни	5. Витебская область, г. Орша
6. Перечислить достопримечательности данного города (поселка, деревни) как возможность раскрытия туристического потенциала района, области, представить фотографии объектов и подписи к ним.	6. Музей культуры и истории г. Орша, этнографический музей «Млын», музей Владимира Короткевича, парк «Сказочная страна», музей деревянной скульптуры С.С. Шаврова, художественная галерея В.А. Громыко, Дворец культуры Льнокомбината, Ледовый Дворец, Иезуитский коллегиум, церковь Рождества Пресвятой Богородицы, Михайловская церковь, костел святого Иосифа Обручника, Свято-Троицкий Богоявленский Кутеинский монастырь и др.

Таблица 2

1. Фамилия, имя, отчество спортсмена	1. Читадзе Роман Георгиевич
2. Вид деятельности: преподаватель, должность / или студент, вуз, факультет, курс, специальность	Магистрант БГПУ им. М. Танка, специальность 1 08 80 04 Физическая культура и спорт (2020 год поступления)
3. Вид спорта, разряд, звание	Вольная борьба, Мастер спорта международного класса по вольной борьбе
4. Достижения в спорте	Двукратный призер Первенства Европы по вольной борьбе (2015, 2016)
5. Малая Родина: область, название города, поселка, деревни	г. Могилев
6. Перечислить достопримечательности данного города (поселка, деревни) как возможность раскрытия туристического потенциала района, области, представить фотографии объектов и подписи к ним.	Железнодорожный вокзал (1902) царской эпохи как образец неклассицизма, кафедральный костел Святого Станислава в стиле западноевропейского барокко, Драматический театр на Театральной площади, памятник Звездочету на Звездной площади, Национальный банк (1904) и гостиница “Губернская”, художественный музей имени Петра Масленникова, Триумфальная арка (Арка Славы) (1780), площадь Ленина (1939), музей пожарного дела и ресторан “101”, Свято-Никольский монастырь, Городская ратуша и др.

Таблица 3

1. Фамилия, имя, отчество спортсмена	Маскевич Кирилл Андреевич
2. Вид деятельности: преподаватель, должность / или студент, вуз, факультет, курс, специальность	Студент факультета физического воспитания Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка
3. Вид спорта, разряд, звание	Мастер спорта международного класса по греко-римской борьбе
4. Достижения в спорте	Призер Первенства мира по греко-римской борьбе (2020)
5. Малая Родина: область, название города, поселка, деревни	г. Борисов
6. Перечислить достопримечательности данного города (поселка, деревни) как возможность раскрытия туристического потенциала района, области, представить фотографии объектов и подписи к ним.	Железнодорожный вокзал (1914), Шуховская башня (1927), Краеведческий Объединенный музей, краеведческий музея «Батареи», проспект Революции, Дом усадьба И.Х. Колодеева, городской парк имени Горького, Собор Воскресения Христова, Костел Рождества Пресвятой Девы Марии, Покровская Старообрядческая церковь, Большая синагога, Борисовский тюремный замок, Борисов-Арена и др.

Таблица 4

1. Фамилия, имя, отчество спортсмена	Сидорик Александр Сергеевич
2. Вид деятельности: преподаватель, должность / или студент, вуз, факультет, курс, специальность	Студент факультета физического воспитания Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка
3. Вид спорта, разряд, звание	Мастер спорта международного класса по дзюдо
4. Достижения в спорте	Чемпион Кубка Европы по дзюдо (2020)
5. Малая Родина: область, название города, поселка, деревни	г. Брест
6. Перечислить достопримечательности данного города (поселка, деревни) как возможность раскрытия туристического потенциала района, области, представить фотографии объектов и подписи к ним.	Брестская крепость, Монумент «Мужество», Монумент «Жажда», Свято Николаевский гарнизонный собор, Археологическая экспозиция «Берестье», Памятник Тысячелетия Бреста, улица Советская, Зимний Сад, Железнодорожный вокзал, музей истории города Бреста, Церковь Воздвижения Святого Креста, Брестский областной краеведческий музей, Беловежская пуща, Брестский академический театр драмы и др.

Таблица 5

1. Фамилия, имя, отчество спортсмена	Мукете Даниил Андрюевич
2. Вид деятельности: преподаватель, должность / или студент, вуз, факультет, курс, специальность	Студент факультета физического воспитания Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка
3. Вид спорта, разряд, звание	Мастер спорта международного класса по дзюдо
4. Достижения в спорте	Двукратный чемпион Первенства Европы по дзюдо (2018, 2019)
5 Малая Родина: область, название города, поселка, деревни	г. Витебск
6. Перечислить достопримечательности данного города (поселка, деревни) как возможность раскрытия туристического потенциала района, области, представить фотографии объектов и подписи к ним.	Успенский собор, Ратуша, улица Суворова, Площадь Победы, Воскресенская церковь, Костел Святой Варвары, Дом-музей Марка Шагала, Музей истории витебского трамвая, Художественный музей, Музей-усадьба И.Е. Репина «Здравнево», Губернаторский Дворец, Пушкинский мост, Ботанический сад, Парк имени Фрунзе и др.

Таким образом, разрабатываемая структурная рубрика направлена на решение нескольких задач:

• на основе пропаганды достижений наших олимпийцев, спортсменов высокого уровня, спортсменов, обучающихся на факультете физического воспитания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» будет акцентировано внимание на малую Родину каждого спортсмена с учетом ее культурного и исторического наследия, что позволит привлечь внимание к созданию и поддержанию патриотического, гражданского имиджа нашего государства, Республики Беларусь;

• комплексное создание рубрики будет способствовать изучению будущими поколениями студенческой молодежи по направлению специальности «Менеджмент в туризме» различных экскурсионных объектов на территории Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Борисевич, А.Р.* Подготовка будущих учителей физической культуры к экскурсионно-образовательной деятельности на основе инновационного проекта «Культура малой Родины / А. Р. Борисевич, О. В. Вертейко, Л. М. Волкова / Сахаровские чтения 2019: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2019: environmental problems of the XXI century : материалы 19-й международной научной конференции, 23-24 мая 2019 г., г.Минск, Республика Беларусь: в 3 ч. / Междунар.гос экол. Ин-т им. А.Д.Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. : А.Н. Батян [и др.]; под ред. д-ра ф.-м. н., проф. С.А.Маскевича, д-ра с.-х. н., проф. С.С. Позняка. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – Ч.3. – С.231 – 234.

2. *Борисевич А.Р.* Разработка рубрики «Олимпийское движение» на сайте факультета физического воспитания в целях устойчивого развития / А.Р. Борисевич, О.В. Вертейко Л.М. Волкова / Сахаровские чтения 2020: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2020: environmental problems of the XXI century : материалы 20-й международной научной конференции, 21-22 мая 2020 г., г.Минск, Республика Беларусь: в 2 ч. / Междунар.гос экол. Ин-т им. А.Д.Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. : А.Н. Батян [и др.]; под ред. д-ра ф.-м. н., проф. С.А.Маскевича, д-ра с.-х. н., проф. С.С. Позняка, к.т.н., доцента М.Г.Германчук.- – Минск : ИВЦ Минфина, 2020. – Ч.1. – С.132 – 135.

3. *Кобринский, М. Е*. Олимпийское образование: цели, направления, формы, средства / М. Е. Кобринский // научно-методический журнал «Веснік адукацыі» №5, апрель 2019 г. – С. 28-33.

4. *Круталевич, М.М.* Комплексный подход в подготовке преподавателей физической культуры /М. М. Круталевич, А.Р. Борисевич, В.А. Макаренко/ Сахаровские чтения 2019: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2019: environmental problems of the XXI century: материалы 19-й международной научной конференции, 23-24 мая 2019 г., г. Минск, Республика Беларусь: в 3 ч. / Междунар.гос экол. Ин-т им. А.Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. : А.Н. Батян [и др.]; под ред. д-ра ф.-м. н., проф. С.А.Маскевича, д-ра с.-х. н., проф. С.С. Позняка. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – Ч.3. – С.251 - 254.

ТЕНДЕНЦИОЗНОСТЬ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

GLOBAL WARMING TENDENCY BASED ON HYDROMETEOROLOGICAL MONITORING RESULTS

Л. Н. Гаврилюк, А. А. Кадейкина, И. З. Олевская
L. N. Gavrilyuk, A. A. Kadeikina, I. Z. Olevskaya

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
wolfielinwknd@gmail.com
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Рассмотрение негативных тенденций глобального потепления на территории Республики Беларусь является одной из первостепенных задач энвайронментального образования, как направления максимального стремления к рациональному использованию природных ресурсов и сохранению окружающей среды.

Consideration of negative trends in global warming on the territory of the Republic of Belarus is one of the primary tasks of environmental education, as a direction of maximum striving for the rational use of natural resources and preservation of the environment.

Ключевые слова: энвайронментальное образование, климатический мониторинг, метеорологический мониторинг.

Key words: environmental education, climate monitoring, meteorological monitoring.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-114-117

Энвайронментальная осведомленность – ключевой фактор непрерывного экологического образования, закладывающего основы экологической грамотности и экокультуры, а также минимальный вклад каждого в развитие энвайронментализма в целом.

В 2020 г. на территории Республики Беларусь наблюдалась тенденция к долгосрочному повышению средней температуры, результатом которой послужили региональные изменения осадков.

Методами климатического и метеорологического мониторинга выявлены температурные рекорды по РБ за январь 2020 г., где температура воздуха составила 1,1°С, что выше климатической нормы на 5,5°С, и январь 2021 г., где абсолютный максимум составил +10,4°С (ст. Лельчицы и ст. Житковичи за 23.01.2021), абсолютный минимум – -28,7°С (ст. Слуцк за 17.01.2021).

Рассматривая оба случая в сравнении, в январе 2020 в РБ отмечен температурный рекорд положительных отклонений (за всю историю метеорологических наблюдений подобный случай наблюдался в январе 2007, однако средняя температура воздуха составляла +0,5°С).

Последующие климатические характеристики по РБ за 2020/2021 г. также неоднородны: в феврале 2020 г. средняя температура воздуха составила +1,6°С (выше климатической нормы на 5,9°С), в марте +3,6°С (выше нормы на 3,4°С), в апреле +6,8°С (ниже нормы на 0,5°С), в мае +11,0°С (ниже нормы на 2,4°С), в июне +19,6°С (выше нормы на 3,2°С), в июле +18,3°С (ниже нормы на 0,1°С), в августе +18,6°С, (выше нормы на 1,3ºС), в сентябре +14,8°С (выше нормы на 2,7°С), в октябре +14,8°С (выше нормы на 2,7°С), в ноябре +3,8°С (выше нормы на 2,9°С), в декабре 2020 г. средняя температура воздуха составила -0,8°С (выше климатической нормы на 2,5°С), в январе 2021 г. -4,1°С (выше климатической нормы на 0,3°С).

Исходя из статистических данных температурные рекорды в РБ отмечены за: январь 2020 (1 место в температурном максимуме за всю историю метеорологических исследований), февраль 2020 (2 место в температурном максимуме с 1945), май 2020 (1 место в температурном минимуме с 1999), июнь 2020 (4 место в ранжированном ряду от температурного максимума к температурному минимуму, начиная с 1945), август 2020 (9 место в ранжированном ряду от температурного максимума к температурному минимуму, начиная с 1945), сентябрь 2020 (2 место в ранжированном ряду от температурного максимума к температурному минимуму, начиная с 1945), октябрь 2020 (1 место в температурном максимуме с 1945), январь 2021 (41 место в ранжированном ряду от температурного максимума к температурному минимуму, начиная с 1881).

Температурные колебания за период 2020/2021 г. на территории РБ являются не просто отклонениями от нормы, а климатическими аномалиями.

Начальник отдела изучения изменений климата службы метеорологического и климатического мониторинга, фонда данных Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды Минприроды Наталья Клевец сообщила, что 2020 г. в РБ был самым теплым с 1881 г. (за 140 лет). Отметим что, до этого, рекордсменом являлся 2019 г.

С подобной тенденцией уже к 2050–2055 гг. в РБ абсолюты максимумов температур периода 2020–2025 гг. станут нормами [1]. Температура воздуха, по предварительным прогнозам, может достигать отметок +42°С, при этом же минимальные температуры не будут опускаться до отметок ниже 20°С. Данный неблагоприятный прогноз может быть оправдан в случае непринятия соответствующих мер по преодолению негативных последствий глобального потепления.

Глобальное потепление является непосредственным факторам аномальных климатических изменений влажности на территории РБ. Так, январь 2020 г. характеризуется отклонением от климатической нормы на 8% влево (36,8 мм осадков = 92% от климатической нормы за месяц). Наибольшее их количество отмечено на территории Витебской области – в среднем 41,1 мм (91 % климатической нормы), наименьшее – на территории Брестской области – в среднем 26,8 мм (72 % климатической нормы).

Тенденция колебаний сохраняется и в последующие месяцы: в марте зафиксировано отклонение от климатической нормы на 14% влево (33,5 мм), в апреле – на 66,4% влево (13,1 мм), в мае – на 27% вправо (75 мм), в июне – на 29% вправо (104,2 мм), в июле – на 20% влево (68,1 мм), в августе – на 13% влево (58,6 мм), в сентябре – на 38% влево (37,2 мм), в октябре – на 14% вправо (57,1 мм), в ноябре – на 22% влево (35,9 мм), в декабре 2020 г. – на 22% влево (34,9 мм), в январе 2021 г. – на 83% вправо (73,2 мм).

Тенденция к сокращению количества осадков в комплексе с увеличением температуры воздуха приводит к серьезным агроклиматическим изменениям. По прогнозам к 2050–2055 гг. продолжительность периода вегетации увеличится приблизительно на 21 день, кроме того, культуры, имеющие вегетационный период, адаптированный под климатические стандарты данной территории за 2020 г., могут выйти из оборота к 2050 г. в условиях измененного климата [1].

Если в данный период, рассматривая влияние глобального потепления на РБ, экономически выгодно увеличение продолжительности вегетации, как фактора улучшающего условия произрастания нехарактерных культур, то в будущем будет очевидна тенденция колоссального сокращения количества типичных сельскохозяйственных культур.

Парижское соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата (COP-21, г. Париж, Франция), регулирующее меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере с 2020 г. принято 12 декабря 2015 г. и подписано 195 государствами. В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 20 сентября 2016 г. № 345 Республика Беларусь стала Стороной Парижского соглашения и как Сторона Соглашения разрабатывает и реализует собственные меры по предотвращению изменения климата.

Республика Беларусь принимает на себя обязательство обеспечить к 2030 г. сокращение выбросов парниковых газов не менее чем на 28 % от уровня выбросов 1990 г. без учета выбросов и стоков парниковых газов в секторе «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» и без каких-либо дополнительных условий (обязательство не предполагает использование механизмов международного углеродного рынка и привлечение иностранных финансовых ресурсов для внедрения наилучших доступных технологий).

Беларусь обязана «удержать рост глобальной средней температуры «намного ниже» 2°С и «приложить усилия» для ограничения роста температуры величиной 1,5°С».

Парижское соглашение после 2020 г. было заменено Киотским протоколом, основанном только на обязательствах по выбросам парниковых газов в развитых странах.

Основные принципы развития с низким уровнем выбросов парниковых газов в Республике Беларусь определены:

– Указом Президента Республики Беларусь от 20 сентября 2016 г. № 345 «О принятии международного договора»;

– Государственной программой мер по смягчению последствий изменения климата на 2013–2020 гг. (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 июня 2013 г. №510);

– Стратегией по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия (Постановление Совета Министров Республики Беларусь 03.09.2015 г. № 743);

– Национальным планом действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 г. (Постановление Совета Министров Республики Беларусь 21.12.2016 г. № 1061);

– Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития республики

Беларусь на период до 2030 г. (протокол заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 2 мая 2017 г. № 10);

– Стратегическим планом развития лесохозяйственный отрасли на период с 2015 по 2030 гг. (утвержден Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь М.И. Русым 23 декабря 2014 № 06/20-271;

– Государственной программой «Белорусский лес» на 2016–2020 гг. (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18.03.2016 г. № 215).

В Стратегии долгосрочного развития лесного хозяйства Республики Беларусь с низким уровнем выбросов парниковых газов на период до 2050 г. представлены ключевые положения по обоснованию климатоориентированной политики, стратегические цели и задачи, а также комплексы мероприятий, направленных на их достижение.

Общая стратегическая климатоориентированная цель выражается в необходимости формирования углеродоэффективной природно-хозяйственной системы, обеспечивающей устойчивое продуцирование земель лесного фонда и высокодоходное функционирование субъектов хозяйства.

Ключевым аспектом стратегии является методология формирования эколого-экономической системы, ориентированной на регулирование эмиссии парниковых газов на основе рационального использования лесного хозяйства. Данный аспект направлен на достижение экологически ответственного (для обеспечения достижений экологических целей), экономически эффективного (для повышения доходности ведения лесного хозяйства), социально ориентированного управления лесопользования (для удовлетворения в экосистемных услугах, роста благосостояния населения).

По оценкам за 2020 г. в период с 2015 г. Республика Беларусь достигла значительных продвижений в сокращении выбросов парниковых газов. С такой тенденцией к 2030 г. можно добиться ещё большего сокращения выбросов примерно на 25–30 млн. т в эквиваленте CO_2.

Немалую важность в Стратегии долгосрочного развития сокращения выбросов парниковых газов играет энвайронментальное образование и экологизация широких слоев населения. Экологическая осознанность и ответственность должна иметь место на всех этапах образования.

Школа занимает особое место в системе непрерывного экологического образования, где целенаправленно закладываются основы экологической грамотности и культуры человека. Однако, в современных условиях постоянного увеличения данных об всех аспектах мироустройства и краткосрочности человеческого существования отмечается тенденция, в результате которой процесс обучения постоянно увеличивается, занимая все больший процент жизни людей.

Болонский процесс, созданный для решения этой проблемы показывает, что ее решение кроется в сверхспециализации образования индивидуума. Это может привести в ограниченности развития потенциала личности, а также отсутствию энвайроментального образования на должном уровне.

Онлайн обучение, реализующее себя по принципу «здесь и сейчас» и взаимосвязанное с применением электронных методов обучения, оптимально подходит для обучения учащихся и студентов в условиях неблагоприятных погодных условий, кризисов и пандемий.

Тем не менее, нестабильные перепады и рекордные значения температур создают хорошую возможность для перехода от стандартных форм обучения к более новым и прогрессивным, нацеленных на скорость, адаптивность и качество.

Однако перед проработкой данный темы стоит уточнить все еще актуальные вопросы нынешних систем обучения:

1. В каком формате и как дать рациональное образование, соответствующее современному рынку, учитывая, что сам рынок нестабилен и часто непрозрачен?

2. Возможно ли оптимизировать время обучения ученика/студента с сохранением качества образования?

3. В случае решения второго вопроса как сохранить баланс интенсивности обучения и здоровья ментальных ресурсов обучающегося?

Представленная в Беларуси модель системного государственного образования, ограниченная устаревшими методами обучения, высокой «текучестью» кадров, отсутствием мотивированных и качественно обученных молодых специалистов и низкой финансируемостью является стандартной для СНГ и показательной в отношении внедрения не только экологического, но и общепланового компонента обучения.

Высокий уровень погруженности бюрократии и реликтовые взгляды ведущих чинов образования также воздействуют на ситуацию отрицательно. Собственно, ввиду четкого виденья проблем преподавания на всех этапах обучения, возможно сформировать ряд прогнозов для столь архаичной темы: создание частнокорпоративных заведений обучения, формирующих специалистов узкого круга компетенций, нацеленных на решение небольшого числа вопросов.

Жесткая и тотальная модификация всех уровней образования с внедреннием онлайн-обучения, дистанционного обучения, обучения в свободном стиле, а также персонализированного обучения, с учетом психилогических, физических и социальных свойств учащегося.

Введение качественного экологически направленного обучения сегодня – вопрос не только теоритического и практического направления, а также показатель проработанного человечеством опыта 20 века, понимания событий прошлого, а также современных действий и их влияние на будущее.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бертош, Е.* Национальный доклад: уязвимость и адаптация к изменению климата в Беларуси / Е. Бертош, Д. Русаков, Т. Лукашевич. – Минск : Юнипак, 2014. – 16 с.

НОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
NEW LITERACY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Д. С. Ермаков, Л. И. Соколова, А. С. Ермаков
D. S. Ermakov, L. I. Sokolova, A. S. Ermakov

Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
ermakov-ds@rudn.ru

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation
Moscow State University, Moscow, Russian Federation

В числе так называемых новых грамотностей, необходимых каждому современному человеку для преадаптации к жизни в условиях быстро меняющегося мира, авторами предлагается «грамотность устойчивого развития». Представлены данные эмпирических исследований по оценке степени изучения основных тем устойчивого развития в образовательных организациях различного вида и уровня, а также использования соответствующих педагогических технологий (как в Российской Федерации, так и в зарубежных странах).

Among "new literacies" that are necessary for the modern person to be preadopted to life in a rapidly changing world, the authors propose "sustainable development literacy". The article presents data of empirical studies on the assessment of the degree of study of the main problems of sustainable development in educational organizations of various types and levels, as well as the application of appropriate pedagogical technologies (both in the Russian Federation and in foreign countries).

Ключевые слова: новые грамотности, грамотность устойчивого развития, педагогические технологии.

Keywords: new literacies, sustainable development literacy, pedagogical technologies.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-117-120

Глобальные проблемы мирового масштаба, вызванные деятельностью человека в отношении окружающей среды, являются одной из важнейших проблем последних десятилетий. Концепция устойчивого развития (УР) была сформулирована более 30 лет назад как цивилизационная стратегия, в рамках которой антропогенное воздействие на окружающую среду не выходит за рамки естественных возможностей природы. Сегодня задачи УР становятся еще более важными, чем в 1980-е годы, поскольку выходят за рамки чисто экологических, экономических и социальных проблем, оказывая влияние на само выживание человечества. Пандемия коронавируса, вызвавшая по причинам природного характера лавинообразные негативные последствия в экономике и обществе

на всех уровнях (глобальном, национальном, локальном, индивидуальном), – лишь одно из трагических тому подтверждений.

По мере того, как воздействие цивилизации на планету всё возрастает, понимать, какие последствия несут наши действия во времени и в пространстве, становится важнее. Сегодняшние школьники и студенты зачастую полагают, что не имеют отношения к большим вызовам, определяющим будущее мира вокруг них (например, изменения климата, растущая бедность, исчерпание природных ресурсов). Профессор П. Сенге, основатель Общества организационного обучения, отмечает: «Одним из определяющих свойств эпохи является разрыв между нашим влиянием на мир и нашей способностью взять ответственность за это влияние. В то время как наша способность влиять на природу и общество практически беспрецедентна – мы всё больше сосредотачиваемся на краткосрочной персональной выгоде в ущерб благополучию других и жизни в целом… Из всех ключевых институтов общества, образование (в его широком понимании) имеет наибольший потенциал преодолеть этот разрыв». Глобальный контекст растущей социальной, экологической и экономической сложности задает новые требования к образовательным системам из логики возникающего будущего.

По мнению международных экспертов, планета деградирует, поскольку цивилизация сформировалась в условиях «пустого мира» неизведанных территорий и избытка ресурсов. Превалирующие религии, политические идеологии, социальные институты, стереотипы мышления и человеческие привычки всё еще коренятся там. В реальности же человечество вошло в «полный мир», заполненный до краев, с весьма смутными перспективами дальнейшего расширения границ. Глобальными проблемами остаются изменение климата, сокращение биологического разнообразия, угроза ядерного конфликта, непредвиденные последствия иных новых технологий. Растущее население характеризует избыточное (особенно в развитых странах) потребление при нехватке (особенно в странах развивающихся) продовольствия, урбанизация. Образование должно формировать у молодежи «грамотность в отношении будущего» (англ. *futures literacy*), при этом основываясь на «связанности» (отношениях между людьми), имея ценностный характер, фокусируясь на устойчивости, воспитывая интегральное (не ограничиваясь аналитическим) мышление, исходя из плюрализма содержания [1].

В 1958 г. Генеральная конференция ЮНЕСКО рекомендовала при проведении переписи населения считать грамотными тех людей, которые умеют читать тексты с пониманием прочитанного и в состоянии написать краткое изложение о своей повседневной жизни. В 1978 г. было введено различение функциональной грамотности – функционально грамотным является индивид, который может участвовать во всех мероприятиях, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования его группы и сообщества, а также для обеспечения возможности дальнейшего использования им чтения, письма и счета для его собственного развития и для развития общины. Начиная с середины XX века, становится всё более очевидным, что названных умений мало. Технологические и социально-экономические изменения традиционного образа жизни породили необходимость информационной (компьютерной, мультимедийной, цифровой), правовой, финансовой (потребительской), поликультурной и иных видов грамотностей (уже во множественном числе), которые вслед за Д. Букингемом, принято называть «новыми» (англ. *new literacies*).

«Новые грамотности» отличают следующие основные признаки: 1) навыки и поведенческие стратегии для эффективного использования современных инновационных технологий; 2) критический компонент участия (гражданского, социально-экономического, личного) граждан в жизни всё более глобализирующегося общества; 3) зависимость от контекста (возникновение новых явлений и отмирание старых); 4) обучение не какому-либо конкретному своду знаний, а скорее тому, как постоянно учиться новым навыкам, необходимость в которых будет появляться с течением жизни [2].

При этом возможно разделение «новых грамотностей» на две основные группы. 1) Базовая инструментальная грамотность подразумевает трансформацию в современных условиях традиционной первичной грамотности (читать, писать, считать) с учетом технологичных знаковых систем, цифровых инструментов коммуникации и способов передачи информации. 2) Базовые специальные современные знания и умения вторичны, имеют применение в определенных областях. Они довольно многочисленны и разнообразны, например, в числе наиболее распространенных – гражданская, финансовая, правовая, экологическая, научно-технологическая грамотность, грамотность в области здорового образа жизни и т.п. (перечень не является исчерпывающим).

В целом формирование новых грамотностей призвано обеспечить решение реальных повседневных и профессиональных задач, а также мотивацию обучения, в том числе по окончании образовательного учреждения. Результатом должен стать выпускник, способный принимать решения и действовать в повседневной реальной жизни, самостоятельно учиться, адаптируясь к новым нестандартным ситуациям [3].

В современном взаимосвязанном, разнообразном и быстро меняющемся мире взросление молодежи происходит под влиянием разнообразных экономических, социальных, культурных, цифровых, демографических, экологических (и даже, как видим в последние годы, эпидемиологических) факторов. Эпоха вызовов и противоречий в глобальном масштабе создает новые возможности и, вместе с тем, порождает новые проблемы. Учащиеся не только должны знать о глобальных проблемах, но и обладать умениями для обеспечения индивидуального и коллективного благополучия. Образование должно охватывать концептуализацию, а также инновационные педагогические подходы к развитию грамотности устойчивого развития (ГУР).

Сам термин ГУР вводится нами, возможно, впервые и однозначного понимания иметь пока не может. Тем не менее, контекст его очевиден. Эта новая грамотность должна обеспечить переход к новому типу культуры –

культуре устойчивого развития, которое должно удовлетворять потребности нынешнего поколения, не нанося ущерба способности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

По данным ЮНЕСКО, 73% стран (из 78 изученных) так или иначе затрагивают в своих образовательных стандартах и учебных программах вопросы устойчивого развития [2]. В 2018 г. в рамках Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся (PISA) Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) была проведена оценка глобальных компетенций 15-летних обучающихся. Данные компетенции апеллируют к целостным представлениям о взаимосвязи природы и общества, социальных сфер и видов деятельности людей и определяются как способность изучать глобальные и межкультурные проблемы, понимать и ценить различные мировоззрения и точки зрения, успешно и уважительно взаимодействовать с другими и принимать меры для коллективного благополучия и устойчивого развития.

В 2020 г. нами проведено анкетирование 435 педагогов и иных специалистов, работающих в области образования для устойчивого развития (детские сады – 88 чел., общеобразовательные школы – 136 чел., учреждения дополнительного образования детей – 57 чел., профессионального образования – 118 чел., общественные организации – 36 чел. из Алтайского края, Иркутской, Нижегородской, Томской, Ульяновской, Ярославской областей, г. Москвы). Полученные сведения о том, насколько глубоко изучаются основные темы устойчивого развития [4] по месту работы опрошенных реально (Р), а также их пожелания – в какой степени желательно (Ж) это делать, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Изучение основных тем устойчивого развития

Тема	Вид образования										Среднее значение	
	формальное						неформальное		информальное			
	дошкольное		общее среднее		профессиональное (среднее, высшее, дополнительное)		дополнительное образование детей		общественные организации			
	Р	Ж	Р	Ж	Р	Ж	Р	Ж	Р	Ж	Р	Ж
Биологическое разнообразие	1,2	1,6	1,2	1,6	1,4	1,7	1,3	1,6	1,1	1,4	1,2	1,6
Качество питьевой воды	0,8	1,5	0,8	1,6	0,9	1,5	0,9	1,6	0,8	1,5	0,8	1,6
Охрана окружающей среды	1,4	1,7	1,4	1,8	1,4	1,7	1,4	1,9	1,1	1,6	1,3	1,8
Устойчивый экологический туризм	0,6	1,2	0,6	1,3	0,9	1,3	0,9	1,4	0,6	1,3	0,7	1,3
Преобразование села	0,3	1,0	0,4	1,3	0,5	1,1	0,4	1,2	0,4	1,2	0,4	1,2
Изучение и сохранение местных традиций	1,0	1,6	1,0	1,6	0,8	1,4	1,0	1,4	0,7	1,2	0,9	1,5
Здоровье, профилактика СПИД	1,0	1,4	1,2	1,8	1,2	1,7	1,1	1,7	1,2	1,6	1,1	1,7
Устойчивое потребление	0,7	1,3	0,9	1,5	0,8	1,6	0,7	1,4	1,0	1,4	0,8	1,5
Права человека	1,1	1,4	1,2	1,7	1,2	1,6	0,9	1,6	1,1	1,7	1,1	1,6
Культурное разнообразие	1,1	1,3	1,1	1,6	1,1	1,4	1,1	1,5	0,9	1,4	1,1	1,5
Мир, межкультурное взаимопонимание	0,9	1,2	1,0	1,6	1,0	1,5	1,0	1,6	0,9	1,5	1,0	1,5
Сокращение бедности	0,4	1,2	0,4	1,4	0,6	1,4	0,5	1,4	0,6	1,5	0,5	1,4
Равенство полов	0,6	0,9	0,7	1,3	0,6	1,2	0,4	1,3	0,9	1,5	0,6	1,2
Распространение информации, ИКТ	1,3	1,5	1,4	1,6	1,2	1,5	1,1	1,5	1,1	1,3	1,2	1,5
Среднее значение	0,9	1,3	1,0	1,6	1,0	1,5	0,9	1,5	0,9	1,4	0,9	1,5

Наиболее глубоко изучаются вопросы охраны окружающей среды (1,3), биологического разнообразия (1,2), распространения информации и ИКТ (1,2); в наименьшей степени – преобразование села (0,4), сокращение бедности (0,5), равенство полов (0,6). В целом имеющееся положение дел (среднее реальное значение – 0,9) требует существенного улучшения (желательное значение – 1,5), практически независимо от вида и уровня образования.

Освоение нового содержания требует и соответствующих технологий. Для выявления наиболее востребованных и эффективных методик проведен анализ национальных докладов 31 страны по реализации Стратегии образования в интересах устойчивого развития Европейской Экономической Комиссии ООН за 2018 г. по субиндикатору 2.1.3, где указаны соответствующие педагогические технологии / методы, применяемые на том или ином уровне образования (в соответствии с Международной стандартной классификацией образования, МСКО), и составлен их рейтинг по частоте использования [5]. Полученные результаты (в целом и для Российской Федерации, в частности) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Педагогические технологии ОУР

Уровни образования МСКО	В целом	Российская Федерация
0	И, ИКТ, Э	Д, И, ИКТ, Э
1	О, РП, Ц	Д, И, ИКТ, РП, СМ, Ц, Э
2, 25	О, ОМР, РП, Ц, Э	АНП, Д, И, ИКТ, КС, ОЦ, П, РП, М, Э
3, 35	О, ОМР, П, РП, Ц, Э	АНП, Д, И, ИКТ, КС, О, П, РП, СМ, ФИ, Ц, Э
4, 45	АНП, Д, О, ОМР, Ц, Э	АНП, Д, И, ИКТ, КС, О, ОМР, П, РП, СМ, ФИ, Ц, Э
5, 55	АНП, Д, И, К, О, ОМР, П, РП, Ц, Э	КС, Д, Э, АНП, ИКТ, П, ФИ, РП, СМ, И, О, Ц, ОМР
6	КС, ОМР, П, Э	–
7	КС, ИКТ, К, Э, ОМР	–
8	ИКТ, Э, ОМР	–

Пояснение:

АНП – анализ надлежащей практики / *good practice analyses*;

Д – дискуссии / *discussions*;

И – имитационные и ролевые игры / *simulations, role playing, games*;

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии / *information and communicative technologies*;

К – создание концептуальных карт и карт восприятия / *conceptual and perceptual mapping*;

КС – тематические исследования / *case studies*;

О – обследования / *surveys*; ОМР – опыт по месту работы / *workplace experience*; П – выполнение проектов по инициативе учащихся / *learner-driven projects*;

РП – решение проблем / *problem-solving*; СМ – подготовка сценариев, моделирование / *scenarios, modelling*;

ФИ – философское исследование / *philosophical inquiry*; Ц – прояснение ценностных категорий / *value clarification*;

Э – экскурсии и внеклассное обучение / *excursions and outdoor learning*;

«–» – сведения отсутствуют.

Используемые технологии при переходе от одного уровня к другому существенно меняются. Так, в детском саду популярны экскурсии, обучение на открытом воздухе, которые позволяют познакомить детей с ближайшим социоприродным окружением, а также игры. В высшей школе экскурсии (вместе с кейс-стади) тоже применяются, очевидно, для более глубокого изучения проблем окружающей среды и развития, однако на первое место выходит опыт по месту работы. Практически на всех уровнях образования распространены дискуссии, ИКТ, учебные проекты, решение проблем, обследования, разъяснение ценностей. В меньшей степени задействовано философское исследование.

Доклад подготовлен при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-013-00722).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Weizsaecker E, Wijkman A*. Come on! Capitalism, short-termism, population and the destruction of the planet. – N. Y. : Springer, 2018. – 220 p.

2. Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов реальности / под ред. М.С. Добряковой, И.Д. Фрумина. – Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2020. – 472 с.

3. *Leu DJ*. Literacy and technology: deictic consequences for literacy education in an information age // Handbook of Reading Research / eds. Kamil ML, Mosenthal P, Pearson PD, Barr R. – Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000. – Vol. III. – P. 743–770.

4. UNECE Strategy for education for sustainable development (2005). – Mode of access: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2005/cep/ac.13/cep.ac.13.2005.3.rev.1.e.pdf. – Date of access: 24.03.2021.

5. *Sokolova LI, Ermakov DS*. Comparative analysis of the application of educational technologies for sustainable development // E3S web of conferences. – 2020. – Vol. 169. – P. 05001.

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ И УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ С ОПОРОЙ НА НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС

FORMATION OF MOTIVATION OF STUDENTS AND STUDYING YOUTH TO TRAINING BY PHYSICAL EDUCATION WITH BASED ON TABLE TENNIS

В. М. Заика[1], К. Н. Новожилова[1], М. М. Глазко[2]

V. Zaika[1], K. Navazhylava[1], M. Glazko[2]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

[2]Государственное учреждение образования средняя школа № 2 г. Бобруйска, Республика Беларусь

victor_zaika@mail.ru

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

[2]Public education institution secondary School № 2, Bobruisk, Republic of Belarus

Общеизвестно, что главной характеристикой личности, обусловливающей достижения в какой-либо деятельности, является мотивация. Процесс физического воспитания в учебных заведениях должен быть направлен на формирование устойчивых мотивов и потребностей студентов и учащейся молодежи к занятиям физической культурой, направленных не только на организацию здорового образа жизни, но и на формирование и развитие физических и психологических качеств, индивидуального стиля деятельности. Использование с юношами и девушками занятий по настольному теннису открывает новые возможности для решения психолого-педагогических задач учебной дисциплины «Физическая культура».

Motivation is known to be the main characteristic of an active person. Physical training process in educational establishments should be directed on formation of steady motives and students requirements to the physical training. It should be aimed at not only the organization of a healthy way of life, but also at the formation and development of physical and psychological qualities, individual style of activity. Table tennis among boys and girls opens new possibilities to solve psychological and pedagogical problems of «Physical training»subject.

Ключевые слова: мотивация, потребности, студенты и учащаяся молодежь, физическая культура, физические упражнения, настольный теннис.

Keywords: motivation, requirements, the students and studying youth, physical training, physical exercises, table tennis.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-121-124

Введение

В современных условиях труда, связанных с управлением машинами и различными приборами, предъявляются повышенные требования к психическим и двигательным функциям человека: интенсивности и устойчивости внимания, быстроте и точности зрительных восприятий и ответных движений, скорости переработки информации, ориентировки в сложной меняющейся обстановке, к адекватности и оптимальности действий в условиях лимита времени [1]. В современном мире возникающее противоречие между быстрым темпом приращения знаний и ограниченными возможностями их усвоения учащимися, представляется возможным минимизировать за счет физического самосовершенствования, развития двигательных и психологических способностей. В связи с этим возрастает значение физического воспитания студентов и учащейся молодежи с целевым компонентом – формирование физической культуры личности. Важными задачами, которые решаются при достижении цели, являются: формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый образ жизни, физическое самосовершенствование; формирование потребности в систематических занятиях физическими упражнениями; развитие двигательных и психологических способностей.

Наиболее эффективными факторами, укрепляющими здоровье студентов и учащейся молодежи, являются регулярные занятия физическими упражнениями. Занимаясь физическими упражнениями, обучающиеся познают правила их выполнения, учатся управлять двигательными действиями, таким образом, овладевают определенными знаниями, двигательными умениями и навыками – приобщаются к физической культуре. В образовательных стандартах и учебных программах по физической культуре и спорту изложены основные требования физкультурных знаний, умений и навыков. Однако в силу различных причин и в связи с низкой мотивацией некоторые учащиеся не заинтересованы в занятиях физической культурой, что приводит к снижению, как функциональных возможностей, так и уровня физического здоровья.

Важную роль в решении задач по формированию устойчивых мотивов и потребностей студентов и учащейся молодежи к занятиям физической культурой может оказать популярная игра в настольный теннис, развивающая наблюдательность, антиципацию, творческие возможности мозга, способность к переработке информации в условиях дефицита времени. Настольный теннис относится к ациклическим сложно-координационным видам спорта. Ему присущи следующие особенности: быстрота передвижений; быстрота мышления (основа и предпосылка реализации повышенной реакции); быстрота реакции; большое количество рискованных ударов. Популярность настольного тенниса, его доступность, зрелищность, разностороннее воздействие на двигательные и психические качества человека делает этот вид спорта ценным средством самосовершенствования.

Методы и материалы

Теоретико-библиографический анализ; педагогическое наблюдение.

Настольный теннис по характеру деятельности отличается от многих других видов спорта невысокими требованиями к физическим качествам [2] (таблица 1), но быстрая и внезапная смена игровых ситуаций, высокая скорость полета мяча, перемещения игроков предъявляют высокие требования к объему, интенсивности, устойчивости, переключению и распределению внимания [3–4]. Неслучайно говорят о том, что настольный теннис – это смешение бокса и шахмат, так как динамика движений похожа на работу боксера, а думать надо как в шахматах. Но в настольном теннисе важны не только техника и тактика. Высококвалифицированный игорок отличается высокой помехоустойчивостью, выдержкой и самообладанием. Еще в древние времена считали, что владеющий собой лучше владеющего городом, а в здоровом теле – здоровый дух – редкая удача. Играя в настольный теннис, студенты и учащаяся молодежь совершенствуют свою систему саморегуляции и самоконтроля. При этом не следует забывать про принцип индивидуализации, который предусматривает поиск и использование форм и методов работы с учетом индивидуальных особенностей занимающихся.

Высокая динамичность и эмоциональность, являясь отличительной чертой современного настольного тенниса, значительно повышает выраженность вегетативных реакций спортсмена на двигательную нагрузку. Систематические занятия настольным теннисом способствуют развитию многих необходимых волевых и моральных качеств [3–4], что имеет важное воспитательное значение.

Таблица 1 – Степень влияния различных физических качеств и морфофункциональных показателей на результативность в видах спорта

Вид спорта	Оценка физических качеств и морфо-функциональных показателей						
	Мышечная сила	Выносливость	Телосложение	Гибкость	Координация	Быстрота	Вестибулярная устойчивость
Прыжки в воду	1	1	3	3	3	1	3
Плавание на короткие дистанции	2	2	3	3	3	2	2
Плавание на длинные дистанции	2	3	2	2	2	1	2
Бег на короткие дистанции	2	1	3	1	1	3	1
Бокс	3	3	1	1	2	3	1
Борьба дзюдо	3	3	2	2	3	3	3
Фехтование	2	3	1	2	3	3	2
Спортивная гимнастика	3	2	3	3	3	1	1
Настольный теннис	1	2	1	1	2	2	1
Гандбол	2	3	2	2	3	3	2
Футбол	2	3	2	2	3	3	2

Примечание: 1 – незначительное влияние; 2 – среднее влияние; 3 – значительное влияние

Занятия с юношами и девушками по настольному теннису осуществляется через занятия в группах спортивного совершенствования. Выявление состояния напряженности в процессе занятий нами осуществляются преимущественно путем оценки трех сопровождающих его компонентов: внешних проявлений эмоций, вегетативных физиологических реакций и устойчивости психических, психомоторных процессов. Некоторые из внешних проявлений (тремор, покраснение – побледнение, изменения диаметра зрачков, пиломоторные реакции) определяются соответствующими физиологическими, вегетативными сдвигами. Критерии условных оценок внешних проявлений эмоций в мимике, скованности, треморе, вазомоторных реакциях представлены в таблице 2 [5].

Таблица 2 – Условные оценки внешних проявлений эмоций в мимике, скованности, треморе, вазомоторных реакциях

№№ пп.	Характер эмоциональных проявлений	Условная оценка в шкалах	
		5-бальной	9 бальной
	Мимика		
1	Спокоен. Мимика уверенности, дыхание ровное.	5	8–9
2	Слегка взволнован, слегка нахмурен лоб, приподняты брови, уголки губ могут быть слегка сжаты. Дыхание учащенное, но ритмичное.	4	6–7
3	Заметно взволнован, брови высоко подняты, зубы сжаты, уголки губ могут быть несколько опущены, может быть небольшое нарушение симметрии мимики. Дыхание учащенное и неритмичное.	3	4–5
4	Сильно взволнован, зубы сжаты, желваки на щеках, или рот неестественно открыт, иногда с оскалом зубов, уголки рта опущены, заметная ассиметрия мимики. Резкое учащенное дыхание с сокращением фазы выдоха.	2	3–4
5	Очень напряжен, оскал зубов, или губы вытянуты вперед трубкой, или сосательные движения, или губы вытянуты вперед асимметрично.	1	1–2
	Скованность		
1	Координированные, легкие движения.	5	8–9
2	Координированные движения, но с некоторыми заметными усилиями.	4	6–7
3	Движения заметно напряженные, плечи слегка приподняты, отдельные движения иногда сопровождаются всем телом, некоторая неуклюжесть.	3	4–5
4	Заметная скованность, движения с несоразмерными усилиями, отдельные движения сопровождаются всем телом, явная раскоординированность.	1–2	1–3
	Тремор		
1	Тремор отсутствует	5	8–9
2	Небольшой тремор пальцев	4	6–7
3	Заметный тремор рук	3	4–5
4	Тремор рук и ног	2	3–4
5	Тремор рук, ног и на лице	1	1–2
	Вазомоторные реакции		
1	Обычная окраска лица	5	8–9
2	Слегка покраснел	4	6–7
3	Заметно покраснел или побледнел	3	4–5
4	Покраснел пятнами	1–2	1–3

Необходимо подчеркнуть важность, как прикладных исследований, так и теоретической разработки проблем в области мотивации поведения. В любой деятельности высоких результатов добиваются только мотивированные индивиды. Под мотивами понимаются психические факторы – регуляторы деятельности, обладающие силой и устойчивостью, побуждающие человека к той или иной деятельности.

Мотивы могут формироваться, закрепляться, изменяться в процессе организованного психолого-педагогического взаимодействия. При этом необходимо подчеркнуть, что сила и лабильность нервных процессов решающего значения в достижении профессионального мастерства не играют. Существуют равноправные варианты индивидуального стиля деятельности игрока малой ракетки. Считается, что чем больше сила мотива, тем выше эффективность деятельности. Однако избыточная мотивация может привести к обратному эффекту [5]. Поэтому в процессе психолого-педагогической деятельности стоит учитывать закон Йеркса–Додсона, который показывает, что положительное или отрицательное влияние эмоций на деятельность зависит от интенсивности эмоционального компонента и от степени сложности деятельности.

Хотелось бы отметить, что изучение индивидуальных характеристик деятельности студентов и учащейся молодежи в оптимальных и неоптимальных условиях представляется одним из приоритетных направлений, необходимых для формирования устойчивых мотивов и потребностей студентов и учащейся молодежи к занятиям физической культурой, сознательного или неосознанного стремления к самосовершенствованию. Специальная подготовка посредством настольного тенниса может быть эффективна только в том случае если ее содержание и организация во времени способна вызвать у учащегося адекватные приспособительные реакции к тренировочной деятельности. Считаем, что полученные знания, умения и навыки, приобретенные студентами и учащейся молодежи в процессе обучения настольным теннисом, окажут влияние не только на поддержание, но и на повышение уровня физического развития и психологической устойчивости.

Заключение

Результаты проведенного анализа научно-методической литературы подтвердили возможность формирования мотивации к физической культуре у студентов и учащейся молодежи с опорой на настольный теннис. Формирование у студентов и учащейся молодежи потребности и мотивы к занятиям физической культурой посредством игры в настольный теннис должно проходить с учетом конкретных условий, характеристик нервной системы, личностных качеств, привычек в организации своих действий, что позволяет воспитать ценностные установки на физическое и психическое совершенствование своей личности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Zaika, V.* About some aspects of professional reliability of locomotive drivers / V. Zaika // Mednarodno posvetovanje o prometni znanosti (18 ; 2018 ; Portorož) Pomorstvo, promet in logistika [Elektronski vir] : zbornik referatov = Maritime, transport and logistics science : conference proceedings / 18. mednarodno posvetovanje o prometni znanosti = 18th International Conference on Transport Science – ICTS 2018, 2018 June 14–15. Portorož, Slovenia ; [uredniki Marina Zanne ... et al.]. – Portorož : Fakulteta za pomorstvo in promet, 2018. – p. 416–418.

2. *Тхазеплов, А.М.* Прогнозирование и отбор в спорте: учебно-методические материалы. – Нальчик: Кабардино-Балкарский университет, 2002. – 50 с.

3. *Барчукова, Г. В.* Теория и методика настольного тенниса: учебник для студентов высших учебных заведений / Г.В. Барчукова, В.М. Богушас, О.В. Матыцин ; под ред. Г.В. Барчуковой. – Москва: Академия, 2006. – 528 с.

4. *Заика, В. М.* О некоторых аспектах прогнозирования и отбора в спортивных играх / В.М. Заика, О.И. Хадасевич, О.К. Горбачева, М.Н. Цыганенко // Сахаровские чтения 2020 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2020: environmental problems of the XXI century : материалы 20-й международной научной конференции, 21–22 мая 2020 г., г. Минск, Республика Беларусь : в 2 ч. / МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ; редколлегия: А.Н. Батян [и др.]; под ред. С.А. Маскевича и М.Г. Герменчук. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – Ч. 1. – С. 152–155.

5. *Заика, В.М.* Технология формирования соревновательной надежности в процессе психолого-педагогической подготовки : монография / В.М. Заика; Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Брест: БрГУ, 2016. – 209 с.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ЗАНЯТИЯ СПОРТОМ: МНЕНИЕ СТУДЕНТОВ

INFLUENCE OF ECOLOGY ON PHYSICAL HEALTH AND SPORT: OPINION OF STUDENTS

Е. В. Зайцева, В. И. Залесова, Т. А. Королько, М. М. Круталевич, О. Н. Онищук

E. Zaitseva, V. Zalesova, T. Korolko, M. Krutalevich, O. Onishchuk

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
yelena_zaytseva_2000@inbox.ru, varvaraletova@gmail.com,
korolko-2001@mail.ru, olesyao1980@mail.ru, krutalevichmm@gmail.com
Belarusian State University, ISEU, Minsk, Republic of Belarus

Экологическая ситуация во всем мире ухудшается с каждым днем под влиянием природных и антропогенных факторов. Это отрицательно влияет на здоровье людей, что приводит к уменьшению продолжительность их жизни. В статье рассматривается влияние окружающей среды на физическое здоровье человека и определяется роль экологических факторов в данном процессе. Посредством опроса выявляются составляющие окружающей среды, которые наиболее существенно влияют на здоровье человека; анализируется воздействие окружающей природной среды на спортивную деятельность в целом и организм человека при занятиях спортом в городских условиях. Оценивается нынешнее состояние атмосферного воздуха и возможность ведения полноценного здорового образа жизни в современных реалиях. Изучается мнение студентов по вопросам воздействия экологии на здоровье человека и занятия спортом.

The environmental situation around the world is deteriorating every day under the influence of natural and anthropogenic factors. It affects people's health negatively and leads to decreased life expectancy. The article examines the impact of the environment on human's physical health and identifies the role of environmental factors in this process. The survey identifies the components of the environment that most significantly affect human health; the impact of the natural environment on sports activities in general and the human body in sports in urban settings is analyzed. The current state of atmospheric air and the possibility of conducting a full healthy lifestyle in modern realities are evaluated. The students' opinion of the environmental impact on human health is being studied.

Ключевые слова: экология, спорт, физическая культура, здоровье, здоровый образ жизни, окружающая среда.

Keywords: ecology, sports, physical culture, health, healthy lifestyle, environment.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-124-127

В современном мире всё большую популярность набирают занятия физической культурой в профилактических и лечебных целях. По мнению исследователей, физическая культура и спорт стали необходимым

атрибутом человека нашего времени. В сложившихся экологических и социальных обстоятельствах, при которых современный человек вынужден существовать, тренировка организма необходима для установление более высоких лимитов его адаптационных возможностей к различным неблагоприятным условиям среды. Специалистами отмечается, что в процессе занятий физическими упражнениями улучшается самочувствие, нормализуется сон, поднимается настроение, повышается работоспособность, концентрируется внимание, стабилизируются функциональные возможности организма в целом.

Ученые всего мира придерживаются точки зрения, что по потенциальным возможностям организма средняя продолжительность жизни человека может составлять 115 лет [4]. Однако для достижения такого возраста необходимо создание определенных условий жизнедеятельности человека, в том числе и в сфере экологии. Например, в Республике Беларусь за последние годы отмечается рост продолжительности жизни. По сведениям Минздрава, в 2019 г. средняя продолжительность жизни женщин составила 79,4 года, а у мужчин – 69,3 года [2]. Это, безусловно, связано с решением ряда задач, поставленных в «Целях устойчивого развития». Тем не менее, рост технологий и инноваций несет на себе не только положительное воздействие на быт человека, упрощая его жизнедеятельность и делая ее комфортнее, но и имеет определённое деструктивное воздействие, проявляющееся в кумулятивном эффекте, усугубляя экологическое состояние всех оболочек Земли, в частности биосферы, частью которой сам человек и является [5].

В современных реалиях занятия физической культурой и спортом представляют собой комплекс мероприятий, направленных на улучшение двигательных способностей и физического здоровья человека, реализация которого осуществляется посредством выполнения определенных физических упражнений, ведения здорового образа жизни, соблюдения нормальных, естественных биоритмов, наличия правильного сбалансированного питания [3].

Занятия физической культурой и спортом, с одной стороны, выступают защитным барьером для организма человека от отрицательных воздействий окружающей среды, с другой – в условиях прогрессирующего «экологического прессинга» повреждающее воздействие на организм занимающихся физкультурой многократно возрастает. Из-за высокой двигательной активности отмечается усиление воздействия средовых факторов на легочную вентиляцию, что приводит к состоянию экологического риска [1].

Для изучения мнения студентов по вопросам воздействия экологии на физическое здоровье человека и занятия физической культурой и спортом нами было проведено анонимное анкетирование.

В разработанной анкете содержались вопросы, позволяющие выявить мнение респондентов по проблеме воздействия экологических факторов на физическое здоровье человека и занятия физической культурой и спортом.

Согласно полученным данным в анкетировании приняло участие 210 студентов 1–4 курсов дневной формы получения образования МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ. Среди респондентов на 1 курсе обучается 26,7%, 2 курсе – 27,6%, 3 курсе – 21,4%, 4 курсе – 24,3%. Среди них 64,8% лиц женского пола (соответственно 136 человек) и 35,2% мужского пола (соответственно 74 человека).

На вопрос «Как Вы считаете, что оказывает большее воздействие на здоровье человека?» большая часть студентов, принявших участие в анкетировании, предпочли вариант «окружающая среда» – 143 студента (68,1 %), далее почти одинаковое количество опрашиваемых выбрали позицию «употребляемая пища» и «спорт» – соответственно 32 и 30 опрошенных (15,2 % и 14,3 % соответственно), и только 5 студентов (2,4 %) выбрали вариант «затрудняюсь ответить».

Как видно из ответов, большинство студентов осознают влияние окружающей среды на здоровье человека. И данная позиция студентов оправдана, ведь подавляющему большинству известно, что влияние экологических факторов, ритм современной жизни, постоянное присутствие в окружающей среде агрессивных микроорганизмов ослабляют здоровье людей. Поэтому очень важно укреплять защитные силы организма всеми доступными способами – сбалансированным питанием, своевременным лечением различных недугов, профилактическими мероприятиями, направленными на усиление иммунитета, а также с помощью физической активности.

Далее студентам был предложен вопрос «Как Вы считаете, влияет ли окружающая природная среда на физкультурную и спортивную деятельность?». Были получены ответы, схожие с результатами опроса, полученными год назад М.М. Круталевичем, О.Н. Онищук, А.М. Шахлем и др. [3], а именно: «безусловно влияет» – 127 человек (60 %), «влияет незначительно» – 62 (30 %), «не влияет» – 7 (3 %) и «затрудняюсь ответить» – 14 (7 %). Как видим, большинство студентов осознают влияние окружающей среды на физкультурную и спортивную деятельность. Однако достаточно большое количество опрашиваемых студентов не всегда может адекватно оценивать влияние экологии на занятие физической культурой и спортом. Причины такого явления, видимо, необходимо искать в современных реалиях, которые не всегда однозначно трактуются в пользу одних или других позиций. Тем более в настоящее время невозможно однозначно утверждать, что деятельность человека положительно или отрицательно влияет на экологическое состояние нашей планеты.

На предложенный вопрос «Как Вы считаете, какая именно составляющая окружающей среды наиболее существенно влияет на здоровье человека?» большинство опрашиваемых студентов выбрали ответ «Атмосферный воздух» – 124 человек (59 %), также немалое количество студентов выбрали ответ «Биосфера» – 74 (35 %), из оставшихся вариантов ответа «Гидросфера» и «Все вышеперечисленные» количество

опрашиваемых, выбравших эти ответы совпало и составило соответственно 6 и 6 ответов (3% и 3 %). При ответе на данный вопрос большинство студентов склоняется к ответу «Атмосферный воздух», обосновывая это с точки зрения развития и использования технологий, которые приводят к увеличению выброса в атмосферу отходов производства (соли тяжелых металлов, углекислый газ, угарный газ, летучие токсические соединения азота, серы, фосфора, фтора, хлора, ртути и др.). При таких обстоятельствах человек ежедневно вдыхает с атмосферным воздухом большое количество отравляющих его организм веществ. Исходя из этого, можно сделать вывод, что наличие токсических веществ во вдыхаемом воздухе является фактором, пагубно влияющим на организм человека и в определенной степени нивелирует инициативу людей к занятиям физической культурой и спортом.

На вопрос «Как вы считаете, каково нынешнее состояние атмосферного воздуха?» респонденты ответили следующим образом: «Плохое» – 101 (49,1%), «Очень плохое» – 61 (29,1%), «Удовлетворительное» – 29 (13,8 %), «Хорошее» – 14 (6,7 %), «Очень хорошее» – 5 (1,3%). Результаты показывают, что большинство студентов оценивают состояние атмосферного воздуха как плохое и очень плохое. Также часть респондентов считают, что состояние атмосферы хорошее или очень хорошее, поскольку студенты не в полной мере представляют масштабы загрязнения атмосферы, не учитывают, что все транспортные средства загрязняют воздух выхлопными газами. В отработавших газах транспортных двигателей, помимо паров воды, обнаружено более 200 химических соединений и элементов. Наиболее вредными и опасными для здоровья людей считают монооксид углерода, оксиды азота, сернистые соединения и несгоревшие углеводороды.

Далее респондентам был предложен вопрос «Как вы считаете, влияет ли на здоровье человека занятие физической культурой и спортом в черте города?» и были получены следующие результаты: «Да» – 181 (86,2%), «Нет» – 7 (3,3%), «Затрудняюсь ответить» – 22 (10,5%). Как видно из результатов, большинство студентов осознают, что занятие физической культурой и спортом в черте города негативно сказывается на здоровье человека. Немалое количество студентов затрудняются в ответе, скорее всего это связано с недостаточной осведомленностью студентов по данному вопросу. Все загрязняющие атмосферу вещества в большей или меньшей степени влияют на здоровье человека преимущественно через дыхательную систему, из-за чего страдают органы дыхания посредством проникновения и осаждения загрязняющих частиц в легких.

Для понимания, каким образом загрязнение атмосферного воздуха влияет на организм человека при физической активности был предложен вопрос «Замечали ли Вы какие-либо изменения в организме при занятии физической культурой и спортом в черте города по сравнению с занятием физической культурой и спортом за городом?». Позицию «Да сталкивался (-лась) с сильной отдышкой, быстрой утомляемостью, головокружением, повышением давления, раздражением слизистых оболочек или аллергическими реакциями» выбрали 130 студентов (62%), а позицию «Нет, не замечали» 80 студентов (38%). Неудивительно, что большинство студентов выбрало ответ «Да, сталкивался (-лась) с сильной отдышкой, быстрой утомляемостью, головокружением, повышением давления, раздражением слизистых оболочек или аллергическими реакциями», поскольку при современном воздействии технологий на экологию возникает всё больше и больше заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды, к которым можно отнести аллергические реакции, заболевания дыхательной и сердечно-сосудистой систем, возникновение новых видов иммуннодефицитов, поскольку именно эти системы наиболее экологически зависимы для человека.

Последним в опросе стал вопрос «На Ваш взгляд, можно ли в современных реалиях вести полноценный ЗОЖ?». Подавляющее большинство – 195 студентов (92,8 %) ответили «Нет, так как загрязнение окружающей среды сводит к нулю пользу занятий физической культурой и спортом, правильного питания и соблюдения режима труда и отдыха». И лишь 15 студентов (7,2%) ответили «Да, если заниматься спортом, правильно питаться и соблюдать режим труда и отдыха». Мнение студентов склоняется к тому, что занятия спортом, правильное питание и соблюдение режима труда и отдыха не определяют физическое здоровье человека. В глобальном же смысле, на здоровье человека в первую очередь оказывает влияние состояние экологии, поскольку именно экологические факторы являются теми условиями, которые определяют течение тех метаболических реакций организма, которые человек индуцирует для формирования здоровья, а значит в современных реалиях экологического кризиса вести здоровый образ жизни становится невозможным.

На рисунке 1 показано преобладающее мнение студентов, прошедших анкетирование по теме «Влияние экологии на физическое здоровье человека и занятия физической культурой и спортом».

Таким образом, были рассмотрены различные экологические факторы окружающей среды и их влияние на физическое здоровье человека. Благодаря опросу, было выявлено мнение студентов по воздействию экологии на здоровье человека при занятиях физической культурой и спортом. В итоге получены следующие результаты:

– на здоровье человека наибольшее влияние оказывает атмосферный воздух;

– окружающая среда оказывает наибольшее влияние на здоровье человека и спортивную деятельность;

– нынешнее состояние атмосферы плохое;

– занятия спортом в черте города влияют на здоровье человека;

– занятия спортом в черте города вызывают негативные изменения в организме;

– в современных реалиях нельзя вести здоровый образ жизни.

Полученные данные заставляют задуматься о необходимости в экологоориентированной направленности занятий физической культуры и спортом.

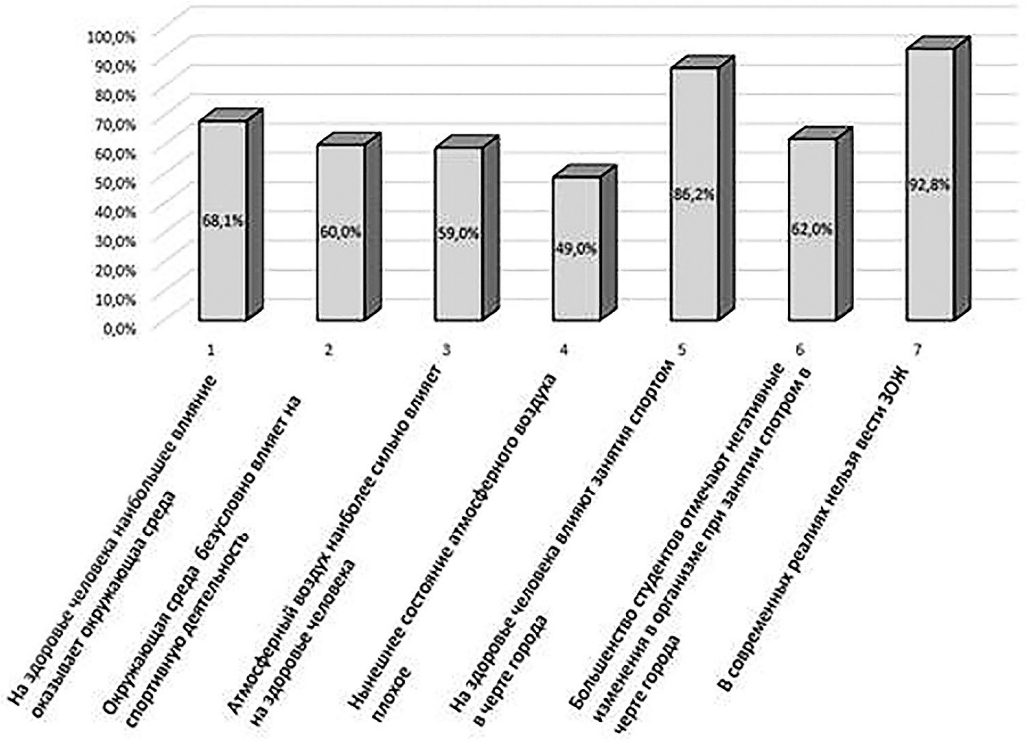


Рис. 1. Преобладающие ответы респондентов по результатам опроса.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Виноградова, Н. В.* Экология и здоровье человека: учебное пособие для студентов / Н.В.Виноградова. – Витебск: Издательство ВГМУ, 2015. – с. 40–41.

2. В Минздрав рассказали, сколько в Беларуси живут женщины, а сколько мужчины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.intex-press.by/2020/09/30/v-minzdrav-rasskazali-skolko-v-belarusi-zhivut-zhenshhiny-a-skolko-muzhchiny/. – Дата доступа: 1.04.2021.

3. *Круталевич, М. М.* Взаимосвязь спорта и экологии: мнение студентов / М.М. Круталевич, О.Н. Онищук, А.М. Шахлай, А.В.Котловский, Л.А. Либерман // Сахаровские чтения 2020 года: экологические проблемы XXI века: материалы 20-й международной научной конференции, Минск, 21–22 мая 2020 г.: в 2-х ч. / МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ; редколлегия: А.Н. Батян [и др.]; С.А. Маскевич, М.Г. Герменчук (редакторы). – Минск, 2020. – Ч. 1. – С. 183–187.

4. Ученые обозначили предел жизни человека — 115 лет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mk.ru/science/2016/10/07/uchenye-oboznachili-predel-zhizni-cheloveka-115-let.html. – Дата доступа: 30.03.2021.

5. *Цыганенко, О. И.* Экология физической культуры и спорта / О.И.Цыганенко. – Минск, 2012. – 89 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКАНДИНАВСКОЙ ХОДЬБЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

USING NORDIC WALKING IN THE EDUCATIONAL PRACTICE OF STUDENTS

Т. В. Кавунова, И. П. Аверина, С. В. Аксенчик

T. Kavunova, I. Averina, S. Aksenchyk

Республиканское государственное училище олимпийского резерва, г. Минск, Республика Беларусь.
tanay_kav@tut.by
Белорусский государственный университет, МГЭИ имени А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
saaaa71@yandexl.ru

Republican State School of the Olympic Reserve, Minsk, Republic of Belarus,
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В статье представлены материалы использования скандинавской ходьбы на учебных, тренировочных занятиях, а также в свободное время в стиле «Nordic Walking». Приводятся данные анкетирования студентов о мотивации занятий скандинавской ходьбой.

The article presents the information about Nordic walking and its use in educational, training classes, as well as in free time in the style of «Nordic Walking». The data of the students ‘ motivation of Nordic walking classes are presented.

Ключевые слова: физическая активность, скандинавская ходьба, здоровье, обучающиеся, здоровье, мотивация.

Keywords: Physical activity, Nordic walking, health, students, health, motivation.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-127-130

Актуальность статьи объясняется необходимостью повышения мотивации у студентов к занятиям физической культурой и спортом, улучшения их показателей физического состояния и физической подготовленности путем развития двигательных качеств, и главное – укрепления их здоровья. В статье, по мнению авторов, выбрана одна из самых действенных, доступных форм работы в этом направлении – использование в педагогической деятельности, а также в повседневной жизни студентов – скандинавской ходьбы.

Целью нашей работы было определение ведущих мотиваций у студентов и учащихся к занятиям скандинавской ходьбой в условиях пандемии, для дальнейшего применения данного вида спорта в образовательной практике обучающихся.

Во все времена и в любом возрасте физическая культура и спорт помогали человеку стать физически сильным, здоровым, быть в гармонии со своим телом. Но сегодня бурное развитие цивилизации вносит коррективы в образ жизни людей. Компьютеры, интернет настолько вошли в нашу повседневность, что подчас лишают человека физической активности, живое общение уступает место виртуальному, и многие становятся интернет-зависимыми. Сегодня без информационных технологий невозможен образовательный процесс, поэтому преподаватели ставят перед собой и студентами задачу: разумно, избирательно пользоваться информационной сетью – и при этом мы ищем различные пути и подходы для минимизации последствий виртуального общения.

Скандинавская ходьба в жизни и, в частности, в образовательном процессе – это доступный, эффективный, бюджетный вид физической активности, который можно использовать в повседневной жизни практически всем: учащимся, студентам, школьникам, с целью разнообразить малоподвижный образ жизни современной молодежи новым видом физической активности. Но надо помнить, что при использовании данного вида спортивной направленности в образовательном процессе возникает ряд противоречий: между традиционными формами занятий физической культурой и новыми формами и видами двигательной активности; между недостаточной физической подготовленностью, проблемами со здоровьем учащихся и необходимостью постоянного совершенствования умений и навыков в области физической культуры и спорта; между постоянно растущими требованиями к развитию физической культуры и спорта и снижением интереса к активным занятиям у учащейся молодежи.

Следует заметить, что возникает множество затруднений и проблем в массовом использовании скандинавской ходьбы. Однако в практической деятельности эти моменты можно постепенно, точечно преодолевать. В результате чего, скандинавская ходьба становится все более популярна и как средство повышения физической активности, укрепления здоровья, формирования и совершенствования двигательных умений, навыков, активно внедряется в учебный процесс учреждений образования, используется как средство спортивной тренировки, а при необходимости как средство реабилитации.

Гармонически развитая, здоровая молодежь – это наше будущее и залог дальнейшего процветания страны, в которой она живет. И мы, преподаватели, на своих занятиях, занимаясь внеурочной деятельностью, используя различные формы и методы обучения, находя современные подходы и образовательные методики, помогаем обучающимся развиваться как умственно, так и физически, тем самым способствуя их нравственному, духовному и физическому развитию и самосовершенствованию, а также содействуя укреплению их здоровья.

В практической деятельности скандинавская ходьба как средство укрепления здоровья учащихся и студентов, включенная в образовательный процесс выступает как форма современного оздоровительного фитнеса, как эффективное средство физической активности, тем самым способствуя вовлечению в ряды сторонников здорового образа жизни все большего количества учащейся молодежи, преподавателей и всех заинтересованных в поддержании хорошей физической формы и укреплении здоровья своих обучающихся и самих себя.

Предлагая к использованию в образовательной практике скандинавскую ходьбу, следует дать ее определение. «Скандинавская ходьба – это вид физической активности, в котором используются определенная методика занятия и техника ходьбы при помощи специально разработанных палок» [3]. Так как этот вид физического воспитания [4] относительно новый, его с уверенностью можно отнести не только к современным видам физической активности, но и к активно развивающейся фитнес-индустрии. Научные медицинские исследования подтверждают, что скандинавская ходьба активно стимулирует работу дыхательной и сердечно-сосудистой систем, развивает мышечную систему и способствует развитию двигательных качеств. Систематические

занятия повышают иммунитет, улучшают психологическое состояние занимающихся, благотворно влияют на общее состояние организма. Скандинавская ходьба сегодня – это еще и средство кинезиотерапии, то есть лечения движением» [4].

Нами было проведено анкетирование среди студентов 1–4 курсов для определения преимущества и ведущих мотиваций к занятиям скандинавской ходьбой. Всего в анкетировании принимали участие 120 студентов, т. е. по одной учебной группе с каждого курса. Респондентам было предложено оценить степень значимости мотиваций (по школе возрастания от 1 до 7).

Проведенное анкетирование показало следующие результаты (рис. 1): на 1-м месте для студентов укрепление здоровья (26%); 2-е место принадлежит сразу двум показателям: доступности и занятиям на свежем воздухе (по 16%); спортивное совершенствование студенты отнесли на 3-е место (15%); общение посредством занятий скандинавской ходьбой занимает 4-е место (11%); на 5-м месте психологическая разгрузка и развлечение (по 8%).

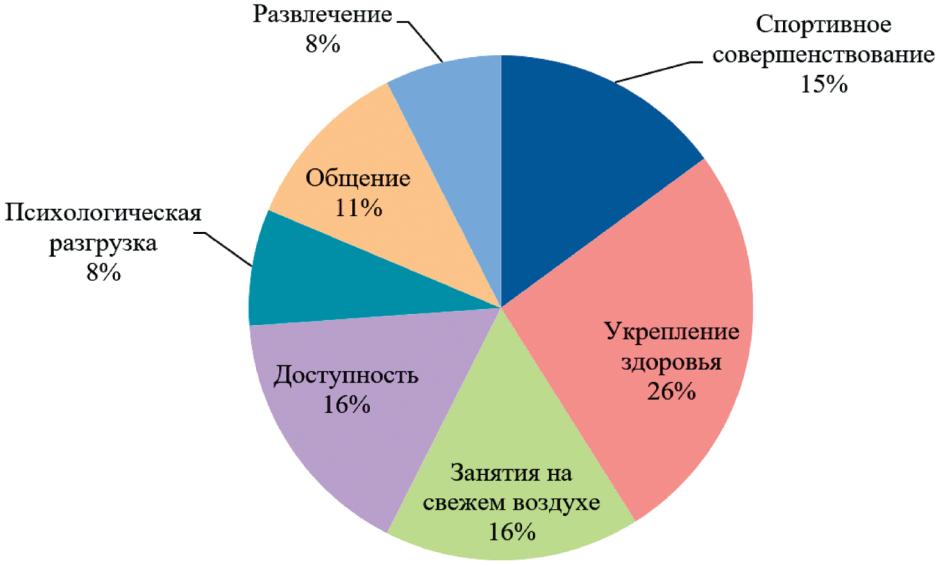


Рис. 1. Показатели степени значимости мотивации занятий скандинавской ходьбы.

Обучение скандинавской ходьбе на занятиях выстраиваются на общепедагогических принципах обучения с целью отражения последовательности действий при изучении ее техники и дальнейшем ее использовании. К этим принципам относятся: наглядность, систематичность и постепенность, индивидуализация, сознательность и активность [2].

Принцип систематичности и постепенности занятий достигается четким планированием учебного материала занятий. Изучение техники следует проводить последовательно и базироваться на ранее усвоенных навыках с постоянным повышением уровня сложности материала. От соблюдения правильной техники ходьбы зависит оздоровительный эффект каждого занятия.

Принцип наглядности следует использовать при разучивании первоначальных элементов техники ходьбы. Рассказ и объяснение позволяют занимающимся понять, для чего следует выполнять элемент техники именно так, а не иначе, почему именно таким образом необходимо осуществлять движения. В дальнейшем рассказ закрепляется показом с последующим акцентом на возможные ошибки и пути их исправления. Для этого применим наглядный материал в виде мини-презентаций, видеороликов, после чего на личном примере преподавателем демонстрируется правильная техника выполнения изучаемых элементов ходьбы.

Принцип постепенности на занятии следует реализовывать в постепенном увеличении объема и интенсивности нагрузок, усложнении техники ходьбы в сочетании с работой рук, расширении технического и тактического запаса используемых приемов и методов. При этом преподаватель должен правильно оценить доступность выполняемых физических нагрузок каждым занимающимся с учетом их индивидуальных особенностей и возможностей. Используемый принцип способствует успешному формированию определенных двигательных качеств у занимающихся.

На занятиях можно использовать принцип сознательности и активности занимающихся, который должен основываться на личных примерах своих преподавателей, которые активно пропагандируют скандинавскую ходьбу не только на своих занятиях, но также через внеурочную работу, основанную на взаимодействии своих воспитанников, коллег и всех заинтересованных. Этот принцип позволяет решать текущие задачи и ставить перспективные, а именно: занимающимся можно предложить готовиться к участию в массовых спортивных мероприятиях, наравне как с любителями скандинавской ходьбы, так и профессионалами.

Занятие скандинавской ходьбой имеет четко выстроенную структуру, состоящую из определенных частей – подготовительной, основной, заключительной – с соблюдением временных рамок каждой.

Без четко поставленных задач и подбора упражнений для реализации этих задач не будет положительного эффекта на занятии.

Без системы применения методов организации и управления деятельностью занимающихся, дозирования нагрузки, а также без использования различных приемов и средств невозможен процесс обучения и, в частности, развития физических качеств. С этой целью следует использовать методы организации занимающихся: фронтальный, групповой, индивидуальный [2].

Фронтальный метод рекомендован к использованию в подготовительной части занятия при выполнении разминочной ходьбы, бега с палками и без них, общеразвивающих упражнений и т.д. Данный метод актуален и в заключительной части занятия при выполнении упражнений на растягивание мышц и восстановительных упражнений. Метод используется и в основной части занятия при прохождении учебной дистанции.

Групповой метод следует применять в основной части занятия при обучении основам техники скандинавской ходьбы. При этом необходимо уделять избирательное внимание занимающимся, преподаватель индивидуально подходит к каждому в группе, используя помощь тех, кто овладевает определенными навыками ходьбы быстрее и качественнее всех остальных.

Для успешного достижения поставленной цели, а именно обучению навыкам скандинавской ходьбы руководствоваться можно некоторыми специфическими методами физического воспитания [1].

Метод строго регламентированного упражнения дозирует нагрузку по объему и интенсивности, помогает избежать переутомления организма и тем самым позволяет достичь оздоровительного эффекта занятия. Также этот метод способствует точному нормированию интервалов отдыха между выполняемыми упражнениями и избирательно развивает определенные двигательные качества занимающихся.

Игровой метод используется в заключительной части при выполнении игровых конкурсных заданий, направленных на развитие координационных способностей, с обязательным использованием палок, что усиливает оздоровительный эффект занятия и повышает эмоциональное состояние занимающихся.

Соревновательный метод в практической деятельности можно применять при сдаче контрольных испытаний и на спортивных мероприятиях.

В качестве средств обучения используются разнообразные физические упражнения с предметами и без предметов, спортивный инвентарь и оборудование, дополнительное измерительное оборудование – все это способствует достижению положительного, оздоровительного эффекта занятия. К средствам обучения также можно и нужно отнести и оздоровительные силы природы, так как все занятия проходят на свежем воздухе. Этот факт является ведущим в вопросе оздоровительной направленности скандинавской ходьбы.

Нельзя заниматься скандинавской ходьбой без строгого соблюдения правил безопасного поведения во время занятий. Для этого с занимающимися проводятся занятия по обучению данным правилам, после чего осуществляется проверка знаний и оформляется протокол на первом же занятии. Соблюдение правил безопасного поведения позволяет не нанести вреда своему здоровью и здоровью окружающих.

Без четкой организации занятий нет положительной динамики в процессе обучения. Все перечисленные педагогические принципы, методы, приемы, а также средства физического воспитания направлены на освоение умений и приобретение навыков скандинавской ходьбы тем самым содействуют укреплению здоровья обучающихся.

Авторы статьи уверены в том, что за данным видом физической активности будущее, как для учащейся молодежи, так и для преподавателей. Это самый эффективный, безопасный, доступный, востребованный и универсальный вид позволяющий укреплять и сохранять здоровье.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лях, В. И.* Двигательные способности школьников: основы теории и методики развития / В.И. Лях. – Москва: Терра-Спорт, 2000. – 192 с.

2. *Матвеев, Л. П.* Теория и методика физической культуры: учебник для студентов институтов физ. культуры / Л.П. Матвеев. – Москва: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.

3. *Волков, А. В.* Методические материалы к профессиональному курсу «Инструктор Nordic Walking» / составитель: А.В. Волков. – Санкт-Петербург, 2010. – 41 с.

4. *Никольская, О. Б.* Методические рекомендации «Скандинавская ходьба» (Nordik walking) для учащихся педагогического университета / составитель О.Б. Никольская. – Челябинск, 2016. – 44 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ В 3-5-Х КЛАССАХ ПЕРВОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА

EXPERIMENTAL TESTING OF A MODEL FOR THE DEVELOPMENT OF COORDINATION ABILITIES IN GRADES 3-5 OF THE FIRST DEPARTMENT OF AN AUXILIARY BOARDING SCHOOL

М. Е. Кобринский[1], В. А. Самойлова[2]

M. Kobrynski[1], V. Samoilava[2]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
[2]Белорусский государственный университет физической культуры г. Минск, Республика Беларусь
kasparova.victoria@gmail.com

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[2]Belarusian State University of Physical Culture, Minsk, Republic of Belarus

В статье рассматриваются вопросы развития координационных способностей младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью. Разработана модель развития координационных способностей учащихся 3-5-х классов первого отделения вспомогательной школы-интерната и приводятся результаты ее апробации, обосновывается необходимость применения предлагаемой модели в учебном процессе вспомогательной школы.

In the article, we consider the issues of the development of the coordination abilities of Elementary school children with mild intellectual disabilities. A model for the development of the coordination abilities of students in grades 3-5 of the first department of the auxiliary boarding school is developed and the results of its approbation are presented, the necessity of using the proposed model in the educational process of the auxiliary school is substantiated.

Ключевые слова: координационные способности; младшие школьники; интеллектуальная недостаточность; физическая культура; модель; педагогический контроль; социальная адаптация; воспитание.

Keywords: coordination ability; junior schoolchild; mental retardation; physical culture; model; pedagogical control; social adaptation; upbringing.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-131-134

Введение

Полноценное развитие детей с легкой интеллектуальной недостаточностью, приобщение их к общественно-полезному труду ставит учебно-воспитательный процесс в условия постоянного совершенствования. В этой связи происходит объединение усилий представителей разных научных направлений для создания таких условий, которые бы позволили в полной мере раскрыть потенциальные возможности младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью (организовывать свой быт, общаться со сверстниками и др., что в свою очередь предъявляет определённые требования к уровню развития координационных способностей) и сформировать социально активную личность.

Перед педагогами, дефектологами, специалистами-практиками, учеными стоит острая необходимость во внедрении в учебно-воспитательный процесс младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью упражнений, воздействующих на координационные способности, как весомого компонента оптимизации их учебной деятельности и социальной адаптации. Возникающие актуальные вопросы координационной подготовленности детей данной категории стимулируют развитие конкретного направления научно-исследовательской работы, которая должна основываться на определении наиболее значимых компонентов координационных способностей для младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью.

Цель исследования

Разработка и экспериментальная апробация модели развития координационных способностей учащихся 3–5-х классов первого отделения вспомогательной школы-интерната.

Основная часть

Анализ публикаций за последние семьдесят лет свидетельствует о том, что различные виды координационных проявлений человека в физическом воспитании, быту, трудовой деятельности и др. достаточно специфичны.

В связи с этим, появилась потребность введения в теорию физического воспитания понятия «координационные способности», взамен имевшегося термина «ловкость», считавшегося весьма многогранным, а также появилось мнение о необходимости использования дифференцированного подхода при развитии данных двигательных способностей. Но, вместе с тем, вокруг данного понятия продолжают вестись дискуссии, стремясь прийти к общепринятому понятию координационных способностей.

При разучивании нового физического упражнения учащимися первого отделения 3–5-х классов вспомогательной школы-интерната, их движения, как правило, характеризуются неповоротливостью, неуклюжестью. На протяжении выполнения движения в центральной нервной системе разворачиваются сложнейшие процессы. Посредством повторения физического упражнения, движения приобретают более координированный вид, то есть повышается слаженность работы задействованных мышц (Я.М. Коц, 1998).

Известно, что двигательная деятельность человека – одно из сложнейших явлений мира (Д.Д. Донской, 1979), а управление движениями являет собой весьма многогранный процесс, осуществляемый благодаря слаженной работе систем организма человека. Координационные способности обеспечиваются сенсомоторными процессами (анализаторами, центральной нервной системой, нервно-мышечным аппаратом), зависящими от подвижности нервных процессов и взаимосвязаны с пластичностью нервной системы, что обеспечивает создание сложных координационных действий и быстроту переключения на основе образования новых временных связей.

Следует отметить, что в теории физического воспитания по-прежнему отсутствует общепризнанная классификация координационных способностей. В нашем исследовании мы полагаемся на классификацию Хирца–Людвига–Веллница (P. Hirtz, G. Ludwig, I. Wellniz), которая оценивает способность к равновесию, способность к ориентировке в пространстве, способность к воспроизведению ритма, способность к реакциям, способность к дифференцированиям, и которая наиболее применима в отношении младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью, и включает основополагающие координационные способности в процессе физического воспитания детей данной категории, рекомендуемые к развитию на протяжении всего периода обучения в вспомогательной школе.

У младших школьников с лёгкой интеллектуальной недостаточностью поражение коры головного мозга является следствием невозможной смысловой организации двигательного акта, неточности движений, общей моторной неловкости, нарушений координации движений, ограниченной амплитуды движений в беге, прыжках, метаниях, неумения выполнять ритмичные двигательные действия, отсутствия легкости и плавности в двигательных проявлениях, скованности движений и низкой обучаемости физическим упражнениям. Все это указывает на колоссальную важность средств физической культуры в обучении и воспитании детей данной категории, а также необходимость развития координационных способностей.

Значимость координационных способностей и необходимость их развития, как одного из факторов, повышающего эффективность учебной деятельности и социальной адаптации младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью, находит свое подтверждение во многих исследованиях. Эту проблему отмечали: И.А. Соколова, Е.Л. Извеков (2020), предложившие комплекс упражнений с фитболом, способствующий развитию координационных способностей у учащихся с нарушением интеллекта [1], С.А. Загузова (2007), обосновавшая методику комплексной коррекции двигательных и функциональных нарушений школьников с интеллектуальной недостаточностью [2], Н. В. Мазитова (2015), изучавшая фитнес-программы как средство коррекции нарушений развития и повышения уровня физических способностей младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью [3]. Все эти исследования дают основания полагать, что невзирая на необратимость явления интеллектуальной недостаточности, это вовсе не означает, что данное свойство не поддается коррекции. Постепенность и доступность дидактического материала при занятиях физической культурой создает предпосылки для овладения детьми этой категории разнообразными двигательными умениями, игровыми действиями и др., для развития координационных способностей, необходимых в жизнедеятельности ребенка [4].

В связи с этим нами проводится научно-исследовательская работа по апробации модели развития координационных способностей младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью на базе ГУО «Вспомогательная школа-интернат № 10 г. Минска» и ГУО «Вспомогательная школа-интернат № 11 г. Минска» с 2019 года. В начале проводимого педагогического эксперимента, нами была определена однородная выборка из 44 учащихся (мальчики) 3-5-х классов первого отделения ($p > 0,05$), разделенная на контрольную и экспериментальную группы (*табл. 1*). Тестирование координационных способностей в контрольной и экспериментальной группах осуществлялось посредством батареи тестов (точность воспроизведения прыжка в длину (50% от максимального), см; «Ловля линейки», см; «Дриблинг мяча», кол-во раз; «Ходьба по гимнастической скамейке», с; «Аист», с; «Челночный бег», с).

В контрольной группе учебные занятия проводились по общепринятой методике. В экспериментальной же группе учебный процесс учащихся 3-5-х классов первого отделения построен с учетом модели развития координационных способностей *(рис. 1)*, в рамках которой младшего школьника с легкой интеллектуальной недостаточностью, включенного в процесс развития координационных способностей, можно рассматривать как объект управления, управляющие воздействия на который осуществляет учитель физической культуры, а информация об этих воздействиях должна быть дифференцированно донесена до каждого педагогического работника вспомогательной школы-интерната (учителя-дефектолога, воспитателя, тьютора), а также родителей с целью реализации ими определенных педагогических воздействий. То есть, процесс развития координационных способностей

младших школьников с легкой интеллектуально недостаточностью осуществлялся не только учителем физической культуры и учащимся, как это является традиционно, а и рядом других работников педагогического коллектива вспомогательной школы-интерната, включая родителей. Предлагаемая модель дает возможность решать вопросы эффективного управления процессом развития координационных способностей. На наш взгляд, оптимальное соотношение сторон учебно-воспитательного процесса формирует особую модель усвоения социального опыта, социальных связей, особенностей взаимодействия с социальной средой, учителем физической культуры, воспитанником и всеми участниками педагогического процесса.

Таблица 1 – Среднеарифметические значения результатов тестирования координационных способностей учащихся 3-5-х классов первого отделения вспомогательных школ-интернатов в начале педагогического эксперимента

Показатели координационных способностей	Статическое равновесие	Динамическое равновесие	Способность к ориентации в пространстве	Способность к дифференцировкам и кинестетическая способность	Способность к воспроизведению и сохранению заданного ритма	Реагирующая способность
Баллы						
Экспериментальная группа	2,28	2,36	2,62	3,18	2,96	3,11
Контрольная группа	2,26	2,44	2.58	3.26	2,82	3.15

Примечание: (соответствие балла оценке уровня развития координационных способностей) 1 балл – низкий уровень; 2 балла – уровень ниже среднего; 3 балла – средний уровень; 4 балла – уровень выше среднего; 5 баллов – высокий уровень.

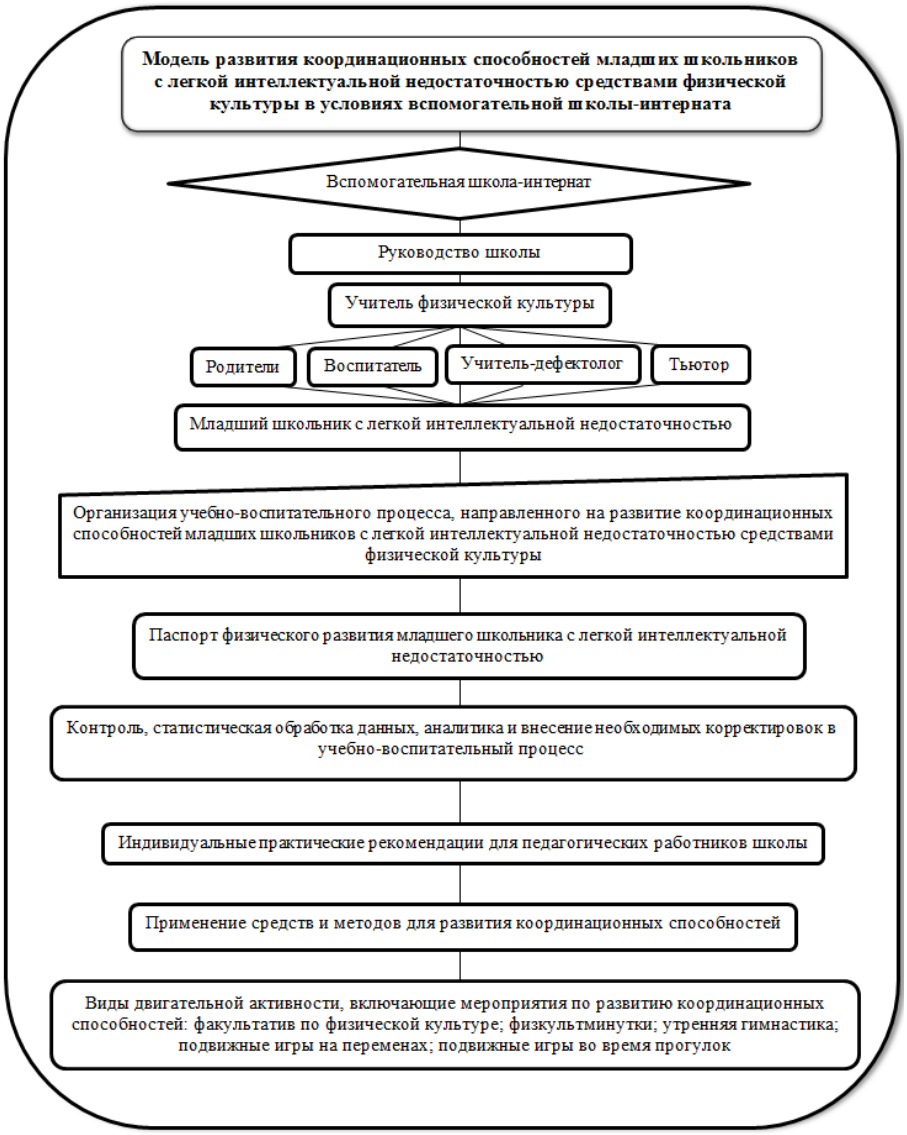


Рисунок 1 – Модель развития координационных способностей младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью средствами физической культуры в условиях вспомогательной школы-интерната

В связи с тем, что в ходе педагогического эксперимента в экспериментальной группе учебный процесс строился с учетом модели развития координационных способностей младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью средствами физической культуры, нами были получены следующие промежуточные результаты тестирования уровня координационных способностей (интегральный показатель) учащихся данной категории (*рис. 2*).
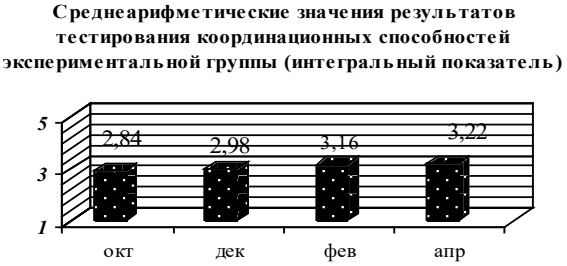


Рисунок 2 – Среднеарифметические значения промежуточных результатов тестирования координационных способностей младших школьников с лёгкой интеллектуальной недостаточностью (интегральный показатель) экспериментальной группы

Вместе с тем, в ходе проведенного тестирования координационных способностей контрольной группы (апрель 2020 г.) были получены иные результаты. Интегральный показатель координационных способностей составил 3,12 балла, а соответственно процентный прирост – 13,45%.

Таким образом, в экспериментальной группе, в которой учебный процесс строился с учетом модели развития координационных способностей младших школьников с легкой интеллектуальной недостаточностью средствами физической культуры в условиях вспомогательной школы-интерната, при проведении сравнительного анализа результатов, полученных с октября 2019 г. по апрель 2020 г. в контрольной и экспериментальной группах, выявлено, что процентный прирост результатов в экспериментальной группе составил – 17,09 %. Из этого следует, что проводимая нами работа в рамках педагогического эксперимента позволила добиться повышения результатов и подтверждает эффективность разработанной модели, а также свидетельствует о необходимости ее применения в учебном процессе вспомогательной школы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Соколова, И. А*. Развитие физических способностей у обучающихся с нарушениями интеллекта / И.А. Соколова, Е.Л. Извеков // Известия Тульского государственного университета физической культуры. – Спорт – Тула, ТулГУ, 2020. – № 4. – С. 32–39.

2. *Загузова, С. А*. Комплексная коррекция двигательных и функциональных нарушений умственно отсталых школьников в процессе дополнительных физкультурных занятий : автореферат диссертации кандидата педагогических наук : 13.00.04. / С.А. Загузова; Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина. – Тамбов: ТГУ, 2007. – 174 л.

3. *Мазитова, Н. В*. Психоэмоциональная и социальная адаптация детей с легкой степенью умственной отсталости на занятиях по спортивной гимнастике в смешанных группах / Н.В. Мазитова, Е.А. Мунирова // Вестник Бурятского государственного университета. Педагогика. Филология. Философия. – 2015. – № 13. – С. 57–62.

4. *Болдырева, В. Б*. Развитие координационных способностей умственно отсталых детей 13–14 лет средствами баскетбола : автореферат диссертации кандидата педагогических наук : 13.00.04 / В.Б. Болдырева; Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина. – Тамбов: ТГУ, 2009. – 23 с.

АКТИВНЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

ACTIVE FORMS AND METHODS OF LEARNING IN THE FORMATION OF UNIVERSAL COMPETENCES OF STUDENTS

А. В. Короткевич

A. Karatkevich

Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
aivakina7070@mail.ru

International Sakharov Environmental institute of Belarusian State University
Minsk, Republic of Belarus

Применение компетентностного подхода в высшем образовании предполагает формирование структуры универсальных компетенций у студентов. Сформированные компетенции дают возможность применять на практике полученные знания, решая различого рода профессиональные, социальные и гражданские задачи. Ведущим принципом формирования структуры универсальных компетенций должна стать система активных форм и методов обучения. Необходимо внедрять такие формы учебного процесса, инновационные педагогические системы и технологии, методики активного обучения, методики диагностирования уровня сформированности компетенций, которые содействуют соединению теоретических знаний с практическими умениями.

The use of the competence-based approach in higher education presupposes the formation of a structure of universal competencies among students. Formed competencies make it possible to apply the acquired knowledge in practice, solving various kinds of professional, social and civic tasks. The system of active forms and methods of teaching should become the guiding principle of the formation of the structure of universal competences. It is necessary to introduce such forms of the educational process, innovative pedagogical systems and technologies, methods of active learning, methods of diagnosing the level of formation of competencies, which contribute to the combination of theoretical knowledge with practical skills.

Ключевые слова: компетентностный подход, универсальные компетенции, активные методы обучения, метод проектов.

Keywords: competence-based approach, universal competencies, active teaching methods, project method.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-134-138

Современное высшее образование должно дать возможность выпускнику быть не просто хорошим специалистом в избранной области деятельности, но и активным, ответственным членом общества, способным действовать в различных, в том числе и реальных проблемных ситуациях. Это предполагает умение самостоятельно приобретать новые знания, обладать выраженной способностью к самоорганизации, навыками принятия решений в нестандартных ситуациях и т. д. Одна из поставленных целей высшего образования, связанная с задачей обеспечения вхождения молодого человека, выпускника вуза, в социальный мир, с его адаптацией в этом мире, с обеспечением успешного функционирования в обществе – это формирование *универсальных компетенций.* Они являются самым общим и широким определением адекватного проявления социальных качеств в современном обществе, играют одну из ведущих ролей в формировании готовности к социально-профессиональной жизнедеятельности выпускника, к взаимодействию практически во всех сферах социальной активности

Рассматривая универсальные компетенции как *систему знаний, умений, навыков, качеств личности, опыта деятельности,* позволяющую эффективно и продуктивно действовать в определённой сфере, мы можем говорить о том, они являются некой нормой образовательной подготовки, уровнем образованности и опытности**,** включающим в себя личностное отношение к деятельности, мотивы, ценностные ориентации и определённые качества.

Такие универсальные компетенции, как: компетенции межличностного взаимодействия и коммуникации молодого специалиста; компетенции непрерывного самообразования и профессионального совершенствования; компетенции самосовершенствования и саморегулирования; компетенции гражданственности и правовые компетенции; экологические компетенции, являются качествами, которые можно формировать в процессе обучения, и сформированность которых поддается диагностированию [1]. Эти компетенции содействуют соединению теоретических знаний с практическими умениями, способствуют развитию социально-профессионального мышления, культуры социальной коммуникации, формированию адаптации и мобильности в изменяющихся условиях.

Несмотря на то, что понятие универсальных компетенций носит междисциплинарный характер и представляет собой интегральную характеристику, именно гуманитарные дисциплины оказывают важное влияние на формирование ценностных ориентаций студентов, их профессиональных и личностных качеств как будущих специалистов, на формирование мотивации будущих специалистов; являются средством развития личности. Учитывая современные тенденции отечественного высшего образования, связанные с внедрением компетентностного подхода, следует, видимо, пересмотреть многие приоритетные позиции гуманитарного образования. Проблемы, существующие в этой области, отражены в статье А.В.Макарова «Обновление стандартов социально-гуманитарного знания» [2]. К ним относятся: дифференциация образования, его слабая практикоориентированность, недостаточная опора на повседневный опыт. Необходимо внедрение соответствующих форм учебного процесса, инновационных педагогических систем и технологий, методик активного обучения, методик диагностирования пространства, в котором происходит превращение студента в личность, наряду с упорядочением системы гуманитарных знаний.

Существующий разрыв – между педагогическими возможностями социально-гуманитарных дисциплин в реализации компетентностного подхода и уровнем готовности преподавателей к полноценному использованию этих возможностей в практической деятельности, – не позволяет в полной мере задействовать заложенный в них потенциал.

Анализ ситуации, сложившейся за последние годы в области отечественного образования, позволил выявить противоречия между:

– возрастающей потребностью общества в специалистах, способных успешно функционировать в обществе, и несоответствием сложившейся системы формирования компетенций;

– потенциальными возможностями универсальных компетенций и недостаточной разработанностью их формирования в образовательном процессе;

– возможностью формировать универсальные компетенции в процессе изучения гуманитарных дисциплин, и отсутствием методического обеспечения образовательного процесса.

При этом, согласно Концепции оптимизации содержания, структуры и объема социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования, предполагается уменьшить количество аудиторных часов по социально-гуманитарным дисциплинам и увеличить объем самостоятельной работы студентов; предоставить право каждому учреждению высшего образования компоновать интегрированные модули за счет специализированных модулей по выбору студента с учетом тематики интегрированного модуля, профиля образования, требований образовательного стандарта к компетенциям и имеющихся в учебном заведении научно-педагогических школ по социально-гуманитарным дисциплинам; предоставить возможность студенту выбирать специализированные модули [3].

Формирование универсальных компетенций не может быть реализовано лишь посредством преподавания учебных дисциплин. Для этого необходимо обновление содержания и технологий образования, которые дадут возможность раскрытия личностного, социального, интеллектуального потенциала будущего специалиста. Не мене важной составляющей этого процесса является внедрение соответствующих организационных форм, инновационных педагогических систем, методик активного обучения, методик и технологий текущего и итогового диагностирования результатов социально-профессиональной подготовки выпускников.

Активные методы обучения – методы, позволяющие активизировать учебный процесс, побудить обучаемого к творческому участию в нем. Задачей активных методов обучения является обеспечение развития и саморазвития личности обучаемого на основе выявления его индивидуальных особенностей и способностей. Активные методы обучения позволяют развивать мышление обучаемых; способствуют их вовлечению в решение проблем; не только расширяют и углубляют знания, но одновременно развивают практические навыки и умения [3]. Активные методы – это методы *обучения деятельностью,* только они способны сформировать компетенции, являющиеся не только комплексом знаний, умений и навыков, но и опытом деятельности, опытом самостоятельного решения задач.

В качестве приоритетных образовательных технологий и методов, адекватных компетентностной модели обучения, можно рассматривать проблемное обучение, технологии сотрудничества, метод проектов, модульное обучение.

Форма обучения – это организованное взаимодействие преподавателя и студента. Одной из самых значимых форм деятельности является организация самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя. Ее целью является усвоение, активизация и обобщение знаний, приобретение опыта решения профессиональных задач, творческой и научной деятельности. Привлечение студентов к самостоятельной практической работе способствует повышению качества обучения, формированию адекватной самооценки, усилению деловой направленности, повышению ответственности за результаты своего труда. Организация самостоятельной работы студентов осуществляется в учебное (на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях под руководством преподавателя) и во внеучебное время. Формы ее организации могут быть как индивидуальные, так и коллективные.

Процесс формирования универсальных компетенций подразумевает также рациональное сочетание аудиторной и внеаудиторной учебной работы студентов. Внеаудиторная работа преследует тот же комплекс практических, воспитательных, образовательных и развивающих целей, создавая общую социально-педагогическую воспитательную среду, которая способствует формированию у будущих специалистов толерантных форм общения и взаимодействия, готовности к пониманию собеседника и умения идти к нему на встречу. Информационно-поисковые, проблемные и профессионально ориентированные задания позволяют повысить интерес студентов к выбранной профессии, активизировать и закрепить теоретические знания и практические навыки, повысить профессиональную подготовку студентов, обучить работе с информацией [4].

Использованием коллективных форм обучения позволяет увеличить количество социальных и межличностных связей между студентами, повысить сплоченность, взаимопонимание и взаимопомощь, развить навыки работы в группе, научить объяснять, слушать и понимать собеседника, учитывать мнение других. Стимуляция профессионального и делового общения студентов при выполнении задания развивает социальные компетенции студентов и повышает их ответственность за формирование межличностных связей в коллективе.

Обеспечение междисциплинарных связей при выполнении информационно-поисковых и творческих заданий обучает студентов интегрировать знания и умения, полученные при изучении различных дисциплин, собирать, анализировать и классифицировать информацию, позволяет преодолевать разрыв между разными дисциплинами. Решение профессионально ориентированных задач, составление отчетов о проделанной работе на персональном компьютере позволяет повысить профессиональную направленность образовательного процесса и развивать информационную компетенцию студентов [5].

В течении ряда лет на базе Международного государственного экологического института им. А.Д. Сахарова БГУ проводилась работа по формированию универсальных компетенций студентов дневной формы обучения всех факультетов путем внедрения активных форм и методов обучения. В ходе данной работы для формирования и развития компетенций межличностного взаимодействия и социальной коммуникации был использован, в частности, **метод проектов,** который применялся в процессе изучения дисциплин «Социология» и «Экологиче-

ская социология». Студенты выполняли самостоятельные проекты в виде социологических опросов, подготовки отчетов по этим опросам и по участию в совместном обсуждении итогов опросов. Для обеспечения деятельности студентов были разработаны методические рекомендации по созданию программы социологического исследования, определения выборочной совокупности исследования, выбора инструментария, составления анкеты и оформления результатов исследования.

При использовании метода проектов была обеспечена взаимосвязь обучения с практической деятельностью, достигнута концентрация учебной работы на деятельности студентов, которая выбиралась ими самостоятельно. Это было реализовано через выбор темы исследовательского проекта, объединения в команды, которые его совместно выполняли, разработку преподавателем и студентами пошаговой программы деятельности. Метод позволил интегрировать знания, полученные студентами при изучении различных дисциплин как социально-гуманитарных, так и естественно-научных.

Выбор коллективной формы работы студентов, их тесное взаимодействие в процессе подготовки проекта, распределения ролей и функций, способствовал овладению знаниями и представлениями о себе, восприятию себя как социального субъекта; овладению умениями и навыками эффективного социального взаимодействия; овладению знаниями ролевых требований и ролевых ожиданий, предъявляемых в обществе к представителям того или иного социального статуса, получению опыта ролевого поведения, ориентированного на тот или иной социальный статус.

Работа над проектами, связанными с анализом конкретных социальных, экономических и экологических проблем, позволила студентам по-новому взглянуть на эти проблемы, на причины, их порождающие, выявить альтернативные пути их решения. В ходе совместных дискуссий, которые были вызваны обсуждением конкретных социальных проблем на основе их самостоятельного анализа, возникали новые, свежие варианты ликвидации причин негативных явлений социальной жизни. Это явилось тем практическим результатом совместной работы, который позволит студентам в дальнейшем, минуя путь проб и ошибок, определить наилучшие алгоритмы своей будущей профессиональной деятельности.

Проведение семинаров-диспутов в ходе преподавания дисциплин «Социология» и «Экологическая социология» позволило сформировать навыки самостоятельного мышления, ведения диалога, толерантного отношения к мнению других. Темами для семинаров-диспутов были выбраны такие как «Семья как социальный институт и социальная группа. Социально-демографическая ситуация в Беларуси», «Религия как социокультурное явление. Религиозная ситуация в Беларуси», «Глобальные проблемы современности», «Экологическая этика», которые затрагивали личные интересы практически каждого.

Парадигма совеременного образования сегодня связана с компетентностным подходом. Этот подход в образовании, с его практической направленностью и ориентацией на конечный результат, способен сформировать личность, способную к бесконфликтному сосуществованию с окружающей природной и социальной средой. Такой подход, в основе которого лежит возможность сместить акценты в образовательном процессе с получения некой совокупности знаний на способность выполнять определенные функции с использованием этих знаний, должен сыграть существенную роль в подготовке будущих специалистов в разных областях, в том числе и специалистов-экологов. А универсальные компетенции, которые служат цели обеспечения способности человека к действию в личных, профессиональных и социальных ситуациях посредством успешных адекватных поступков, должны лежать в основе социальной адаптации и включать в свой состав ясное понимание социальной действительности. Они в наибольшей степени соотносятся, по нашему мнению, с компетенциями, необходимыми для достижения целей устойчивого развития.

Ведущим принципом формирования структуры универсальных компетенций должна стать система **активных форм и методов обучения,** позволяющих стимулировать познавательную деятельность в процессе профессиональной подготовки выпускника. Организация образовательного процесса должна заключаться в создании условий для формирования у студента опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, организационных, социальных, креативных, нравственных и иных проблем, составляющих содержание образования. При этом собственно содержание образования должно представлять собой дидактически адаптированный социальный опыт решения таких проблем. Предполагается, что овладение определенными формами поведения и индивидуальными характеристиками является не менее важным, чем овладение набором знаний и умений.

Проведение семинарских занятий с применением активных, проблемно-исследовательских, проектных форм и методов обучения в ходе преподавания социально-гуманитарных дисциплин, в частности, дисциплин «Социология» и «Экологическая социология», применение метода постановки обобщенных задач, имитирующих социальные проблемы позволило наиболее полно и последовательно осуществить связь теоретических знаний, получаемых в ходе изучения гуманитарных дисциплин с будущей практической детельностью молодых специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Короткевич, А. В.* Универсальные компетенции для устойчивого развития: определение границ и понятий / А.В. Короткевич, В.Н. Лучина // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2019. – № 2. – С. 4–12.

2. *Макаров, А. В.* Обновление стандартов социально-гуманитарного образования в высшей школе / А.В. Макаров // Социально-гуманитарные знания, 2003. – № 2. – С.189–205.

3. Концепция оптимизации содержания, структуры и объема социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования. Приказ Министра образования Республики Беларусь от 22.03.2011 № 194. – Минск. – 8 с.

4. *Жук, О. Л.* Активные формы и методы профессиональной подготовки будущего педагога в классическом университете / О.Л Жук // Культура. Искусство. Образование: проблемы перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции, Смоленск, 15–16 декабря 1999 г./ СГИИ. – Смоленск, 1999. – С. 52–60.

5. *Маликова, Н. Р.* О некоторых инновационных методах преподавания социологии / Н.Р. Маликова // Социологические исследования, 2002. – № 2. – С. 120–123.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ИДЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ПЕРИОД МИРОВОЙ ПАНДЕМИИ

EXPERIENCE IN INTRODUCING SUSTAINABLE DEVELOPMENT IDEAS INTO ECONOMIC DISCIPLINES IN A GLOBAL PANDEMIC

Л. В. Кузина

L. V. Kusina

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
Olga 017@ yandex.by
Belarusian State University, ISE BSU, Minsk, Republic of Belarus

В статье рассматриваются опыт и проблемы интегрирования принципов устойчивого развития в процесс обучения в условиях пандемии коронавируса. Вынужденный переход на дистанционное обучение потребовал от преподавателей трансформации всего процесса обучения. Цель исследования заключается в анализе опыта работы в системе Moodle на примере экономических дисциплин. Проанализированы проблемы и успехи данного процесса, показаны противоречия между традиционной и дистанционной формой обучения. Сделан вывод о том, что возможности образовательного онлайн-контента способствуют накоплению, совершенствованию и использованию базы электронных ресурсов, связанных с экологической проблематикой. Включение этих ресурсов в содержание экономических дисциплин способствует насыщению программного материала экологическими аспектами и ключевыми вопросами устойчивого развития.

The article examines the experience and challenges of integrating sustainable development into the learning process in the context of the coronavirus pandemic. Forced transition to distance learning required teachers to transform the entire learning process. The aim of the study is to analyze moodle experience using economic disciplines. The problems and successes of this process are analyzed, the contradictions between the traditional and remote form of education are shown. It is concluded that the possibilities of educational online content contribute to the accumulation, improvement and use of the database of electronic resources related to environmental issues. The inclusion of these resources in the content of economic disciplines contributes to the saturation of the software material with environmental aspects and key issues of sustainable development.

Ключевые слова: цели устойчивого развития, «зеленая» экономика, экономические дисциплины, дистанционное обучение, модернизация учебно-методической документации, практика преподавания.

Keywords: sustainable development goals, green economy, economic discipline, distance learning, modernization of educational and methodical documentation, teaching practices.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-138-141

Пандемия COVID-19 заставила образовательные учреждения почти во всем мире вынужденно перейти в новый формат дистанционного обучения. В сложившейся ситуации профессорско-преподавательский состав кафедры СГНиУР оперативно отреагировал на требования времени, и фактически без предварительной подготовки реализовал учебные планы по своим дисциплинам. При выборе различных сценариев для экстренного внедрения дистанционных образовательных технологий учитывалась специфика дисциплин. Как показала практика, преподаватели обладают обширными знаниями в области своих дисциплин и гораздо меньшими познаниями в области информационных технологий и электронной педагогики. Обучение преподавателей в столь сжатые сроки также не представлялось возможным и свелось к инструктивным внутренним совещаниям, рекомендациям и инструкциям по работе с различными сервисами и платформами, размещенным на сайтах вуза. Поэтому освоение

инструментов онлайн-обучения и подготовка методических материалов осуществлялось в авральном режиме и одновременно со студентами. При этом мотивированные студенты достаточно хорошо справились с поставленной задачей, но, к сожалению, таких было не очень много. Совершить рывок в массовом экстренном внедрении дистанционных образовательных технологий позволила огромная работа, проделанная преподавателями, и поддержка со стороны технических служб университета, сыгравших важную роль при внедрении новых технологий. В результате преподаватели и студенты успешно справились с переходом на режим онлайн, что подтвердили данные по зачетам и экзаменам

Для образовательного процесса по экономическим дисциплинам была выбрана система дистанционного обучения Moodle, поскольку система позволяет организовать обучение в процессе совместного решения учебных задач, осуществлять взаимообмен знаниями как между преподавателем и студентом, так и между самими студентами. Сервис рассылки позволил оперативно информировать всех участников курса или отдельные группы о текущих событиях. Форум дал возможность организовать учебное обсуждение проблем, при этом обсуждение проводилось по группам. Чат позволил организовать учебное обсуждение проблем в режиме реального времени. Важной особенностью Moodle является то, что система создает и хранит портфолио каждого обучающегося: все сданные им работы, все оценки и комментарии преподавателя к работам, все сообщения в форуме [1]. Это позволило создать и использовать в рамках курса систему оценивания. Так, в рамках подготовки к промежуточной и итоговой аттестации были разработаны тестовые задания для проведения зачетов и экзаменов в форме тестирования. По экономической теории было разработано 7 вариантов тестов, каждый вариант содержал 50 вопросов и 5 вариантов ответов на каждый вопрос. Кроме того, по каждой группе было проведено промежуточное тестирование. В результате был сделан вывод о том, что в ходе промежуточной аттестации, как на зачетах, так и на экзаменах наиболее правильным будет использование комбинации инструментов: что-то проверять письменно, а далее переходить в режим устного общения на той или иной платформе. Все отметки по каждому курсу хранятся в сводной ведомости. Moodle позволяет контролировать «посещаемость», активность студентов, время их учебной работы в сети.

Основное место в преподавании на основе системы Moodle отводилось подготовке учебно-методических материалов на основе различных методов, поскольку качество учебно-методических материалов является важной составляющей качества дистанционного обучения. Можно было приобрести готовые учебные материалы, если бы удалось их найти, или разработать их самим. Нами был выбран второй вариант. Известно, что Moodle проектируется как набор модулей и позволяет гибко добавлять или удалять элементы на различных уровнях. Чтобы «сфокусировать образование на устойчивости», необходимо было знания, связанные с концепцией устойчивого развития, включить в учебную документацию. Но в стандартах третьего поколения не предусматривается включение вопросов устойчивого развития в дисциплины социально-гуманитарного блока. Кроме того, наличие проблем в содержании обязательного модуля «Экономика» на сегодняшний день отмечают 52 % УВО, а проблемы аттестации 58 % [2]. Считаем, что по экономическим дисциплинам вопрос документального обеспечения ОУР не получил системного решения, а в учебниках по экономическим дисциплинам и типовых учебных программах вместо «зеленого» зачастую отражается техногенное развитие экономики.

По нашему мнению, качественное дистанционное образование невозможно без детально проработанных учебных программ. Если в традиционном образовании информационная определенность была ограничена учебным планом, тезисными учебными программами, а учебники и учебные пособия были пределом детализации, то при обучении на расстоянии такая степень детализации уже не может считаться удовлетворительной. В дистанционном образовании все должно быть разложено по полочкам, чтобы исключить недопонимание и в то же время не перегрузить программу. Онлайн-программы должны быть разработаны таким образом, чтобы они были творческими, интерактивными, актуальными, ориентированными на студентов. Все это потребовало огромной работы по шлифовке, переделке и совершенствованию всех учебных пособий и других источников информации. По мнению преподавателей, время разработки онлайн-курсов в 2 раза превышает временные затраты на разработку традиционных курсов. И хотя внедрение системы привело к значительным затратам времени, не предусмотренного нагрузкой, в тоже время способствовало насыщению программного материала экономических дисциплин экологическими аспектами и ключевыми вопросами устойчивого развития. К примеру, в типовой учебной программе по обязательному модулю «Экономика», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 30.06.2014 г., принципов и целей устойчивого развития нет ни в одной теме учебной дисциплины Экономическая теория. В тематических планах отсутствуют такие важные, по нашему мнению, темы, как «Переходная экономика: сущность и особенности», «Национальная стратегия устойчивого развития». Выяснилось, что необходимо по-новому, с позиций устойчивого развития, рассматривать многие темы, предусмотренные типовой учебной программой. В связи с тем, что концепция «зеленой» экономики стала общемировой тенденцией и новой глобальной экономической моделью устойчивого развития, нами в учебную программу дисциплины «Экономика и управление организацией» включены темы «Зеленая экономика как способ достижения устойчивого развития», «Механизмы и инструменты зеленой экономики, реализуемые на предприятии». По дисциплине «Экономическая теория» с позиций устойчивого развития, мы рассматриваем следующие темы: «Потребности и ресурсы. Проблема выбора в экономике», «Теория поведения потребителя», «Национальная экономика: цели и результаты развития», «Цикличность экономического развития», «Экономический рост», «Белорусская модель устойчивого развития: проблемы и перспективы» и другие.

Концепция «зеленой» экономики предполагает сочетание экономического, социального и экологического компонента, каждый из которых базируется на общих принципах устойчивого развития.

Западная экономическая теория, которую мы сегодня преподаем, концентрирует основное внимание на проблемах сферы обращения. Например, процесс ценообразования в ней связывается лишь с двумя параметрами: спросом и предложением, при этом нет учета фундаментальных биоэкологических требований к воспроизводству. Так, сегодня себестоимость тонны руды определяется трудозатратами на ее добычу и транспортировку, игнорируя последствия, вызванные этой добычей и транспортировкой. Нами предпринята попытка развернуть экономическую теорию к проблемам производства, в частности, к зеленой экономике. «Зеленая» экономика – это хозяйственная деятельность, нацеленная на экономический рост и социальное развитие, основанная на разработке, производстве и эксплуатации технологий и оборудования рационального природопользования. По сути, «зеленая» экономика предполагает практический подход к достижению устойчивого развития. Но для успешной реализации идей устойчивого развития необходимо разработать новые современные учебники и пособия с учетом требований «биосферного» подхода, который дает совершенно иное содержание всем экономическим категориям [3].

Включение основных тем по устойчивому развитию в содержание учебных программ, модулей по темам, заданий сдерживается, по нашему мнению, из-за отсутствия научно обоснованных методологических подходов и соответствующего технологического обеспечения. Сегодня организация учебного процесса требует работы в рамках государственного образовательного стандарта, где каждой учебной дисциплине отведено определенное количество часов и тематических разделов. В стандартах и типовых программах по экономическим дисциплинам тематика устойчивого развития не предусмотрена, в связи с чем, преподаватели включают ее в учебные программы только по собственной инициативе. Но даже если преподаватель вуза желает осуществлять свою деятельность в контексте идей устойчивого образования, в реальности, он весьма ограничен и во времени, и в других ресурсах. Как показывает практика, даже частичное включение тематики устойчивого развития в различные дисциплины не всегда эффективно, поскольку такие включения носят не системный, а инициативный характер. Видимо, для начала следует разработать методику отражения содержания устойчивого развития в учебных программах по конкретным экономическим дисциплинам. Мы согласны с предложениями о введении специального курса «Основы теории устойчивого развития» в качестве обязательного предмета или курса по выбору, поскольку ни одна вузовская дисциплина не дает целостного представления о сути концепции.

Переход на дистанционное обучение и одновременное внедрение в учебные материалы ценностей устойчивого развития потребовало модернизации всего учебного процесса. Как известно, в основе учебного процесса заложены следующие принципы: внедрение разных видов стимулирования самостоятельного овладения студентами необходимого учебного материала; обеспечения объективности в оценивании знаний; увеличение ответственности студента за результаты своей работы; систематичность усвоения программного материала на протяжении семестра. Для реализации данных принципов нами применялась модульная организация содержания учебных дисциплин. Студенты, изучающие экономические дисциплины, должны не только уметь воспроизводить специальную информацию, но и, главным образом, адаптировать и интерпретировать ее, составлять планы, прогнозы на основе сложившихся тенденций, разрабатывать новые теории, методы, инструменты для решения экономических задач на практике.

С учетом современных требований были пересмотрены формы организации преподавания экономических дисциплин, что способствовало формированию именно новых знаний, профессиональных и личностных качеств будущих специалистов. В связи с этим особую актуальность приобрело использование интерактивных методов обучения, что позволило гармонично сочетать передачу знаний преподавателем студентам, самостоятельную работу студентов под руководством преподавателя, а также коммуникации между студентами. Конечно, преподаватель играет ключевую роль в занятии, привлекает студентов приемами открытого и скрытого диалога (возможен вариант обсуждения материала после каждого вопроса темы, либо по отдельным ключевым моментам); комбинация теоретической и практической информации, подаваемой преподавателем; постановка и решение задачи, когда в начале занятия преподаватель ставит задачу, проблему, задает вопрос, предлагает несколько альтернативных вариантов решения, заинтересовывает студентов в решении (в процессе изложения материала преподавателем студенты анализируют услышанное, делают выводы, под руководством преподавателя приходят к решению, остаются воодушевленными полученным умением решить проблему). Теоретический материал необходимо давать в разных формах. Материал должен быть разделен на небольшие группы по содержанию и времени. Лекция для лучшего восприятия и усвоения может быть разбита на несколько частей, поскольку воспринимать материал по времени в классическом виде в онлайн-режиме очень сложно и не все студенты к этому готовы [4].

Для семинарских занятий необходимо было использовать различные онлайн-тренажеры для закрепления материала и получения навыков. Так, для проведения семинарских занятий мы использовали индивидуально-кооперативное обучение или работу в малых группах Студентам предлагалось решить ситуацию, разработанную преподавателем, при этом вводилась конкурсная основа, какая из пяти групп справится с заданием лучше. Задания создавались с использованием примеров реального рынка для вовлечения студентов в решение конкретных ситуаций и проектов, возникающих в экономике, что в конечном итоге ориентировало как на повышение квалификационного уровня студентов, так и на формирование способности к дальнейшему трудоустройству. Описание ситуации одновременно о06лей, ответственность и самодисциплина студентов. Было выявлено, что нам

(преподавателям) в первую очередь необходимо углубление знаний в области принципов работы компьютерной техники и программного обеспечения, развитие навыков использования в образовательном процессе современных гаджетов и приложений. Следует отметить, что психологически весьма трудно было принять столь резкий разрыв с традиционным очным обучением, поскольку присутствовали как особенности преподаваемых дисциплин, так и консервативные взгляды на природу обучения.

В заключение хотелось отметить следующее. Делать выводы об обусловленном пандемией дистанционном обучении в нашем вузе пока рано по двум причинам. Во-первых, продолжительность этого периода остается неясной. Во-вторых, не выработана общая для всех вузов система организации такого рода обучения. Но очевидно, что перевод на онлайн-рельсы учебных программ – это не только забота самих преподавателей, но и тех, кто управляет образовательным процессом. Карантин заставил понять, что необходимо быть готовым к переменам, сейчас никто не может гарантировать, что следующий год (семестр) будет обычным, а учеба останется в традиционном виде. Значит, нам необходимо не только использовать накопленный опыт, но и проанализировать возникшие проблемы организационного и технического характера, чтобы найти наиболее эффективные пути их решения. Вынужденная перестройка учебного процесса в период пандемии показала, что дистанционное обучение может рассматриваться как форма, позволяющая реформировать процесс обучения на основе парадигмы устойчивого развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Полат, Е. С.* Дистанционное обучение: каким ему быть? / Е.С. Полат, А.Е. Петров // Педагогика. – 2020. № 7. С. 29–34

2. Образование в интересах устойчивого развития в Беларуси: теория и практика / А.И. Жук, Н.Н. Копиль, С.Б. Савелова (редакторы). – Минск: БГПУ, 2015. – 640 с.

3. *Захарова, С. В.* Образование для устойчивого развития: дидактика будущего / С.В. Захарова, Л.Г. Тармис, М.Ю. Мамонтова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. № 11. Часть 3. С. 116–118

4. *Захлебный, А. Н., Дзятковская, Е. Н.* ФГОС общего образования: каковы возможности реализации образования для устойчивого развития // Педагогика. – 2016. № 5. С. 27–37.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ КАК ФАКТОР УСИЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ

INTERDISCIPLINARITY IN THE TEACHING OF PHYSICS AS A FACTOR OF STRENGTHENING THE ENVIRONMENTAL COMPONENT IN THE PREPARATION OF BACHELORS

В. Ф. Малишевский, А. А. Луцевич

V. Malishevskiy , A. Lucevich

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
v.malishevskiy@iseu.by
Belarusian State University, ISEU BSU, Minsk, Republic of Belarus

Междисциплинарный подход к организационно методическому обеспечению учебно-воспитательного процесса является отражением процессов интеграции в образовательной системе высшей школы. Он характерен практически для всех учебных дисциплин естественнонаучного профиля, в том числе и для физики. Это обусловлено тем, что физическим понятиям, законам, теориям и принципам принадлежит определяющая роль в большинстве разделов естествознания. Они играют важную роль в формировании научного мировоззрения и является фундаментом овладения информацией, содержащейся в специальных дисциплинах, для которых сегодня усиление экологической составляющей является актуальным.

The interdisciplinary approach to the organizational and methodological support of the educational process is a reflection of the integration processes in the educational system of higher education. It is typical for almost all academic disciplines of the natural science profile, including physics. This is due to the fact that physical concepts, laws, theories and principles play a decisive role in most sections of natural science. They play an important role in the formation of a scientific worldview and are the foundation for mastering the information contained in special disciplines, for which today the strengthening of the environmental component is relevant.

Ключевые слова: природа, познание, мировоззрение, физика, знания, специальность, бакалавр, компетентность, практическая направленность, экология.

Key words: nature, cognition, knowledge, physics, worldview, specialty, bachelor's degree , competence, practical orientation, ecology.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-141-144

Современная экология, является междисциплинарной наукой, развивающейся на стыке физики, биологии, техники и общественных наук, включая экономику право, социологию и др. Поскольку всеобъемлющее изучение явлений и процессов, происходящих в природе базируется на физических методах исследования, то физика и смежные с ней дисциплины являются основой для создания современной техники, новейших технологий и разработки инновационных методов и средств охраны природы.

Преподавание физики дает возможность раскрыть многообразие, взаимосвязь, взаимообусловленность и целостность явлений и процессов, протекающих в природе, ознакомить студентов с современными методами изучения природы и ее охраны, систематизировать и обобщить знания о физической терминологии и физических методах исследования, полученные при изучении других дисциплин естественнонаучного цикла. В экологическом же высшем учебном заведении на первой ступени высшего образования экологическая составляющая в преподавании физики непрерывно переходит и к специальным дисциплинам всех специальностей этого вуза. По этой причине усиление экологической составляющей при подготовке бакалавров на лекционных, практических и лабораторных занятиях по физике предполагает обязательный анализ природных явлений, и влияния результатов человеческой деятельности на окружающий мир, в том числе и на самого человека [1].

Практически во всех специальных учебных дисциплинах анализ и решение любых экологических проблем неотделимы ни от физики, ни от других естественнонаучных дисциплин. Например, при подготовке бакалавров по специальности «медицинская физика» экологическая составляющая учебных занятий по физике предполагает анализ влияния различного рода излучений (акустические колебания различных частот и шумы, электромагнитный смог, магнитные бури, искусственное экранирование электрического поля Земли и др.) на здоровье людей. Для специальности «ядерная и радиационная безопасность» актуальными являются экологические проблемы минимизации воздействия ионизирующих излучений на биосферу Земли. При подготовке бакалавров по инженерной специальности «энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» это экологические проблемы обеспечения безопасной работы АЭС и захоронения отработанного ядерного топлива, загрязнения атмосферы и океана в результате сгорания органического топлива и др.

Важнейшим компонентом профессиональной подготовки специалиста-бакалавра являются практические занятия по физике, на которых решаются не только учебные, но и учебно-исследовательские задачи, условия и требования которых содержат профессионально значимую информацию. Решение таких задач позволяет глубже понять закономерности физических явлений, систематизировать и обобщить теоретические знания, овладеть мыслительными приемами исследования.

Результаты учебно-познавательной деятельности студентов на практических занятиях являются основным критерием качества овладения ими основными компонентами системы физических знаний и причинно-следственными связями между такими методологическими категориями, как «явление», «величина», «модель», «гипотеза», «закон», «теория», «метод», «принцип».

Особое значение при обучении студентов на первой ступени высшего образования имеет решение физических задач с междисциплинарным содержанием. Такие задачи независимо от применяемых методов в обучении повышают интерес не только к программному материалу по физике, но и к другим учебным дисциплинам и научным направлениям.

С другой стороны, междисциплинарное содержание физических задач способствует реализации практико-ориентированного подхода к подготовке специалистов, который позволяет включать в процессы анализа и моделирования исходной информации, поиска и составления плана решения задачи и анализа результатов решения проблемных вопросов из профессиональных дисциплин, что способствует формированию профессиональных компетенций будущих бакалавров. У преподавателя физики такая возможность имеется при обучении студентов практически по любой специальности. К ним можно отнести инженерные, медико-экологические, медико-биологические и другие направления профессиональной подготовки в вузе.

Количественные и качественные задачи по физике с междисциплинарным содержанием в учебно-методической литературе известны более двух столетий. Их достоинства многогранны и, видимо, поэтому в разное время предлагались им такие названия как «практические задачи», «логические вопросы», «устные вопросы», «проверочные вопросы» и др. Решение качественных задач такого содержания учит анализировать и синтезировать явления, формировать профессиональную компетентность, способствует более глубокому пониманию физических теорий, развивает инженерное мышление, прививает навыки наблюдательности.

Несмотря на то, что в качественных задачах основное внимание акцентируется на качественной стороне рассматриваемых физических явлений, их решение в ряде случаев требуют физического моделирования рассматриваемой ситуации, введения количественных характеристик, составления математической модели, анализа рабочих допущений и достоверности результатов ее решения.

Проиллюстрируем сказанное, на примере на первый взгляд простой задачи: «Какой воздух тяжелее – влажный или сухой?», которую можно предложить студентам не только на занятиях по физике, но и на занятиях по химии, географии, экологии. В большинстве случаев, студенты, отвечают, что влажный воздух тяжелее сухого.

В действительности влажный воздух легче сухого, поскольку облака (смесь сухого воздуха и паров воды) «не падают» на поверхность Земли.

Для ответа на вопрос задачи можно использовать количественные оценки плотностей сухого и влажного воздуха, используя в качестве модели воздуха «смесь химически не взаимодействующих идеальных газов» и молярные массы газов составляющих атмосферу. Сухой и влажный воздух содержат 78% азота (N_2) с молярной массой M_1 = 28г/моль, 21% кислорода (O_2) с молярной массой M_2 = 16г/моль, а увлажняющий атмосферу водяной пар (H_2O) имеет молярную массу M_3 = 18г/моль, что приводит к уменьшению плотности воздуха при его увлажнении.

Задачами по физике с экологическим содержанием (экологическими задачами) мы называем такие задачи, содержание которых посвящено практическому применению полученных на занятиях по физике знаний для изучения и решения экологических проблем. Решение таких задач способствует развитию у студентов устойчивой мотивации к изучению физики, пониманию важности ее интеграции с другими науками и воспитанию экологической культуры.

В современных условиях решение экологических проблем, стоящих перед человечеством, невозможно без критического анализа глобальных и локальных проблем и перспектив развития энергетики и поиска альтернативных источников энергии. Поэтому структура и содержание экологических задач должны с точки зрения физики должны соответствовать 3Э-триллеме («энергетика экономика экология») [2].

Приведем примеры расчетных задач из составленной нами системы «экологических» задач, которые могут использоваться на практических занятиях при изучении различных разделов курса общей физики в высшей школе.

1. Интенсивность звука легкового автомобиля, воспринимаемого человеком на обочине дороги 0,01 Вт/м^2. Оцените звуковое давление и уровень громкости звука, при нормальных условиях (скорость звука 330 м/с, плотность воздуха 1,3 кг/м^3). Как влияет этот уровень звука на человека?

2. Каждый из трех двигателей самолета Як-40 развивает силу тяги, модуль которой F=1500 кН. Определите: а) массу авиационного топлива необходимого для полета из Минска в Москву (L=750 км); б) стоимость перелета; в) суммарный объем выхлопных газов, если 1 л сжигаемого топлива приводит к образованию 16 кубометров смеси различных газов; г) токсичность по количественным показателям ЕВРО (СН до 0,2 г/км; СО до 2,1 г/км; NO_2 до 0,15 г/км), если КПД силовой установки самолета η= 30%, модуль его крейсерской скорости υ = 500 км/ч, а расход топлива составляет 1,15 т за час полета.

3. Атмосферу Земли можно рассматривать, как тепловую машину. Нагревателем данной **тепловой машины** является экваториальная зона планеты, в которой поглощаемая поверхностью Земли солнечная энергия существенно превышает ее излучение в космическое пространство. Роль холодильника играют полярные зоны Северного и Южного полушарий. Теплоносителем машины является атмосферный воздух. Оцените коэффициент полезного действия этой машины и значение ее средней мощности.

4. Определите начальную температуру t_2 и геотермальную энергию $\boldsymbol{E}_0$ водоносного пласта, площадь которого S=1,0 км^2, толщиной h =1,0 км при глубине залегания H=**3,0** км, если вода заполняет поры в скальных породах (плотность пород $\boldsymbol{\rho}_п$ =2700 кг/м^3; коэффициент пористости $a_п$ =5%; удельная теплоемкость $\boldsymbol{c}_п$=840Дж/(кг·К). Температурный градиент dT/dH =80°С/км. Средняя температура поверхности Земли t_0=10 °С.

Хорошо известные логический, математический, экспериментальный и графический методы решения традиционных или стандартных задач, порой оказываются бессильными для решения творческих или нестандартных задач методами. Такие задачи требуют нестандартного мышления, их решение невозможно свести к алгоритму. Поэтому наряду с традиционными методами необходимо вооружить обучаемых и эвристическими методами решения задач, которые основаны на фантазии, преувеличении, «вживании» в изучаемый предмет или явление и др.

Практико-ориентированные варианты задач, содержащие информацию из профессиональных дисциплин направлены на самостоятельное приобретение новых знаний, формирование практического опыта и их применение при решении как конкретных проблемных вопросов в реальной жизни, так и в искусственно смоделированных ситуациях.

При составлении физических практико-ориентированных задач с экологическим содержанием нельзя забывать об одном из главных дидактических принципов – принципе научности, который требует, чтобы вопросы экологии включались в условия и требования задач без искажения, упрощенства и вульгаризации. Следует заметить, что включение элементов экологии в учебный процесс по физике помогает подготовке будущих бакалавров к профессиональной деятельности, по любой специальности, так как экологические знания и умения носят всеобщий характер и необходимы всем, независимо от специальности.

Такие задачи могут содержать к примеру, анализ и оценку влияния на экологическую ситуацию:

– изменения давления на земную кору, создаваемого глубоководными водохранилищами для гидроэлектростанций и возникающие при этом экологические проблемы в целом;

– эффективности использования площадей под солнечные электростанции и ветроэнергетические установки, прерывистости поступления энергии, шумовое загрязнение окружающей среды и локальное изменение температуры;

– получения водорода из воды с помощью ветроэнергетических установок, расположенных на водных просторах, для водородных двигателей, которые решают проблему локальной экологии;

– материалоемкости строительства альтернативных источников энергии и др.

При использовании задач с медико-биологическим содержанием на занятиях по физике с будущими бакалаврами медико-биологических специальностей нельзя забывать, что использование медициной достижений физики

последних десятилетий изменило ее характер – она из хирургической и лекарственной стала в значительной степени физической. Это хорошо иллюстрируют изменения последних лет и в медицине Республики Беларусь, которые вызвали необходимость подготовки «медицинских физиков» как на первой, так и на второй ступенях высшего образования.

Важность медицинской составляющей можно объяснить тем, что многие физические закономерности являются основой физиологических процессов, протекающих в организме человека, а развитие современной медицины в значительной степени обусловлено внедрением достижений физики [3]. При этом спектр интересов медицины имеет устойчивую тенденцию к дальнейшему расширению.

Организм современного человека испытывает физические, химические, и биосферные воздействия, которых ранее просто не было в природе: ионизирующая радиация, электромагнитные волны и поля, ультразвук, вибрация, аэрозоли, высокие шумовые нагрузки. В биосферу с каждым годом все больше поступают отходы производства, содержащие различные вещества. И самое страшное, что до определенного момента воздействие этих веществ на человека может не проявляться, а когда проявится, может быть слишком поздно. Если раньше загрязненный воздух рассматривали в большинстве случаев только как угрозу для органов дыхания, то в последнее время в этот список были включены и многие другие болезни.

Проиллюстрируем сказанное на примере проблемы образования озоновых дыр. Наблюдаемое более трех десятилетий разрушение озонного слоя планеты указывает на реальность экологической катастрофы. Озон беспокоит всех, даже тех, кто раньше не подозревал о существовании озонного слоя в атмосфере, а считал только, что запах озона является признаком свежего воздуха. Недаром озон в переводе с греческого означает ‹›запах››.

Озоновый слой Земли поглощает до 99% коротковолнового ультрафиолетового излучения, поступающего от Солнца. Его широкая полоса поглощения включает и губительное для всего живого на Земле излучение в диапазоне 240–280 нанометров. Нам доступно менее одного процента этого излучения, что, однако, вызывает много проблем для организма: болезненный загар, рак кожи, проблемы со зрением, например, развитие катаракты и др.

Особенно активно атмосферный озон стал изучаться в последние десятилетия в связи с обнаружением локальных понижений концентрации озона в озоновом слое Земли [4]. Несмотря на то, что в соответствии с международными соглашениями по защите озонового слоя промышленное производство веществ, разрушающих озон сокращено, содержание их в атмосфере все еще велико, а очищение ее от этих соединений происходит крайне медленно.

Следует заметить, что эта проблема породила целый спектр мнений о механизме возникновения озоновой дыры и последствиях ее воздействия на нашу планету: начиная от полного благодушия, и кончая предсказанием озоновой катастрофы. Что находится между этими крайними точками зрения – истина или новая проблема,– покажут дальнейшие исследования. Безусловно, сохранение экологической составляющей при подготовке бакалавров с междисциплинарным подходом, позволяет подходить к этому важному для землян вопросу с разных точек зрения: физических, химических, биологических, географических, медицинских.

Тесная взаимосвязь природы, медицины и физики проявляется во многом. Примером может служить следующие вопросы:

– движение жидкостей и газов (ламинарное движение крови в теле здорового человека и необходимость создания турбулентности охлаждающей жидкости в радиаторе автомобиля, подъемная сила крыла самолета и причины срыва крыш мощным ветром – крылья птиц);

– изучение сил, действующих на мышцы и кости человека, используется при инженерных решениях устройства механизмов и машин.

Здесь могут помочь дидактические задачи, они дают возможность студентов ознакомиться с необходимыми экологическими сведениями, а решение расчетных задач с экологическим содержанием, на наш взгляд, является одним из компонентов экологического образования. Примером может служить задача по определению объёма крови в теле человека путем введения в кровь небольшого количества вещества с радиоактивным изотопом, используя знания, полученные при изучении радиоактивности.

Такого рода задачи, содержащие в себе элементы производственной конструкторской, инженерно-технической, технологической и других видов деятельности, расширяют возможности учебного процесса по физике, позволяют повысить качество профессиональной подготовки студентов любой специальности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Малишевский, В. Ф.* Формирование экологической культуры школьников и студентов в преподавании физики / В.Ф. Малишевский, А.А. Луцевич, Н.В. Пушкарёв // Материалы VI Международной научно-практической интернет-конференции «Инновационные технологии обучения физико-математическим дисциплинам», 25–28 марта 2014. Мозырь, 2014. − С. 49–50.

2. *Namakwa Y.* Solar PV energy conversion and the 21st century's civilization / Y. Namakwa // Solar Energy Materials and Solar Cells. – 2002. – Vol.74. – P. 13–22.

3. *Малишевский, В. Ф.* Взаимосвязь и взаимообогащение физики и медицины. / В.Ф. Малишевский, А.А.Луцевич // Физика. – 2020. – № 4 (133). – С. 40–46.

4. *Кузьмин, В. С.* Озоновый слой Земли и проблемы экологии / В.С. Кузьмин, В.Ф. Малишевский //Экология. – 2011. – № 9. – С. 3–11.

ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КАК ВЕКТОР ФОРМИРОВАНИЯ СКВОЗНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЕДАГОГА

EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AS DIRECTION FOR IMPROVEMENT TEACHER'S THROUGH ENVIROMENTAL COMPETENCE

К. В. Морозова, И. З. Олевская

K. V. Morozova, I. Z. Olevskaya

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
karinamorozova_karina@mail.ru

Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

В настоящей статье рассматриваются вопросы, связанные с актуальной проблемой современности – образованием для устойчивого развития. В ней раскрываются предпосылки возникновения понятия «образование для устойчивого развития» и его связь с идеями устойчивого развития, которые, в свою очередь, способствуют развитию образования в XXI веке. Показана сложившаяся реальная ситуация в образовательном пространстве. В результате этого предлагаются первоочередные задачи по решению выявленных проблем. Доказывается, что необходимо переориентироваться на формирование сквозной экологической компетенции педагога. Таким образом, образование для устойчивого развития рассматривается как вектор формирования сквозной экологической компетенции педагога.

The article examines issues related to the urgent problem of our time - education for sustainable development. This article discloses prerequisites for the emergence of the concept of "education for sustainable development" and its connection with the idea of sustainable development, which, in turn, contributes to the development of education in the XXI century. The existing real situation in the educational space is shown. As a result, priority tasks are proposed to address the identified problems. This article proved that it is necessary to reorienting towards the formation of the environmental teachers competence. Thus, education for sustainable development is viewed as direction for the improvement of teacher's environmental competence.

Ключевые слова: устойчивое развитие, образование для устойчивого развития, экологическое образование для устойчивого развития, экологическое образование.

Keywords: sustainable development, education for sustainable development, environmental education for sustainable development, environmental education.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-145-147

Мы можем отметить, что актуальность рассматриваемой темы состоит в активном педагогическом обсуждении вопросов устойчивого развития (УР), образования для устойчивого развития (ОУР) и экологического образования для устойчивого развития (ЭОУР). Эти вопросы переводят на язык педагогики идеи устойчивого развития, внедряют такие идеи в образовательный процесс, а также предполагают осмысления педагогическим обществом понятия ОУР. Идеи, связанные с устойчивым развитием, становятся основным направлением для развития современного образования и являются для него как бы вектором, ориентиром.

Специалисты, которые достигли успехов в области экологического образования, могут смело заявить, что инициатива развития образования в интересах устойчивого развития по праву принадлежит им. Предпосылкой для становления нового типа образования — ОУР — стало практически повсеместное и успешное развитие экологического образования в середине XX века. Необходимо подчеркнуть, что из недр экологического образования вышло образование для устойчивого развития, то есть они находятся в достаточно тесной взаимосвязи. ОУР формируется на базе экологического образования, при этом включая в себя его самые лучшие методы и формы. Понятие экологического образования более узкое, чем понятие образования для устойчивого развития, и также очевидно, что продвижение и практика ОУР почти полностью зависят от тех преподавателей, которые занимаются вопросами экологического образования. При оценке места и роли экологического образования в развитии ОУР, следует отметить, что экологическое образование:

- представляется одним из самых важных элементов ОУР;
- рассматривается как мировоззренческая и предметная основа для ОУР;
- играет роль первостепенного механизма в развитии образования в интересах устойчивого развития.

Таким образом, образование для устойчивого развития и экологическое образование очень взаимосвязаны, но необходимо воспринимать понятие ОУР намного шире, потому что оно объединяет развитие личности

в человеке и образовательные усилия на проблемах окружающей природной среды. Несомненно, что традиционное экологическое образование должно давать всю основу, все свои позитивные достижения для образования в интересах устойчивого развития. Это приведет к обогащению ОУР социальным, экономическим и культурным контекстом.

Если устойчивым развитием можно считать баланс между высоким уровнем экономического достатка и социальное обеспечение при обязательном сохранении природных ресурсов, то эти задачи так же должны быть предметной областью и для ОУР.

Можно привести сравнительный анализ экологического образования и образования для устойчивого развития. Это дает более глубокое понимание особенностей экологического образования для ОУР [1].

Таблица 1 – Сравнительный анализ экологического образования и ОУР [1]

Образование для устойчивого развития	Экологическое образование
интегрировано во все аспекты преподавания, обучения и школьной жизни	преподается в рамках отдельных предметов
в центре внимания — культурное, социальное, экономическое и биологическое разнообразие	в центре внимания — биоразнообразие
развивает способность к действию, включая способность вырабатывать моральные критерии, а также стимулирует участие общественности в принятии управленческих решений	занимается индивидуальным поведением (экологическая этика)
рассматривает в комплексе охрану окружающей среды, эффективное использование природных ресурсов, поддержание экосистем, успешно функционирующих обществ и экономики	рассматривает проблемы окружающей среды
ответственность за состояние людей и состояние окружающей среды	ответственность за окружающую среду
цель действий: высокое качество жизни людей сегодня и для будущих поколений	цель действий: благоприятная окружающая среда для поколений
ОУР должно применяться и основываться на местных экономических, социальных, культурных и экологических условиях и сообществах, после чего следует региональный, национальный и глобальный контекст	экологическое образование ведется в местном и глобальном контексте
в основе проблемы — противоречие между целями людей: экологическими, социальными, культурными и экономическими	в основе экологических проблем — деятельность человека и ее влияние на окружающую среду

Анализ таблицы показывает, как образование для устойчивого развития отличается от экологического образования. Однако можно заметить, что здесь ничего не сказано про экологическое образование для устойчивого развития (ЭОУР). На наш взгляд, объединение таких двух понятий, как экологическое образование и образование в интересах устойчивого развития, способствует понимаю сути экологического образования для устойчивого развития. Основа экологической устойчивости — это понимание общей экосистемной модели: все системы на земле связаны между собой и должны сохраняться и поддерживаться, а Землю надо рассматривать как саморегулирующуюся систему, где каждый компонент имеет ценность. По сути, ОУР дополняет экологическое образование, включает в него новое содержание и темы, которые не рассматриваются обычным экологическим образованием.

Возникает вопрос о том, какова реальная ситуация с пониманием и принятием педагогическим сообществом этого феномена?

Д. С. Ермаков провел опрос среди педагогов в нескольких регионах России. 77,4% опрошенных имеют представление о важности реализации образования для устойчивого развития во всех учреждениях образования и на всех ступенях образования. 10,8%, то есть малая часть, оценивают свою методическую подготовку как достаточную для реализации образования для устойчивого развития, а 30,4% затруднились ответить (что может говорить об их слабом представлении об идеях образования для устойчивого развития) [2].

Л. Е. Халудорова также провела опрос среди педагогических работников Республики Бурятия. В этом опросе приняло участие 300 человек. Только 3% педагогов знакомы с документами об образовании для устойчивого развития международного уровня. Только 2% педагогов смогли дать определение образования для устойчивого развития. 13% педагогов считают, что образование для устойчивого развития может изменить мир. Они также отметили, что для этого нужно: изучить теорию устойчивого развития; обогатить содержание идеями УР; формулировать цели конкретно для получения реальных результатов для устойчивого собственного развития, развития школы, местного сообщества; совершенствовать методики, технологии образования для устойчивого развития; поощрять потребность учащихся в самообразовании, самореализации, создавая при этом необходимые условия и т. Д. Было предложено ответить на вопрос: «Как можно реально воплотить образование для устойчивого развития в вашей школе?» 17 % педагогов ответило, что необходимы: экономия ресурсов, экологически чистая окружающая среда, здоровое питание как следствие производства экологически чистых продуктов, соблюдение закона «Не навреди!», понимание значения фразы «мыслить глобально – действовать локально» и т. д [1].

Как мы видим, существует проблема, которой нужно уделить внимание и посмотреть на неё совершенно иначе. Мы предполагаем, что для ее решения необходимо внести такие изменения, как:

- иное планирование содержания образования;
- пересмотр подходов к организации образовательной деятельности;

• переход к продуктивным способам, методам, технологиям для организации образовательной деятельности;
• модификация подходов к формированию компетенций педагога;
• переориентация на конструирование сквозной экологической компетенции педагога.

Теперь рассмотрим возможности решения этих задач.

Иное планирование содержания образования может предполагать, например, экологизацию гуманитарного образования, гуманитаризацию и экологизацию технического образования и т.д. Образование необходимо рассматривать не как подготовку к экономической жизни, а как основу для создания устойчивого общества, экономики и окружающей среды; не как квалификацию, а как компетентность. Учебный план должен быть не окончательной схемой, а меняющимся опытом. Знания должны быть не постоянными, а непрерывно совершенствующимися. Модель обучения должна быть не единой, а иметь много вариантов. Отсутствие идеи устойчивого развития должно заменяться концепциями УР.

Пересмотр подходов к организации образовательной деятельности должен: учитывать уже имеющиеся ценности и принципы, лежащие в основе УР; учитывать особенности и закономерности взаимодействия между собой общества, экономики и природы; стремиться к развитию экологической направленности в контексте сохранения и повышения качества жизни; стремиться обеспечить интеграцию содержания учебных предметов и образовательных программ; содействовать трансформации и преобразованиям в системе образования и в обществе.

Переход к продуктивным способам, методам, технологиям для организации образовательной деятельности необходим для внедрения образования для устойчивого развития. Мы можем предложить другие модели обучения, такие как:

• обучение путем постановки вопросов, проблем, сценариев;
• кооперативное обучение;
• междисциплинарное обучение;
• обучение, основанное на критическом мышлении;
• обучение на основе системно-деятельностного подхода и др.

Осуществление модификации подходов к формированию профессиональных компетенций педагога может помочь в реализации других, вышеперечисленных способов решения проблем. Экспертами международного уровня были даже разработаны примерные компетенции педагога. Они могут работать в контексте образования для устойчивого развития. Эти компетенции соответствуют трем основным характеристикам: «целостный подход, ориентированный на интегративное мышление и практику; предвидение изменений, предполагающее изучение альтернативных вариантов будущего, извлечение уроков из предыдущего опыта и стремление участвовать в современной жизни; реализация преобразований».

Следовательно, в компетентностном подходе содержательные линии образования для УР, с нашей точки зрения, могут возникать вокруг «ключевых (личностных, общекультурных, информационных, учебно-познавательных и т.д. компетенций); экологических, а также специфических для ОУР компетенций». Именно экологическую компетенцию можно назвать ведущей. По мнению Е.Н. Дзятковской и А.Н. Захлебного, «экологическая компетенция, например, школьников позволяет на практике реализовать ключевые принципы экологического образования для УР: переход к реальным экологическим проблемам от абстрактных, к локальным экологическим проблемам от глобальных, к проблемам личной экологической безопасности от экологических проблем среды» [3]. Исходя из этого спрашивается, какое положение занимает экологическая компетенция педагога в контексте ОУР?

С нашей точки зрения, переориентация профессиональных компетенций возможна благодаря образованию для устойчивого развития. Идеи устойчивого развития касаются всех, поэтому необходима компетенция, которая будет сквозной для всех учителей-предметников, «проникающей» во все учебные предметы, она же должна являться как специальной и узкопредметной, так и универсальной. Сквозная экологическая компетенция педагога нами понимается как совокупность взаимосвязанных экологических компонентов всех групп компетенций педагога, объединенных общими онтологическими, гносеологическими и аксиологическими основаниями культуры устойчивого развития, которые обеспечивают способность и готовность педагогов разных специальностей опережающе ставить и решать мировоззренческие, методологические и ценностно-смысловые задачи самоидентификации, самоопределения, самоактуализации, саморазвития в обществе, которое ищет пути устойчивого развития. Такая сквозная (проникающая) экологическая компетенция педагога будет ориентирована на непрерывный процесс обучения, исследования комплексных проблем, связанных именно с образованием для устойчивого развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Халудорова, Л. Е.* Формирование сквозной экологической компетенции педагога в условиях дополнительного профессионального образования / Л.Е. Халудорова // Вестник Бурятского государственного университета. – 2017. – № 4. – С. 176–177.

2. *Ермаков, Д. С.* Оценка прогресса и перспективы образования для устойчивого развития в России / Д. С. Ермаков // Вестник Российского университета дружбы народов. 2010. – № 2. – С. 99–33.

3. *Захлебный, А. Н.* Экологическая компетенция – новый планируемый результат экологического образования / А.Н. Захлебный, Е.Н. Дзятковская // Экологическое образование: до школы, в школе, вне школы. – 2007. – №3. – С. 3–8.

ДНЕВНИК ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ОТДЕЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ

SPECIAL STUDENT HEALTH DIARY EDUCATIONAL DEPARTMENT AS A MEANS OF DEVELOPMENT ECOLOGICAL CULTURE PERSONALITY

О. Н. Онищук, М. М. Круталевич, Н. А. Гришанович, П. Г. Сыманович

O. Onishchuk, M. Krutalevich, N. Hryshanovich, P. Symanovich

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
olesyao1980@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Для полноценного развития экологической культуры личности студентов необходимо осознание значимости состояния своего здоровья и возможности его улучшения путем использования соответствующих физических упражнений, направленных на коррекцию имеющихся патологий и повышение адаптации организма. Разработанный «Дневник здоровья» студентов специального учебного отделения, позволяет акцентировать внимание на данные аспекты, а его систематическое заполнение и выполнение индивидуальных рекомендаций будет способствовать развитию экологической культуры личности обучающихся.

For the full development of the ecological culture of the students' personality, it is necessary to realize the importance of their health status and the possibility of improving it by using appropriate physical exercises aimed at correcting existing pathologies and increasing the adaptation of the body. The developed «Health Diary» of students of the special educational department allows you to focus on these aspects, and its systematic filling and implementation of individual recommendations will contribute to the development of the environmental culture of the students personality.

Ключевые слова: дневник здоровья, студенты, экологическая культура личности, показатель, модуль, заболевания.

Keywords: health diary, students, ecological culture of personality, indicator, module, diseases.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-148-151

Современная система образования направлена на экологизацию и интеграцию знаний из различных дисциплин, что является одним из условий для обеспечения сохранения и укрепления здоровья обучающихся. Процессы формирования и дальнейшего развития экологической культуры личности проходят на протяжении получения образования на всех его ступенях. При этом создание соответствующего образовательного пространства для реализации указанных процессов способствует проявлению активной жизненной позиции обучающегося, которая проявляется как в самосовершенствовании, так и в преобразовании окружающей среды [1]. В учреждении высшего образования педагогу в процессе преподавания учебной дисциплины, в том числе и физической культуры, необходимо создавать условия для развития экологической культуры личности. Одним из вариантов реализации данного подхода является ориентация студентов на занятиях по физической культуре на осознание значимости состояния их здоровья и возможности его улучшения путем использования соответствующих физических упражнений. Особенно это актуально в работе со студентами специального учебного отделения, у которых наблюдаются нарушения в состоянии здоровья, а функциональные резервы их организма снижены. Систематический контроль физического здоровья студентов специального учебного отделения и его своевременная корректировка возможны при помощи разработанного нами «Дневника здоровья».

При анализе образовательного процесса студентов по учебной дисциплине «Физическая культура» в ведущих учреждениях высшего образования Республики Беларусь (БГУ, БГПУ им. М. Танка, БНТУ и др.) удалось выявить наличие различных «Дневников здоровья», включающих, как правило, фиксацию результатов контрольных нормативов (тестирования) и оценку физического развития. Тем не менее отдельно разработанных дневников здоровья для контингента специального учебного отделения нами не выявлено. В то же время очевидна необходимость отслеживать физическое развитие таких студентов, состояние здоровья которых и требования к ним отличаются от обучающихся основного или подготовительного учебного отделения (а контрольные нормативы для них отсутствуют). По нашему мнению, дневник здоровья студента специального учебного отделения должен не только проводить систематический мониторинг физического развития с дальнейшей его коррекцией средствами физической культуры у обучающихся, но и развивать экологическую культуру личности за счет акцентирования внимания на текущем состоянии здоровья занимающихся. Кроме того, «Дневник здоровья» должен быть обязательным документом для обучающихся МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ и способствовать решению задач по

физическому воспитанию, указанных в типовой учебной программе по учебной дисциплине «Физическая культура» для учреждений высшего образования (2017 г.) [2].

Таким образом, цель исследования – внедрить в образовательный процесс разработанный на кафедре «Дневник здоровья» для студентов специального учебного отделения, способствующий развитию экологической культуры личности.

Разработанный «Дневник здоровья» студентов специального учебного отделения включает введение и основную часть. Во введении кратко описано содержание и назначение данной разработки. Основная часть включает три модуля, каждый из которых имеет определенное назначение:

- информационный,
- диагностический,
- коррекционный.

Информационный модуль «Дневника здоровья» содержит подразделы «Сведения об учебном отделении» и «Анкетные данные». В подразделе «Сведения об учебном отделении» в соответствии с типовой учебной программой для учреждений высшего образовании по учебной дисциплине «Физическая культура» описаны особенности комплектования учебных групп специального отделения. Дифференциация групп указанного отделения осуществляется с учетом пола, характера заболеваний студентов, уровня их физического и функционального состояния. Так, в зависимости от имеющихся заболеваний можно комплектовать обучающихся в нозологические группы (А, Б, В), в каждой из которых отмечены имеющиеся показания и противопоказания к выполнению определенных физических упражнений [2] (рисунок 1).

Группа А	Группа Б	Группа В
• Относят студентов с заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем, нарушениями функций нервной и эндокринной систем, ЛОР-органов, органов зрения • **Показания:** общеразвивающие упражнения на воздухе: ходьба и бег в медленном и среднем темпах, ходьба на лыжах; дыхательные (статические и динамические); упражнения на расслабление, расстягивание мышц и связок • **Противопоказания:** значительные длительные нагрузки, статические напряжения, связанные с задержкой дыхания, длительное выполнение упражнений с высокой скоростью	• Относят студентов с заболеваниями органов брюшной полости и малого таза (дисфункция яичников, гинекологические воспалительные заболевания и др.), нарушениями жирового, водно-солевого обменов и заболеваниями почек • **Показания:** общеразвивающие и общеукрепляющие упражнения в различных и.п. (лежа на спине, боку, стоя на четвереньках); нагрузки умеренной интенсивности и различной направленности, циклического характера • **Противопоказания:** упражнения связанные со значительным натуживанием, задержкой дыхания, резкие движения (прыжки, подскоки и т.д.), упражнения с резкими поворотами, наклонами, скручиванием туловища, упражнения высокой интенсивности, выполняемые с большим напряжением	• В нее входят студенты, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата и снижение двигательной функции • **Показания:** общеразвивающие и специальные упражнения, направленные на укрепление различных мышечных групп, увеличение подвижности поврежденных суставов, исправление осанки из и.п. лежа на спине, животе, стоя на четвереньках. Упражнения с отягощениями в сочетании с дыхательными и релаксационными. Упражнения на координацию и равновесие. • **Противопоказания:** ограничивают упражнения с сопротивлением, упражнения, выполняемые с чрезмерным напряжением, физические упражнения выполняются преимущественно в положении сидя и лежа, противопоказаны резкие движения в безопорном положении, длительные статические нагрузки

Рисунок 1. Распределение студентов специального учебного отделения по группам в зависимости от заболеваний

Кроме этого, в подразделе приведена направленность специального учебного отделения и основные компетенции (знания, умения и навыки), которыми студенты должны овладеть в процессе прохождения курса обучения по дисциплине «Физическая культура».

В подразделе «Анкетные данные» информационного модуля представлена разработанная нами анкета, которую заполняют студенты специального учебного отделения (рисунок 2). В данную анкету включены вопросы (номер 6–16) экологоориентированной направленности, способствующие выявлению экологических условий, особенностей адаптации к физическим нагрузкам, имеющихся заболеваний, а также соблюдение основ здорового образа жизни (питание, сон, двигательная активность) анкетируемых студентов.

Информационный модуль «Дневника здоровья» позволяет оценить физическое развитие каждого студента. Для этого, как известно, в теории и методике физической культуры используются различные контрольные нормативы. Однако, учитывая тот факт, что в типовой учебной программе для учреждений высшего образовании по учебной дисциплине «Физическая культура» для студентов специального учебного отделения не предусмотрены контрольные нормативы, а оценить их функциональное состояние и его динамику, происходящую в результате посещения занятий по физической культуре, необходимо. Поэтому нами предложены измерения антропологических и функциональных показателей и подобраны функциональные тесты. Их выбор осуществлен на основании следующих принципов: информативность, доступность, возможность проведения экспресс-диагностики, комплексная оценка и унификация данных [3].

АНКЕТА

1. Ф.И.О._____
2. Факультет _____
3. Курс _____
4. Группа _____
5. Год рождения _____
6. Оцените состояния Вашего здоровья _____ (плохое; скорее плохое, чем хорошее; скорее хорошее, чем плохое; хорошее).
7. Населенный пункт, в котором Вы проживали последние несколько лет до поступления в институт __ _____.
8. Какая экологическая ситуация, на Ваш взгляд, была в этом месте _____ (плохая; скорее плохая, чем хорошая; скорее хорошая, чем плохая; хорошая).
9. Перечислите имеющиеся у Вас заболевания _____.
10. Оцените уровень Вашей двигательной активности _____ (очень низкий, низкий, оптимальный, высокий).
11. Вы двигаетесь в среднем ____ часов в сутки.
12. Ваш сон составляет в среднем _____ часов в сутки.
13. Оцените качество своего повседневного питания (плохое; скорее плохое, чем хорошее; скорее хорошее, чем плохое; хорошее).
14. Оцените уровень Вашей физической подготовки_____ (очень низкий, низкий, средний, высокий).
15. Оцените уровень адаптации (приспособляемости) своего организма к физической нагрузке (очень низкий, низкий, средний, высокий).
16. Оцените Ваше психическое состояние _____ (депрессия; плохое; хорошее; отличное).
17. Какой у Вас основной мотив к занятиям физической культурой _____ (улучшить состояния своего здоровья; улучшить уровень физического развития; рекреация (активный отдых); получить зачет).

Рисунок 2. Анкета для студентов специальной медицинской группы

Процесс оценивания физического развития проходит в несколько этапов. Сначала значение полученных показателей (индекс массы тела, коэффициент выносливости, проба с приседаниями, проба Штанге, проба Ромберга) оценивается на основе разработанной нами четырехбалльной шкалы. При этом 4 баллам соответствует значение нормы, 3 – хорошо, 2 – удовлетворительно, 1 – неудовлетворительно. Затем в зависимости от полученного балла студентам предлагаются конкретные рекомендации (рисунок 3).



Рисунок 3. Процесс оценивания физического развития студентов специального учебного отделения.

Экологоориентированная направленность данного модуля связана с возможностью унификации основных приспособительных способностей организма занимающихся.

В коррекционном модуле в зависимости от нозологической группы (А, Б, В, рисунок 1) студентов приведены различные комплексы физических упражнений, рекомендованные при определенных заболеваниях, которые можно выполнять самостоятельно. Систематическое применение таких упражнений способствует нивелированию имеющихся физиологических и функциональных нарушений организма студентов, то есть улучшает адаптационные способности и благоприятно влияет на развитие экологической культуры личности.

В начале учебного года студенты в соответствии с предложенными тестами осуществляют контроль своей физической подготовленности с фиксацией результатов в таблице, размещенной в индивидуальном кабинете студента, и получают соответствующие рекомендации. Итоговый контроль с заполнением данной таблицы осуществляется после посещения занятий по учебной дисциплине «Физическая культура» с использованием материалов коррекционного модуля в конце учебного года. По результатам итогового контроля студенты получают индивидуальные рекомендации для улучшения физического здоровья.

Разработанный нами «Дневник здоровья» для студентов специального учебного отделения послужил основанием для получения комплексной оценки их физического здоровья и позволяет в должной мере развивать экологическую культуру личности у данного контингента занимающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Залесская, Ю. И.* Управление процессом формирования экологической культуры личности / Ю.И. Залесская // Кіраванне ў адукацыі. – 2008. – №4. – С. 12–16.

2. Физическая культура: типовая учебная программа для учреждений высшего образования. Министерство образования Республики Беларусь. Сост. В.А. Коледа [и др.]. – Минск, 2017. – 33 с.

3. *Онищук, О. Н.* Оценка физического развития и психического состояния студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе / О.Н.Онищук // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы.Серыя 3. Філалогія. Педагогіка. Псіхалогія. – 2018. – Том 8, № 3. – С. 96–103.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЬЮТЕРНЫМ ПРОГРАММАМ КАК СРЕДСТВАМ ВОСПИТАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

PEDAGOGICAL REQUIREMENTS TO SOFTWARE AS MEANS OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

В. К. Слабин

U. K. Slabin

Орегонский университет, факультет образования,
г. Юджин, Орегон, Соединенные Штаты Америки
uslabin@uoregon.edu

University of Oregon, College of Education,
Eugene, OR, United States of America

Педагогические требования к разработке и использованию компьютерных программ как средства воспитания в интересах устойчивого развития рассмотрены с позиций классической педагогики, экологической психологии и экологической педагогики, представлена логическая схема. Для эффективного обучения и воспитания компьютерная программа должна соответствовать принципам этих теорий, а также эргономическим и санитарным требованиям. В соответствии с этими требованиями разработаны и используются экологические компьютерные тренажеры.

Pedagogical requirements for the development and use of software as means of education for sustainable development are discussed from the standpoint of classical pedagogy, environmental psychology and environmental pedagogy; a logical scheme is presented. For effective teaching and upbringing function, software must meet principles of these theories, as well as ergonomic and sanitary requirements. Computer environmental trainers are developed and used in accordance with these requirements.

Ключевые слова: экологическая психология, экологическая педагогика, экологический тренажер, экологическое воспитание, экологическое образование, экоцентрическое сознание.

Keywords: ecocentric consciousness, environmental education, environmental pedagogy, environmental psychology, environmental trainer, environmental upbringing.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-151-154

Шмат назваў педагагічных дысертацый пачынаецца словамі «педагагічныя ўмовы», імі ж мог пачынацца і гэты артыкул. Яны, аднак, гучаць шматсэнсоўна і не даюць адназначнага ўяўлення аб прадмеце даследавання. «Тлумачальны слоўнік беларускай літаратурнай мовы» (1996) падае шэсць значэнняў слова «ўмова», два з якіх утрымліваюць слова «патрабаванне»: «патрабаванне, якое прад'яўляецца адным з дагаворных бакоў», «даныя, патрабаванні, з якіх неабходна зыходзіць». Акрамя таго, слова «ўмовы» мае значэнне «абставіны, у якіх адбываецца што-небудзь». У сваю чаргу, адным з пяці значэнняў слова «патрабаванне» з'яўляецца «правіла, умова, абавязковая для выканання». Такім чынам, педагагічныя ўмовы ў літаратуры трактуюцца і як патрабаванні, і як абставіны.

Імкнучыся да адназначнасці, у дадзеным артыкуле мы абралі тэрмін «патрабаванні» – навукова абгрунтаваныя патрабаванні, выкананне якіх забяспечвае дасягненне сучасных мэтаў экалагічнага выхавання. Педагагічныя патрабаванні да распрацоўкі і выкарыстання камп'ютэрных праграм у вучэбна-выхаваўчым працэсе традыцыйна разглядаюцца ў сістэме дыдактычных. Апошнія, акрамя таго, аб'ядноўваюць умовы канструктыўна-тэхнічныя (канструктыўная ўніверсальнасць, адлюстраванне магчымасцей дадзенага камплекта вылічальнай тэхнікі, надзейнасць, забеспячэнне эфектыўнасці працы настаўніка і непадрыхтаванага карыстальніка), эрганамічныя (характарыстыкі тэксту, выявы, гуку ў іх аптымальным спалучэнні), эстэтычныя (гарманічнасць выкарыстання выразных сродкаў, дасканаласць выканання), а таксама ўмовы афармлення дакументацыі на камп'ютарную

праграму. У такой сістэме педагагічныя патрабаванні ўключаюць адпаведнасць камп'ютарнай праграмы прынцыпам дыдактыкі, методыкі выкладання канкрэтнага прадмету, абгрунтаванне выбару канкрэтнай тэмы і праверку на педагагічную эфектыўнасць.

Эрганамічныя і санітарна-гігіенічныя патрабаванні да распрацоўкі і выкарыстання камп'ютарных праграм на ўроках маюць на ўвазе такія характарыстыкі і спосабы размяшчэння і спалучэння тэкставай, графічнай і гукавай інфармацыі, якія пры ўзаемадзеянні вучня з камп'ютарам на працягу максімальна дапушчальнага часу абумоўліваюць зручнасць, камфортнасць, бяспеку карыстання. Пры захаванні бяспекі робіцца магчымым выкарыстанне камп'ютара нават дашкольнікамі і малодшымі школьнікамі, тэарэтычныя асновы экалагічнага выхавання якіх ужо добра распрацаваны. Гэта ўяўляецца надзвычай актуальным, бо не можа быць экалагічнага выхавання пры магчымай шкодзе для здароўя выхаванцаў.

Якой павінна быць і як павінна выкарыстоўвацца навучальная камп'ютарная праграма, каб эфектыўна выконваць функцыю сродка адукацыі і выхавання ў галіне ўстойлівага развіцця? Тэарэтычнай асновай для пабудовы сістэмы такіх патрабаванняў могуць быць прынцыпы класічнай педагогікі, а таксама экалагічнай псіхалогіі і педагогікі. Класічная педагогіка вызначае агульнапедагагічныя прынцыпы і метады, а таксама арганізацыйныя формы, якія экалагічная педагогіка выкарыстоўвае канкрэтна для вырашэння задач экалагічнага выхавання. Экалагічная педагогіка – метадалагічны накірунак, у межах якога распрацоўваюцца крытэрыі адбору зместу, а таксама падыходы да стварэння прынцыпаў, метадаў і форм экалагічнага выхавання [1].

Важным у гэтым кантэксце з'яўляецца грамадскі ідэал навучання і выхавання. Па меры паглыблення экалагічнага крызісу, з аднаго боку, і развіцця педагагічнай тэорыі, з другога, гэты ідэал змяняўся. Доўгія дзесяцігоддзі ён агульна і досыць павярхоўна ўвасабляўся ў любові да прыроды. Потым ён рабіўся больш канкрэтным і дыферэнцыраваным: беражлівыя адносіны да прыроды – эстэтычныя адносіны да прыроды – адказныя адносіны да прыроды – свядомыя адносіны да прыроды – экалагічная культура – экалагічная свядомасць.

Праблема ідэалу навучання і выхавання палягае ў выбары падставовай педагагічнай тэорыі. У наш час ёй з поспехам можа быць экалагічная псіхалогія і педагогіка, якая канкрэтызуе згаданы ідэал. Так, экалагічная свядомасць можа быць антрапа- і экацэнтрычнай. Фактычна экалагічны крызіс – гэта крызіс антрапацэнтрычнай свядомасці, рысамі якой з'яўляюцца іерархічная карціна свету, прагматычнае ўзаемадзеянне з прыродай, нераспаўсюджанне этычных нормаў на свет прыроды і дзейнасць па ахове прыроды з меркаванняў далёкага прагматызму. Экалагічная псіхалогія і педагогіка сцвярджаюць адназначна: экалагічная свядомасць павінна быць экацэнтрычнай. Гэты імператыў не выклікае пярэчанняў, хаця сам тэрмін «экалагічная педагогіка і псіхалогія» гучыць недасканала: невядома, якая ў гэтай педагагічнай тэорыі доля экалогіі як навукі. Імаверна, «environmental psychology and pedagogy» гучала б лепей, але цяжка знайсці дакладны беларускі пераклад слову «environmental», карацейшы за «ў галіне навакольнага асяроддзя».

Экалагічная псіхалогія і педагогіка – добры выбар у якасці тэарэтычнай асновы, бо ён у найбольшай ступені ўлічвае сусветную філасофска-экалагічную думку (амерыканскі інвайранменталізм, інвайранментальны кансервацыянізм, рускі касмізм, экалагізм і досвед экалагічнага выхавання (інвайранментальная і халістычная педагогіка). Гэтыя навукі найбольш адэкватна вызначаюць мэту і задачы экалагічнага выхавання ва ўмовах цяперашняга экалагічнага крызісу. Палажэнні гэтых навук адпавядаюць рэкамендацыям ЮНЕСКА аб пастаноўцы экалагічнага выхавання ў цэнтр усіх навучальных праграм (глабальнае выхаванне).

З пазіцый экалагічнай псіхалогіі і педагогікі мэтай экалагічнага выхавання з'яўляецца фармаванне экалагічнай асобы – асобы з экацэнтрычным тыпам экалагічнай свядомасці. Апошнюю характарызуюць: 1) псіхалагічная ўключанасць у свет прыроды; 2) суб'ектнае ўспрыманне прыродных аб'ектаў; 3) імкненне да непрагматычнага ўзаемадзеяння са светам прыроды. Адпаведна гэтым падструктурам, экалагічная педагогіка і псіхалогія дэкларуюць тры задачы экалагічнага выхавання: 1) фармаванне адэкватных экалагічных уяўленняў; 2) фармаванне адносін да прыроды; 3) фармаванне сістэмы ўменняў і навыкаў (тэхналогій) узаемадзеяння з прыродай.

Гэтым задачам выхавання адпавядае пэўны змест. У прыватнасці, гэта фармаванне адэкватных уяўленняў аб: 1) складанасці сістэмы ўнутраных узаемасувязей у прыродзе; 2) энергетычным абмене паміж тэхнасферай і біясферай; 3) аб узаемасувязі прыродных умоў і развіцця грамадства. Гэтыя ўяўленні дазваляюць асобе адчуць псіхалагічную ўключанасць у свет прыроды адпаведна на агульным экасістэмным узроўні, на ўзроўні чалавека як біялагічнага арганізма і на ўзроўні соцыуму. Пры аналізе гэтага зместу было выяўлена, што яго візуалізацыя і мадэляванне адпаведных заканамернасцей можа быць ажыццёўлена з дапамогай адмыслова распрацаваных камп'ютэрных праграм.

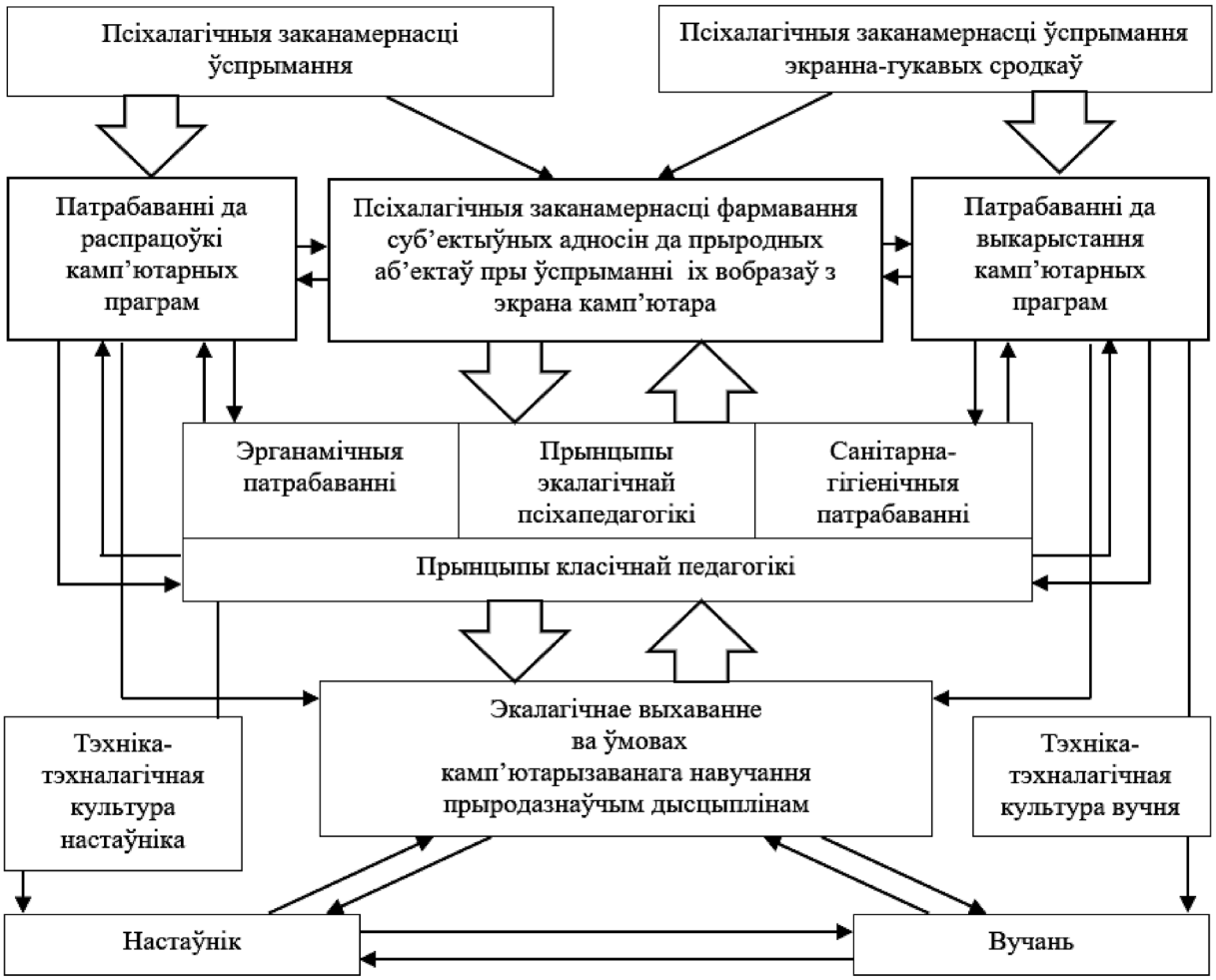
Далей было выяўлена, што камп'ютарныя праграмы могуць дапамагчы з фармаваннем адносін да прыроды. Шырыня гэтых адносін, а таксама перцэптыўна-афектыўны і кагнітыўны кампаненты іх інтэнсіўнасці могуць быць паспяхова забяспечаны пры прадстаўленні з экрана змястоўнай экалагічнай інфармацыі, вобразаў самых разнастайных прыродных аб'ектаў у комплексе спецыяльна адабраных станоўчых рэлізераў, у адвольна змяняемай і самай шырокай экалагічнай прасторы з дапамогай камп'ютэрных праграм.

Нарэшце, было выяўлена, што камп'ютарная праграма лепш за які іншы экранна-графічны сродак можа паспрыяць фармаванню тэхналогій эстэтычнага асваення прыродных аб'ектаў і атрымання навуковай інфармацыі аб свеце прыроды [2]. Гэта камп'ютарныя калекцыянаванне, дзённік назіранняў, камп'ютарна мадэляваныя, узаемна бяспечныя, недэструктыўныя натуралістычныя эксперыменты – непрагматычнае ўзаемадзеянне з прыродай.

Такім чынам, камп'ютарныя праграмы – дасканалыя і ў шэрагу выпадкаў адзіныя сродкі вырашэння задач экалагічнай псіхалогіі і педагогікі, якія, у сваю чаргу, выступаюць адэкватным тэарэтычным падмуркам камп'ютарнай падтрымкі выхавання ва ўмовах глабальнага экалагічнага крызісу і надыходу інфармацыйнага грамадства. Гіпотэза, што выкарыстанне камп'ютарных праграм на ўроках прыродазнаўчых дысцыплін [3] дазволіць палепшыць працэс экалагічнага выхавання не толькі з прычыны агульных шырокіх тэхнічных магчымасцяў, але і з прычыны іх адпаведнасці задачам экалагічнай псіхалогіі і педагогікі, была пацверджана эксперыментальна.

Малюнак 1 ілюструе логіку пабудовы сістэмы педагагічных патрабаванняў да распрацоўкі і выкарыстання камп'ютарных праграм як сродкаў экалагічнага выхавання. У адпаведнасці з асноўным метадалагічным прынцыпам, педагагічны працэс экалагічнага выхавання мусіць строга адпавядаць псіхалагічнаму працэсу фармавання экацэнтрычнай свядомасці. І. Г. Песталоццы пісаў: «Я стараюся псіхалагізаваць навучанне, прывесці яго ў адпаведнасць з прыродай майго розуму, майго становішча і ўмовамі майго існавання». Таму ў нашым выпадку зыходным пунктам з'яўляюцца, з аднаго боку, псіхалагічныя заканамернасці ўспрымання прыродных аб'ектаў, а з другога – псіхалагічныя заканамернасці ўспрымання экранна-графічных сродкаў [4]. Іх суперпазіцыя дае псіхалагічныя заканамернасці ўспрымання вобразаў прыродных аб'ектаў з экрана камп'ютара, а пры працяглым кантактаванні – фармавання суб'ектыўных адносін да прыродных аб'ектаў гэтым шляхам.

Змест камп'ютарнай праграмы непасрэдна, а яе выкарыстанне – праз змест – вызначаюцца прынцыпамі класічнай і экалагічнай педагогікі, якія выступаюць як навукова абгрунтаваныя, заснаваныя на згаданых псіхалагічных заканамернасцях патрабаванні. Разам з эрганамічнымі і санітарна-гігіенічнымі, гэтыя прынцыпы вызначаюць педагагічныя патрабаванні да распрацоўкі (зместу) і выкарыстання камп'ютарных праграм як сродкаў экалагічнага выхавання. Дасягненне мэты экалагічнага выхавання ва ўмовах камп'ютарызаванага навучання прыродазнаўчым дысцыплінам істотна залежыць ад тэхніка-тэхналагічнай культуры настаўніка і вучня.



Малюнак 1. Логіка пабудовы сістэмы педагагічных патрабаванняў да камп'ютарных праграм як сродкаў экалагічнага выхавання

Суб'ектыўнае ўспрыманне прыродных аб'ектаў з'яўляецца цэнтральным кампанентам (сістэмнай якасцю) экацэнтрычнай свядомасці і фармуецца па перцэптыўным (у працэсе пабудовы перцэптыўнага вобразу), кагнітыўным (на аснове перапрацоўкі галоўным чынам вербальнай інфармацыі) і практычным (у працэсе практычнага ўзаемадзеяння) каналах. Накірунак і характар фармавання суб'ектыўных (у ідэале – суб'ектных) адносін вызначаюць спецыфічныя звязаныя з прыродным аб'ектам або яго вобразам стымулы – псіхалагічныя рэлізеры.

Педагагічныя патрабаванні да распрацоўкі камп'ютэрных праграм як сродка экалагічнага выхавання ўключаюць:

1. метадалагічныя:

а) адпаведнасць зместу праграм прынцыпам класічнай педагогікі: уключэнне ў дзейнасць, стымуляванне актыўнасці, гуманізм і патрабавальнасць, радасць поспеху, апора на станоўчыя якасці, улік ўзроставых і індывідуальных асаблівасцяў.

б) адпаведнасць зместу праграмы прынцыпам экалагічнай псіхапедагогікі:

• комплекснасць стымульнага ўздзеяння: праграма павінна ўздзейнічаць на асобу вучня разнароднымі стымуламі – аптычнымі (выява) і акустычнымі (гук) – па ўсіх магчымых каналах фармавання экацэнтрычнай свядомасці;

• арыентацыя на актуалізуючы патэнцыял: праграма павінна ўздзейнічаць такімі стымуламі, якія актуалізуюць механізмы фармавання экацэнтрычнай свядомасці;

• арыентацыя на сенсітыўнасць да стымулаў: стымулы праграмы павінны адпавядаць індывідуальным, узроставым, нацыянальным асаблівасцям вучня;

• гетэрагеннасць экалагічнай дзейнасці: праграма павінна ўключаць вучня ў максімальна разнастайную дзейнасць, звязаную з самымі разнастайнымі прыроднымі аб'ектамі;

• фармуючая накіраванасць экалагічнай дзейнасці: праграма павінна ўключаць вучня у такую дзейнасць, якая актуалізуе механізмы фармавання экацэнтрычнай свядомасці;

• індывідуальная псіхалагічнай адэкватнасць экалагічнай дзейнасці (праграма павінна ўключаць вучня у дзейнасць, якая адпавядае псіхалагічным асаблівасцям яго асобы).

2. дыдактычныя:

адпаведнасць зместу праграмы прынцыпам класічнай педагогікі: навуковасці, праблемнасці, нагляднасці, актыўнасці, свядомасці, даступнасці, сістэматычнасці, паслядоўнасці, трываласці, адзінства навучання, развіцця і выхавання.

3. метадычныя:

• фармаванне думка-вобразаў:праграма павінна спрыяць фармаванню уяўленняў як на грунце навуковай інфармацыі, так і элементамі мастацтва, з выкарыстаннем лінгвістычнага матэрыялу;

• суб'ектыфікацыя: праграма павінна стымуляваць механізмы, якія дазваляюць прыроднаму аб'екту «адкрыцца» ў якасці суб'екта;

• каактыўнасць: праграма павінны вучыць засвойваць тэхналогіі, якія дазваляюць вучню «саўдзельнічаць» у жыцці самой прыроды.

Педагагічныя патрабаванні да выкарыстання камп'ютэрных праграм як сродка экалагічнага выхавання ўключаюць:

1. бесперапыннасць:

а) выкарыстанне праграмы на ўсіх трох этапах выхаваўчага цыклу – дыягнастычных праграм на першым і апошнім, экалагічных трэнажораў – на цэнтральным);

б) выкарыстанне экалагічных трэнажораў на ўсіх трох этапах фармавання экацэнтрычнай свядомасці – лабілізацыі асобы вучня, асваення тэхналогій узаемадзеяння і суб'ектыфікацыі прыродных аб'ектаў.

2. комплекснасць: выкарыстанне комплексу экалагічных трэнажораў, якія ўздзейнічаюць на ўсе каналы фармавання суб'ектыўных адносін да прыроднага аб'екта.

З улікам сфармуляваных патрабаванняў былі распрацаваны і пацвердзілі сваю эфектыўнасць экалагічныя праграмы-трэнажоры [5]*: сенсарны трэнажор* для павышэння ўзроўню сфармаванасці імкнення да непрагматычнага ўзаемадзеяння са светам прыроды, суб'ектнага ўспрымання прыродных аб'ектаў па перцэптыўным канале; *сітуацыйны трэнажор* для развіцця навыкаў і адпрацоўкі правільных паводзін у прыродзе, павышэння ўзроўню сфармаванасці суб'ектнага ўспрымання прыродных аб'ектаў па практычным канале; *генеалагічны трэнажор* для павышэння ўзроўню сфармаванасці псіхалагічнай уключанасці ў свет прыроды, суб'ектнага ўспрымання прыродных аб'ектаў па кагнітыўным канале; *камп'ютэрны зборнік экалагічнай паэзіі.*

ЛІТАРАТУРА

1. *Дерябо С. Д.* Экологическая педагогика и психология / С. Д. Дерябо, В. А. Ясвин. Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 480 с.

2. *Аранская В. С.* Выкарыстанне камп'ютарных праграм у экалагічным выхаванні школьнікаў пры вывучэнні прыродазнаўчых дысцыплін / В. С. Аранская, У. К. Слабін // Веснік Віцебскага дзяржаўнага універсітэта. – 1998. – № 4 (10). – С. 7–14.

3. *Slabin U.* Science education as problematic area in modern education / U. Slabin // Journal of Baltic Science Education. – 2007. – Vol. 6. – No. 3. – P. 4.

4. *Слабін, У. К.* Непрацэсарныя экранна-гукавыя сродкі ў экалагічным выхаванні / У. К. Слабін // Веснік Віцебскага дзяржаўнага універсітэта. – 2002. – №1(23). – С. 32–37.

5. *Слабін, У. К.* Выкарыстанне камп'ютарных праграм як сродка выхавання / У. К. Слабін // Веснік Віцебскага дзяржаўнага універсітэта. – 2003. – №1(27). – С.45–53.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ
PHYSICAL EDUCATION IN THE SYSTEM OF MODERN EDUCATION

О. И. Хадасевич, О. К. Горбачёва
O. I. Hadasevic, O. K. Gorbacheva

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
hdsoleg84@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Культура – это понятие, имеющее большое количество значений в различных сферах жизни человека. Физическая культура – основа социокультурной жизни человека, фундаментальная модификация его общей и профессиональной культуры. Он проявляется как неотъемлемый результат воспитания и профессиональной подготовки человека по отношению к его здоровью, физическим возможностям и способностям. Физическая культура действует в единстве знаний, убеждений, ценностных ориентаций и в их практической реализации.

Culture is a concept that has a large number of meanings in various spheres of human life. Physical culture is the basis of a person's socio-cultural life, a fundamental modification of his general and professional culture. It manifests itself as an integral result of upbringing and professional training of a person in relation to his health, physical capabilities and abilities. Physical culture acts in the unity of knowledge, beliefs, value orientations and in their practical implementation.

Ключевые слова: физическая культура, образование.

Keywords: physical culture, education.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-155-157

Physical culture is the basis of a person's sociocultural life, a fundamental modification of his general and professional culture. It manifests itself as an integral result of upbringing and professional training of a person in relation to his health, physical capabilities and abilities. It is also an example of lifestyle and professional activity. Physical culture acts in the unity of knowledge, beliefs, value orientations and in their practical implementation [1].

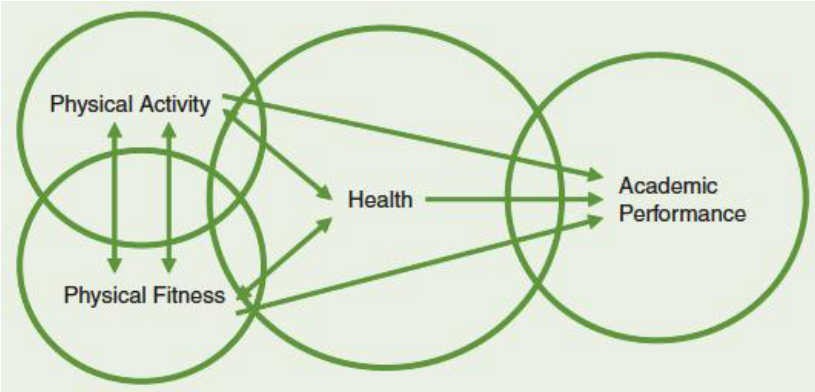


Fig. 1 – Health connections

The ability to act as an integral quality of the individual, as a condition and prerequisite for effective educational and professional activities, as a generalized indicator of the professional culture of the future specialist, as a goal of self-development and self-improvement is characteristic of physical culture. It characterizes the free conscious self-determination of a person who, at different stages of life development, chooses from a variety of values and masters those that are most significant to him.

Sports and physical culture have developed as a special social institution that determines the activities of the state in the upbringing of the younger generation. This institute coordinates a network of amateur and commercial sports and medical institutions.

Being in essence a humanistic discipline, physical culture is aimed at the development of an integral personality, harmonization of its spiritual and physical forces, activation of the readiness to fully realize their vital forces in a healthy and productive lifestyle, professional activity, in self-construction, the necessary socio-cultural comfortable environment,

which is an integral element of the educational space at the university. Humanization of education in the field of physical culture means its humanization , the promotion of the student's personality as the main value of the pedagogical process [2].

Humanitarian knowledge makes it possible to overcome the technocratic and narrowly professional thinking of a future specialist, to bring up a spiritually rich person with a developed sense of social, professional and moral responsibility. Systemic and purposeful humanitarian training and the student's personal culture formed in its process determine the properties of his adaptability, self-learning, independence and initiative as a future specialist, thereby laying the foundations for his high professionalism.

This discipline directly and indirectly covers such properties and orientations of the individual that allow him to develop in unity with the culture of society, to achieve harmony of knowledge and creative actions, feelings and communication, physical and spiritual, to resolve the contradictions between nature and production, work and recreation, physical and physical spiritual. Achieving such harmony by a person ensures social stability, productive involvement in life and work, and creates mental comfort for her.

Physical culture affects the life aspects of a person, obtained in the form of inclinations or abilities that are transmitted genetically and develop in the course of life under the influence of education, field of activity, environment, ecology of the area in which a person lives. This satisfies the social needs for communication, play, entertainment, and some forms of personal self-expression through socially active useful activities. Sport is an active part of a person's life, which implies the contact of two or more people. Physical culture and sports have emerged as a special social institution that determines state activities in the education of the younger generation. This institute coordinates a network of amateur and commercial physical culture and sports institutions.

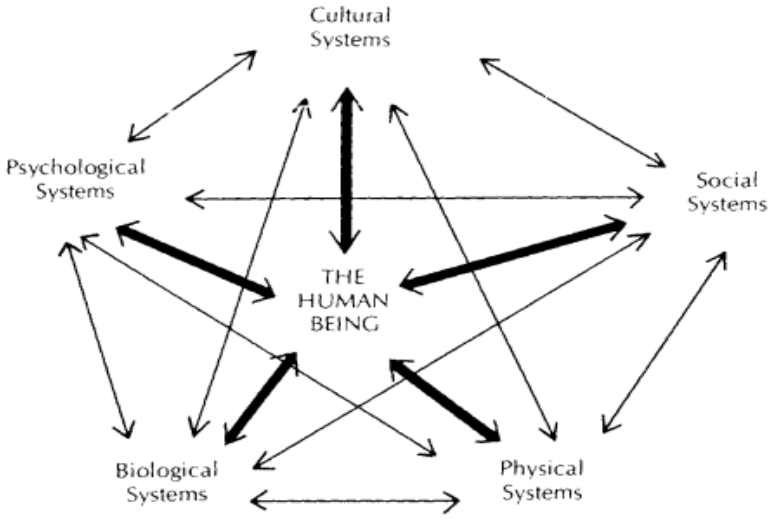


Fig. 2 – Influence on the life aspects of a person

The result of activity in physical culture is the degree of perfection of motor skills and abilities, physical fitness of a person, his "sportiness", skill, high level of development of vitality, sports achievements, aesthetic, moral, intellectual development.

Mass media (mass media) widely disseminate and advertise activities in the field of physical culture and sports. The concept of being athletic and healthy is "fashionable" is laid in human consciousness. A "fashion" is formed for engaging in various types of physical culture. Everyone can find something to their liking, since the range of sports games is great. A system of professional and special physical culture and sports education has developed in our country.

So, physical culture should be considered as a special kind of cultural activity, the results of which are useful for society and the individual. In social life in the system of education, upbringing, and the sphere of labor organization, everyday life, healthy recreation, physical culture manifests its educational, educational, health-improving, economic and general cultural significance, contributes to the emergence of such a social trend as physical culture movement, i.e. joint activities of people to use, disseminate and enhance the values of physical culture.

Interests are also important in encouraging students to engage in physical education and sports. They reflect the selective attitude of a person to an object of significance and emotional attractiveness. When awareness of interest is low, emotional attractiveness prevails. The higher this level, the more important is the objective significance. Interest reflects the needs of a person and offers to satisfy them. If the need causes a desire to take possession of an object, then interest is to get to know it.

In the structure of interest, the emotional component, cognitive and behavioral components are distinguished. The first is associated with the fact that a person always experiences some kind of feelings in relation to an object or activity. Its indicators can be: pleasure, satisfaction, the magnitude of the need, assessment of personal significance, satisfaction with the physical I, etc. The second component is associated with the awareness of the properties of the

object, understanding of its suitability for satisfying needs, as well as with the search and selection of the means necessary to satisfy emerging needs [2].

Its indicators can be: conviction in the need to engage in physical culture and sports, awareness of the individual need for physical exercise; a certain level of knowledge; striving for knowledge, etc. The behavioral component reflects the motives and goals of the activity, as well as rational ways of satisfying needs. Depending on the activity of the behavioral component, interests may or may not be realized. The free choice of physical education and sports indicates that a person has a conscious, active interest.

Interests usually arise on the basis of those motives and goals of physical culture and sports activities that are associated with:

• with satisfaction from the learning process (dynamism, emotionality, novelty, diversity, communication, etc.);

• according to the results of classes (acquisition of new knowledge, abilities and skills, mastering various motor actions, self-testing, improvement of results, etc.);

• with the prospect of classes (physical improvement and harmonious development, education of personal qualities, health promotion, improving sports skills, etc.).

They relate to the subject orientation, determine the social and personal significance of physical culture in life. There are active-positive, passive-positive, indifferent, passive-negative and active-negative relationships. With an active-positive mood, physical culture and sports interest and purposefulness, deep motivation, clarity of goals, stability of interests, regularity of classes, participation in competitions, activity and initiative in organizing physical culture and sports events are clearly expressed.

A passive-positive attitude is characterized by vague motives, ambiguity and ambiguity of goals, amorphousness and instability of interests, and occasional participation in physical culture and sports events. Indifference - indifference and indifference, motivation in this case is contradictory, goals and interests in physical culture and sports activities are absent. Passive-negative attitude is associated with hidden negativism of some people in relation to physical culture and sports, for such people they do not matter.

An actively negative attitude manifests itself in open hostility, open resistance to physical exercise, which for such people does not matter.

Value orientations express the totality of a person's attitude to physical culture in life and professional activity.

Thus, in the process of physical education, the impact is carried out not only on the biological basis of the personality, but also on its biosocial integrity. Therefore, it is impossible to judge the physical culture of a person, relying only on the development of her physical capabilities, without taking into account her thoughts, feelings, value orientations, direction and degree of development of interests, needs, beliefs.

REFERENCES

1. *Ланда, Б. Х.* Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности / Б. Х. Ланда. – Москва: Сов. спорт, 2004. – 192 с.

2. *Лубышева, Л. И.* Социология физической культуры и спорта / Л. И. Лубышева. – Москва: Academia, 2001. – 240 с.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

GREENING EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

М. М. Хакдод, З. В. Кобулиев, М. М. Хакдодов

M. Haqdod, Z. Kobuliev, M. Haqdodov

Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии
Национальной академии наук Таджикистана,
г. Душанбе, Республики Таджикистан
m.haqdod@gmail.com

Institute of water problems, hydropower engineering and ecology
of National academy of sciences of Tajikistan,
Dushanbe, Republic of Tajikistan

В настоящее время весь цивилизованный мир столкнулся с глобальными экологическими проблемами, где экологизация системы образования на всех уровнях должна способствовать формированию знаний и навыков, необходимых для содействия устойчивому развитию. В статье описаны состояние и меры по развитию экологического образования в интересах устойчивого развития Республики Таджикистан.

Currently, the entire civilized world is faced with global environmental problems, where the greening of the education system at all levels should contribute to the formation of knowledge and skills necessary to promote sustainable development. The article describes the state and measures for the development of environmental education in the interests of sustainable development of the Republic of Tajikistan.

Ключевые слова: национальная стратегия развития, концепция устойчивого развития, экологизация образования, законы и программы экологического образования.

Keywords: national development strategy, concept of sustainable development, greening of education, laws and programs of environmental education.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-157-160

В целях долгосрочного развития Таджикистана, повышения уровня жизни населения страны на основе обеспечения устойчивого экономического развития в настоящее время реализуется Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года [1].

Документ был подготовлен с учетом изменений, произошедших за последние годы в стране и мире, и учитывает международные обязательства Республики Таджикистан по Повестке дня на XXI век и Целям устойчивого развития с фокусом на концепцию Устойчивого человеческого развития.

Исходя из этого, полное искоренение бедности, смена неустойчивых и продвижение устойчивых моделей потребления и производства, а также защита и рациональное использование природных ресурсов в целях дальнейшего экономического и социального развития, являются главными задачами и жизненно важными условиями Устойчивого человеческого развития.

Как известно, достижение устойчивого развития – это проблема общечеловеческого масштаба, но уровень и степень ее решения зависит от усилий каждого государства. От приверженности каждой страны принципу взаимозависимости и неразрывности экономики и экологии зависит общий результат движения в этом направлении.

Национальный аспект устойчивого развития для Республики Таджикистан определяется, прежде всего, становлением ее как суверенного государства, необходимостью быстрейшего выхода из социально-экономических трудностей и экологического кризиса, повышением уровня жизни населения, вхождением в мировое сообщество, сохранением добрососедских отношений с другими странами мира и взаимовыгодным сотрудничеством [2].

В соответствии со Стратегией национального развития Республики Таджикистан на период до 2030 года система образования на всех уровнях должна способствовать формированию знаний и навыков, необходимых для содействия устойчивому развитию.

Долгосрочные перспективы развития системы образования республики должны основываться на следующих ключевых принципах и требованиях:

– все уровни образования должны отвечать стандартам качества;

– дошкольное образование должно способствовать раннему развитию детей, быть доступным широким слоям населения;

– школьное образование, закладывающее основу человеческого капитала, должно не только давать знания, но и формировать компетенции, навыки, обеспечивать формирование инновационного типа мышления и воспитание патриотизма;

– качество и масштаб профессионального образования должны обеспечивать конкурентоспособность экономики страны;

– между системой образования и рынком труда должна быть тесная связь, обеспечивающая баланс предложения специалистов разного уровня с требованиями рынка труда;

– необходимо создание потенциала инноваций и самофинансирующихся научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, тесно связанных с производством;

– необходима активизация научно-исследовательских работ по сохранению биоразнообразия, адаптации к изменению климата и устойчивости горных (стокообразующих) экосистем.

Высшее образование должно быть сбалансировано с другими уровнями, отражая потребности рынка труда. Необходимость ресурсов и энергоэффективности, внедрения новых экологически чистых технологий для обеспечения устойчивого развития потребует соответствующего образования и обучения. При этом в рамках оптимизации структуры образования необходимо будет увеличить число выпускников в области инженерных, технических специальностей и естественных наук.

В связи с этим Правительство Республики Таджикистан придает большое значение развитию политики в области охраны окружающей среды и экологического образования.

Необходимость развития экологического образования с целью достижения устойчивого развития отражены в следующих национальных программах и законодательных актах:

– Государственная экологическая программа Республики Таджикистан на 2009–2019 годы;

– Концепция перехода Республики Таджикистан к устойчивому развитию (2007).

– Национальный план действия по гигиене окружающей среды (2000);
– Национальный план действия по предотвращению опустынивания (2001);
– Национальная стратегия охраны здоровья населения (2002);
– Национальный план действия по уменьшению последствий изменения климата (2002);
– Национальная стратегия и План действия по сохранению и рациональном использованию биологического разнообразия Республики Таджикистан (2003);
– Государственная программа развития особо охраняемых природных территорий на 2005–2015 годы;
– Национальный план действия об охране окружающей среды (2006);
– Государственная программа развития образования Республики Таджикистан на 2010–2015 годы;
– Закон Республики Таджикистан «Об охране окружающей среды» (2011);
– Закон Республики Таджикистан «Об экологическом образовании населений» (2010);
– Закон Республики Таджикистан «Об экологической информации» (2011);
– Закон Республики Таджикистан «Об образовании» (2004);
– Закон Республики Таджикистан «Об ответственности родителей за обучение и воспитание детей» (2010).

В разные годы были реализованы государственные программы по экологическому образования. Например, реализация «Государственной программы экологического образования и воспитания населения Республики Таджикистан до 2000 года и на перспективу до 2010 года» показала, что в школах, гимназиях, лицеях, колледжах и высших учебных заведениях были введены предметы экологической направленности, а в некоторых высших учебных заведениях организованы новые кафедры, факультеты по экологии и охране природы, где готовят преподавателей географии, экологии, химии, биологии, а в Таджикском техническом университете – инженеров-экологов по специальности «Инженерная защита окружающей среды». Кроме того, в ряде министерств и ведомств, в том числе в Комитете по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан в соответствии с Программой проводились различные мероприятия для повышения осведомленности населения по проблемам охраны окружающей среды.

Несмотря на проводимые мероприятия, низкий уровень осведомленности населения в области охраны окружающей среды, существующая система воспитания населения и подготовки кадров, отсутствие межведомственной системы координации по реализации мероприятий, не позволили осуществить внедрение лучших методик организации системы экологического образования и воспитания населения и сделать ее эффективной.

Кроме того, Программа не было интегрирована с другими стратегиями и программами, что препятствовало полному внедрению системы экологического образования в интересах устойчивого развития.

Принятие Закона Республики Таджикистан «Об экологическом образовании населения» в 2010 году и введение некоторых изменений в действующем природоохранном законодательстве, регулирующих правовые, организационные, финансовые и экономические принципы государственной политики в области экологического образования, стимулировали создание системы экологического образования в интересах устойчивого развития. Законодательно были определены системы и структуры, а также органы управления системой экологического образования населений.

Основными принципами государственной политики в области экологического образования являются:
– обеспечение государственных гарантий получения гражданином необходимого минимума экологических знаний;
– обязательность экологического образования на всех уровнях образовательной системы;
– включение вопросов экологического образования во все целевые и отраслевые государственные программы;
– направленность экологического образования на выполнение задач по охране окружающей среды;
– осуществление государственной политики в части экологического образования;
– гласность в вопросах реализации государственной политики в области экологического образования;
– участие общественных организаций и граждан в осуществлении государственной политики в области экологического образования.

Система экологического образования является составной частью единой образовательной системы Республики Таджикистан. Она является совокупностью взаимосвязанных государственных образовательных стандартов, образовательных программ различных уровней и направленности, обеспечивающих образовательную преемственность обучения и деятельность учебных заведений и органов управления образованием.

Структура системы экологического образования населения включает в себя следующие уровни:
– дошкольное экологическое образование и воспитание (экологическое образование в семье и в дошкольных учреждениях);
– экологическое образование в системе общего образования;
– экологическое образование в системе начального профессионального образования;
– экологическое образование в системе среднего профессионального образования;
– экологическое образование в системе высшего профессионального образования;
– экологическое образование в системе послевузовского образования;

– экологическое образование в системе специального и дополнительного образования;

– экологическое образование широких слоев населения;

– экологическое образование в государственных структурах, в том числе в Вооруженных Силах.

Преподавание предметов экологической направленности во всех звеньях системы образования осуществляется в соответствии с государственными образовательными стандартами.

Организационной основой государственной политики в сфере экологического образования является государственная комплексная программа экологического образования населения, разрабатываемая уполномоченными органами государственного управления с привлечением общественных организаций, в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Государственная комплексная программа развития экологического образования – это система приоритетных целей, задач и принципов, составляющая основу государственной политики Республики Таджикистан в области экологического образования, определяющая основные направления ее реализации и формирования экологической культуры общества.

Программа определяет долгосрочные цели, задачи, приоритетные направления ее реализации. Она служит основой для конструктивного взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления поселков и сёл, образовательных, культурных, природоохранных, научных учреждений всех типов и уровней, коммерческих организаций и общественных объединений в области экологического образования.

Развитие системы экологического образования населений и повышение ее эффективности с учетом недостатков, выявленных при реализации предыдущих программ, а также законодательные требования были учтены в новой Государственной комплексной программы развития экологического образования населений на период до 2020 года и в плане мероприятий по ее реализации, которые нацелены на совершенствование основ государственной политики в области экологического образования для формирования нового мировоззрения и образа жизни общества, улучшение состояния окружающей среды и достижение с ней гармонии, создание благоприятных условий жизни для населения Республики Таджикистан.

Программа направлена на развитие системы непрерывного экологического образования и воспитания населения. Она предусматривает создание условий для воспитания человека, осознающего значение проблем окружающей среды, обладающего знаниями, умениями и навыками, необходимыми для экологически грамотного решения задач социально-экономического развития страны.

Учитывая общественно-государственную значимость экологического образования, управление его организацией осуществляется на принципах координации усилий министерств и ведомств – Комитета охраны окружающей среды при правительстве Республики Таджикистан, Министерства образования и науки Республики Таджикистан, Министерства культуры Республики Таджикистан, Комитета по делам молодежи, спорта и туризма при правительстве Республики Таджикистан, Комитета телерадиовещания при правительстве Республики Таджикистан – и общественных организаций.

Для координации деятельности между органами исполнительной власти и заинтересованными организациями в сфере экологического образования создаются государственная и региональная межведомственные комиссии.

Важным направлением Программы является международное сотрудничество, целью которого является активное вхождение Республики Таджикистан в деятельность международных образовательных организаций, образовательных структур, сотрудничество с образовательными организациями стран ближнего и дальнего зарубежья.

Примером такого сотрудничества является, успешное реализации совместной образовательной деятельности между Республикой Таджикистан и Республикой Беларусь. В рамках реализации Соглашения о создании совместного института технологий между Белорусским государственным университетом (БГУ) и Таджикским национальным университетом (ТНУ), в 2017 году создан совместный институт технологий, в котором функционирует факультет экологосберегающих технологий на базе МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ. Задачей факультета является подготовка высококвалифицированных специалистов, в будущем успешно решающих задачи социально-экономического развития Республики Таджикистан.

Обучение на факультете осуществляется на русском языке по специальностям и направлениям, разрабатываемым ТНУ и МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, в соответствии с учебными планами и в рамках образовательных стандартов высшего образования Республики Таджикистан и Республики Беларусь.

Таким образом, при дальнейшем развитие системы экологического образования для устойчивого развития в Республике Таджикистан будут учтены нормативно-правовые акты, стратегические планы развития страны и ее международные обязательства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года. Душанбе, 2015. 88 с.

2. Концепция перехода Республики Таджикистан к устойчивому развитию. Душанбе, 2007. 92 с.

3. Государственная комплексная программа развития экологического воспитания и образования населения Республики Таджикистан на период до 2020 года. Душанбе, 2015. 17 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ШКОЛА-ВУЗ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ

ECOLOGICAL EDUCATION IN THE SCHOOL-UNIVERSITY SYSTEM TO REALIZE THE GOALS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN PRACTICE-ORIENTED LEARNING

А. Г. Чернецкая[1], Н. П. Стригельская[1], Ю. В. Малиновская[1], Е. В. Счастная[2]

A. Chernetskaya[1], N. Strigelskaya[1], Y. Malinovskaya[1], E. Schastnaya[2]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
[2]Государственное учреждение образования «Гимназия № 38 г. Минска»,
г. Минск, Республика Беларусь
ecoedulab@iseu.by

[1]Belarusian State University, ISEI BSU,
[2]State educational institution "Gymnasium No. 38 of Minsk",
Minsk, Republic of Belarus

В статье раскрываются проблемы белорусской школы, связанные с недостаточным уровнем практико-ориентированности образовательного процесса по биологии и экологии. Основная цель практико-ориентированного подхода в образовании – построить оптимальную модель, сочетающую применение теоретических знаний с решением практических вопросов, связанных с формированием профессиональных компетенций специалиста. Эффективным для решения данной проблемы является формирование единой образовательной среды между школами и ВУЗами нашей республики. Примером такого взаимодействия является работа учебно-методической лаборатории экологического образования МГЭИ им.А.Д.Сахарова БГУ.

The article reveals the problems of the Belarusian school associated with an insufficient level of practical orientation of the educational process in biology and ecology. The main goal of a practice-oriented approach in education is to build an optimal model that combines the use of theoretical knowledge in solving practical issues related to the formation of a specialist's professional competencies. Formation of a unified educational environment between schools and universities of our republic is effective for solving this problem. An example of such interaction is the work of the educational and methodological laboratory of environmental education of the International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University.

Ключевые слова: практико-ориентированность, профориентация, система школа-вуз, образовательный процесс.

Keywords: practical-orientation, proforientation, school-university system, educational process.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-161-164

В последние десятилетия термин «образование в интересах устойчивого развития» широко используется специалистами, занимающимися проблемами окружающей среды, устойчивого развития и образования на всех уровнях, т. к. его актуальность и необходимость не вызывает сомнения.

Если считать, что устойчивое развитие – это баланс между достижением высокого уровня экономического достатка, социального обеспечения при обязательном сохранении природных ресурсов государства и окружающей природной среды, то все эти задачи должны быть предметным полем образования для устойчивого развития.

На современном этапе развития общества связи человека с природой приняли такие масштабы и формы, что это взаимодействие может привести к практически полному вовлечению биосферы в жизнеобеспечение современного общества, поставив человечество на грань экологической катастрофы. Остановить стихийное развитие событий могут лишь знания о том, как ими управлять. Когда мы сталкиваемся с экологическими проблемами, этими знаниями должна быть охвачена большая часть общества. Достичь этого можно лишь через всеобщее экологическое образование населения, начиная с учреждений дошкольного образования и заканчивая учреждениями высшего образования.

Стремительный темп развития общества предполагает поиск решений, способных повысить эффективность экологического образования, а также определяет новые требования, которые предъявляются ко всем участникам образовательного процесса.

Таким образом, учитывая тот факт, что экологическое образование и образование для устойчивого развития взаимосвязаны, необходимо при этом воспринимать понятие ОУР значительно шире, т.к. оно объединяет образовательные усилия на проблемах экономического развития, окружающей природной среды и развития человеческой личности. Несомненно, что образование в интересах устойчивого развития может и должно использовать

все позитивные достижения традиционного экологического образования, обогащая его социальным, экономическим и культурным контекстом [1].

Традиционно целями школьного образования является формирование знаний, умений, навыков и интеллектуальное, нравственное, творческое и физическое развитие.

Многие годы основное внимание уделялось именно теоретической составляющей образовательного процесса. Память учеников загружалась многочисленными фактами, именами, понятиями, алгоритмами. В результате мы имеем белорусскую школу, выпускники которой по уровню теоретических знаний заметно превосходят своих сверстников в большинстве других стран. Однако их результаты ниже при выполнении заданий практико-ориентированной направленности, содержание которых представлено в форме, требующей проведения анализа данных, интерпретации полученных результатов, формулировки выводов, а также поиска причинно-следственных связей.

Часто ученики затрудняются в самостоятельном поиске информации, не умеют в ней ориентироваться, ставить цели, выделять главное, анализировать, сравнивать, делать выводы. Необходимыми становятся не сами знания, а знания о том, где и как их применить. Знание о том, как добыть из огромного потока необходимую и важную информацию, интегрировать ее и уметь применить на практике. Таким образом, изменяются как характер учебного процесса, так и способы деятельности учителя и учащихся в нем [2].

В помощь учителю для реализации в образовательном процессе компетентностного практико-ориентированного подхода издаются дидактические и диагностические материалы (серия «Компетентностный подход»), которые носят практико-ориентированный характер, содержат рекомендации по выполнению творческих, практико-ориентированных и тестовых заданий, а также проведению самостоятельной поисково-исследовательской, проектной деятельности учащихся (индивидуальной или групповой), организуемой учителем и т.п.

Проведение практических и лабораторных работ, лабораторных опытов, экскурсий предусмотрено учебной программой, их выполнение обязательно в каждом классе. Отчеты по итогам экскурсий, о выполнении лабораторных опытов, практических работ проверяются у каждого учащегося не реже одного раза в месяц.

На сегодняшний день необходимо как можно больше внедрять компетентностный практико-ориентированный подход, который:

- связывает практико-ориентированное обучение с формированием опыта практической деятельности учащихся при их погружении в среду близкую к профессиональной в ходе учебных практических занятий;
- предполагает использование профессионально-ориентированных технологий обучения и методик моделирования фрагментов профессиональной деятельности;
- мотивирует к изучению теоретического материала для решения практических вопросов.

В основе обучения должен лежать системно-деятельностный подход, который обеспечивает формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию, активную учебно-познавательную и практико-исследовательскую творческую деятельность школьников.

Для реализации принципа практико-ориентированности в учебном процессе необходимо:

- применять реальные практические задачи, сложность которых соответствовала бы возрасту обучающихся;
- моделировать профессиональную деятельность через индивидуальную работу, работу в малых и больших группах;
- интегрировать теоретические и практические компоненты других учебных предметов и практик.

Любая образовательная технология – это воплощение определенной стратегии. Применение практико-ориентированного подхода должно начинаться в школе и целенаправленно переходить в систему высшего профессионального образования. Внедрение практико-ориентированного подхода в учебный процесс школа-ВУЗ обусловлено необходимостью поиска адекватных образовательных технологий – совокупности средств и методов обучения и развития учащихся, позволяющих успешно реализовать поставленные цели.

Модель такого профессионального обучения самым тесным образом должна быть связана с целями деятельности организаций отраслевых и региональных рынков услуг, текущими и перспективными задачами развития экономики в целом, обеспечением высокой эффективности управления и получением необходимой прибыли [3].

Биология, как учебный предмет, занимает одно из ведущих мест в обучении мышлению и формированию познавательной активности. Развитию способностей школьника, его креативного потенциала, критического мышления способствуют практико-ориентированные творческие задания, стимулирующие развитие экологического сознания, конструктивного и деятельностного отношения к анализу и решению экологических проблем. Несмотря на необходимость прикладной направленности образования в биологии количество часов, отведенных на эти предметы в школьном учебном плане, неуклонно сокращается, что является причиной недостаточного использования в учебном процессе практико-ориентированных технологий.

В связи с этим, возникает вопрос: как при повышенной потребности в высококвалифицированных кадрах в медицине, экологии, биотехнологии и других «биологических» профессиях, при ограниченном количестве часов учебного плана, создать такую практико-ориентированную образовательную среду, которая будет способствовать развитию компетенций будущих специалистов? Сегодня, в эпоху глобализации, перед образовательными учреждениями различных уровней стоит задача, связанная с созданием единой практико-ориентированной образовательной среды, отвечающую запросам общества и государства. Учителям биологии необходимо учитывать, что современное информационное общество ставит перед собой задачу подготовки выпускников, способных

ориентироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретать необходимые знания, применять их на практике, уметь критически и творчески мыслить, видеть проблемы и искать рациональные пути их решения, генерировать идеи, иметь навыки командной работы, совершенствовать собственный интеллект и культурный уровень.

Обучение с использованием практико-ориентированных заданий в биологии приводит к более прочному усвоению информации, так как возникают ассоциации с конкретными действиями и событиями. Особенность этих заданий (необычная формулировка, связь с жизнью) вызывают повышенный интерес учащихся, способствуют развитию любознательности, творческой активности. Школьников захватывает сам процесс поиска путей решения задач. Они получают возможность развивать логическое и ассоциативное мышление. Организация практико-ориентированной деятельности при изучении предметов эколого-биологического профиля может осуществляться как в урочное, так и во внеурочное время. Например, она может проходить посредством внеурочных курсов по выбору, практических работ и экскурсий на пришкольном учебно-опытном участке, организации работы летнего лагеря и т.д. Эффективным является формирование единой образовательной среды между школами и учреждениями высшего образования нашей республики.

Примером такого взаимодействия является сотрудничество учебно-методической лаборатории экологического образования МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ со школами и гимназиями города Минска. Кроме того, лабораторией экологического образования налажено активное взаимодействие с организациями-партнерами ГКПУ «Минский зоопарк», УО «Республиканский центр экологии и краеведения», сотрудники которых проводят тематические экскурсии и практикумы для участников школы, организуют мероприятия.

Большую актуальность в связи с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой приобретает внедрение в процесс экологического образования инновационных подходов, основанных на применении информационных технологий и различных способов интерактивной коммуникации.

Применение интерактивных методов обучения в целях формирования экологической культуры строго отвечает задачам экологического образования. Они призваны активизировать восприятие законов экологии, пробудить чувство любви к природе и осознание необходимости бережного и ответственного отношения к ней.

Учебно-методическая лаборатория экологического образования является сторонником и разработчиком эколого-социальных проектов, привлекает студентов к участию в экологических мероприятиях. Важным аспектом нашей работы является привлечение студентов к разработке, организации и реализации проектов и мероприятий экологической направленности для воспитанников, школьников и студентов младших курсов.

Так, студентами 2 курса факультета экологической медицины на базе лаборатории экологического образования разработана интерактивная образовательная экологическая тропа «Знакомство с экологией», позволяющая детям дошкольного возраста совместно с родителями повысить уровень экологической грамотности и культуры в виртуальной игровой форме.

Прохождение экотропы проходит в игровой форме и не занимает много времени, что позволяет сохранить увлеченность ребенка. Продвигаясь по пунктам тропы, ребенок незаметно для себя, в домашней обстановке, получает новые знания, начинает задумываться над своим поведением в природе, получает и закрепляет навыки экологически дружественного образа жизни и учится применять их. Для достижения этих целей экологическая интерактивная тропа содержит красочные иллюстративные материалы, сопровождается рассказом по каждой точке, а также содержит интерактивное задание для закрепления.

Кроме того, важным положительным эффектом применения интерактивных образовательных технологий, является повышение вовлеченности семьи дошкольников в вопросы экологии, что в свою очередь, будет способствовать формированию экологического мышления, как у ребенка, так и у взрослых. Разработка была успешно реализована на базе нашего партнера ДДУ «Ясли-сад №389 г. Минска» и получила положительные оценки как воспитанников, так и родителей.

Также интерактивная образовательная экологическая тропа «Знакомство с экологией» апробирована на базе первого класса ГУО «Средняя школа №93 г. Минска» и нашла применение в учебном предмете «Человек и мир», а также во внеклассной деятельности и получила положительный отклик.

Интерактивная образовательная экологическая тропа «Знакомство с экологией» может использоваться как альтернативная технология, направленная на получение экологических знаний дошкольниками. Так, подобные интерактивные разработки могут стать дополнением к классическому образовательному процессу, а также послужить инструментом объединения семьи ребенка через совместную деятельность в вопросах нравственно-экологического воспитания.

Для реализации работ с учащимися общего среднего образования разработана программа школы «Юный эколог», в рамках которой предполагается погружение обучающихся в среду эколого-биологических знаний, близкую к профессиональной, получение нового опыта применения на практике теоретических знаний.

Разработка и использование интерактивных технологий в экологическом образовании также является необходимостью в современном мире. Это в свою очередь сопряжено с проявлением большей творческой активности со стороны педагогов, преподавателей, организаторов экологических активностей и мероприятий в сравнении с традиционными подходами к процессу обучения, а также требует достаточного высоко уровня компьютерной грамотности и умения применять на практике современные образовательные технологии. Освоение и применение на практике интерактивных образовательных технологий позволяет существенно расширить профессиональные

возможности, разрабатывать комплексные интерактивные экологические мероприятия, создавать контент, пригодный для использования в качестве дополнения к традиционным образовательным подходам.

В области непрерывного экологического образования МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ активно сотрудничает с учреждениями дошкольного, среднего, высшего и дополнительного образования. Учебно-методическая лаборатория экологического образования реализует собственные разработки в области непрерывного экологического образования детей и взрослых, поддерживает и объединяет экоинициативы организаций-партнеров, педагогов дошкольного и среднего образования, преподавателей и студентов института.

Таким образом, для построения оптимальной модели, сочетающей применение теоретических знаний с решением практических вопросов, связанных с формированием профессиональных компетенций специалиста и экологической грамотности обучающихся, необходимо внедрение принципа преемственности и формирование единой образовательной среды между учреждениями образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ковалева, Т. Н.* Образование в интересах устойчивого развития: информационно-аналитический обзор / Т. Н. Ковалева [и др.]. – Минск: МГЭУ им А.Д. Сахарова, 2007. – 103 с.

2. *Просалова, В. С.* Концепция внедрения практикоориентированного подхода / В.С. Просалова / Интернет-журнал «Науковедение» [Электронный ресурс]. URL: http://naukovedenie.ru/PDF/10pvn313.pdf (дата обращения: 19.03.2021).

3. *Бондаренко, Т. Н.* Роль практикоориентированного подхода в учебном процессе ВУЗа при формировании и развитии отраслевых и региональных рынков услуг РФ / Т.Н. Бондаренко, А.П. Латкин // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6.; URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7784 (дата обращения: 22.03.2021).

ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМ ПЕРВОГО КУРСА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

FEATURES OF DISTANCE TEACHING PHYSICAL AND MATHEMATICAL DISCIPLINES FOR STUDENTS FIRST COURSE OF ECOLOGICAL SPECIALTIES

Т. С. Чикова, Е. П. Борботко, Д. И. Радюк, Е. В. Федоренчик

T. S. Chikova, E. P. Borbotko, D. I. Radziuk, E. P. Fedorenchik

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
chts@tut.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В статье проанализированы основные проблемы дистанционного преподавания курсов физики и высшей математики студентам первого курса экологических специальностей. Рассмотрены способы их преодоления путем использования различных систем и ресурсов электронной поддержки обучения студентов. Показано, что успех решения дидактических задач определяется выбором эффективных педагогических технологий и использованием наиболее подходящих для их реализации телекоммуникационных и информационных образовательных платформ.

The article analyzes the main problems of distance teaching of physics and mathematics courses to first-year students of environmental specialties. The ways of overcoming them with the use of various systems and resources of electronic support of students ‘ education are considered. It is shown that the success of solving didactic tasks is determined by the choice of effective pedagogical technologies and the use of the most suitable telecommunications and information educational platforms for their implementation.

Ключевые слова: дистанционное образование, физика, высшая математика, электронное обучение, образовательная телекоммуникационная платформа, Moodle, Zoom.

Keywords: distance education, physics, higher mathematics, e-learning, educational telecommunications platform, Moodle, Zoom.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-164-168

В современном высокотехнологичном информационном обществе любой специалист с высшим образованием независимо от профиля должен иметь целостное научное представление о материальном мире. Экология как отрасль знаний изучает механизмы развития биосферы и происходящие в ней процессы, опираясь на такие фундаментальные науки как математика, физика, химия, биология, информационные технологии, ядерная безопасность и др., знание которых в итоге обеспечивает решение сложных комплексных проблем последствий техногенной деятельности человека в различных сферах.

Образовательные стандарты Республики Беларусь первой ступени высшего образования для большинства специальностей экологического профиля дисциплины «Физика» и «Высшая математика» включают в обязательный компонент цикла естественнонаучных дисциплин [1]. В соответствии с образовательными программами выпускник вуза экологического профиля, изучив курс физики, должен владеть физической теорией как результатом обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента, знать основные законы и модели, применяемые в каждом из разделов физики; изучив курс высшей математики, он должен владеть основными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, базовыми понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики.

При традиционной форме обучения основные особенности в преподавании физико-математических дисциплин студентам первого курса экологических специальностей заключаются в следующем.

Во-первых, физика и высшая математика всегда изучается на первом курсе и чаще всего в одном и том же семестре, в то время как для успешного усвоения физики в рамках высшего образования студентам требуются прочные знания высшей математики. Такие разделы математики, как аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, действия над комплексными числами и др. формируют необходимый математический аппарат решения многих задач из различных разделов физики. В этом случае для успешного сопряжения преподавания высшей математики и физики с целю достижения наилучшего практического результата требуется тщательное согласование учебных программ, оптимальное тематическое и почасовое планирование, проектирование и реализация учебного процесса с учетом профессиональной направленности.

Во-вторых, теоретический материал по общей физике и высшей математике в вузе содержит большое количество законов и формул трудных для самостоятельного понимания и усвоения студентами. Известные школьные формулировки и записи законов на уровне высшего образования зачастую имеют другой математический формализм и становятся неузнаваемыми для первокурсников.

В-третьих, как показывает опыт, базовые школьные знания по математике и физике у первокурсников экологических специальностей, ориентированных в школе на приоритетное изучение предметов химико-биологического цикла, в своем большинстве не соответствуют стандартным требованиям высшей школы. В связи с этим для повышения уровня физико-математических знаний первокурсников возникает необходимость введения пропедевтического факультатива, представляющего собой предварительный, вводный курс, в котором в элементарной, сжатой и систематизированной форме излагаются материалы по математике и физике, ведущие к межпредметной интеграции.

При дистанционной форме обучения, помимо перечисленных возникают дополнительные проблемы, связанные с тем, что значительная часть часов при изучении высшей математики и физики отводится на учебные практикумы, включающие в себя отработку навыков решения задач и выполнение лабораторных работ, трудно реализуемых в виртуальной среде обучения и очень сложных для понимания и усвоения первокурсниками-экологами. В то время как традиционное образование позволяет легко выявить сильных и слабоуспевающих студентов и работать с ними индивидуально в стенах учебного заведения, дистанционное проведение занятий лишено возможности контроля самостоятельности выполнения заданий студентами, что значительно затрудняет осуществление индивидуального подхода в обучении.

Из этого недостатка вытекает другая трудность дистанционного образования – качество оценивания знаний студентов. Выполняя контрольные практические задания или отвечая на вопросы тестов с использованием образовательной платформы, студенты могут беспрепятственно пользоваться литературными источниками или материалами интернета, тем самым исключая достоверность оценки, выставленной компьютером. По сути отсутствует объективный текущий контроль знаний обучающихся.

Дистанционное обучение появилось благодаря средствам коммуникаций и развивалось по мере их совершенствования. Начинаясь с обучения студентов путем обмена письмами, благодаря быстрому технологическому прогрессу современное образование на расстоянии в настоящее время базируется на использовании интернета, неограниченные информационные и коммуникационные возможности которого обусловливают постоянно возрастающую востребованность дистанционного образования в мире. Пандемия COVID-19 в 2020–2021 годы сделала его приоритетным. Отказ от традиционного обучения в пользу удаленного был вызван не выбором возможностей, а необходимостью минимизации риска распространения инфекции. И если у студентов старших курсов и участников постдипломного образования такой переход как правило не вызывает существенных трудностей, то для студентов первого курса, не имеющих опыта обучения в вузе, когда основной формой организации учебной деятельности становится самостоятельное освоение новых сложных дисциплин, переход от аудиторного школьного образования к высшему дистанционному образованию как правило сложен, а в некоторых случаях и драматичен. Не имея ежедневного непосредственного общения с преподавателями, постоянного контроля и индивидуальных рекомендаций с их стороны, студент может не справиться с самоорганизацией планирования и выполнения учебной работы.

Высокая результативность дистанционного образования обусловливается прежде всего качественным образовательным информационным ресурсом, отвечающим требованиям научности и доступности студентам и оперативным и удобным интерактивным взаимодействием между преподавателем и студентом. Следовательно, при удаленном обучении физике и высшей математике студентов экологических специальностей успех преподавательской деятельности с учетом изложенных выше особенностей будет определяется двумя базовыми факторами: высоким уровнем научно-методического проектирования учебного курса и оптимальным выбором телекоммуникационной образовательной платформ, позволяющей решать поставленные дидактические и воспитательные цели наиболее эффективно.

К настоящему времени создано множество разных платформ, позволяющих проводить дистанционное образование в электронной учебной среде, выбор которых определяется педагогическими задачами. В 2020–2021 годах наиболее популярными в мире электронными системами обучения были: Looop, iSpring Learn, Skolera, NEO LMS, Moodle, OpenedX, Brightspace for Education [2].

Учебные занятия в виртуальной среде как правило проводятся в следующих формах:

а) веб-занятия (лекция, конференция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа, онлайн-тестирование по определенной теме) для которых используются учебно-методические материалы, размещенные на сайте платформы или в интернете;

б) чат-занятия, когда преподаватель и студенты одновременно входят в чат и синхронно обсуждают учебный материал в рамках заданной темы;

в) видеоконференции, для проведения которых всем участникам по электронной почте рассылается информация о теме и времени проведения занятия с последующим коллективным обсуждением учебных материалов в ходе занятия.

В Международном государственном экологическом институте имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета для мультимедийного сопровождения и поддержки учебного процесса в дистанционной форме используется образовательный портал на базе электронной обучающей среды Moodle [3], на котором размещены информационные ресурсы, учебно-методические материалы и средства автоматизации учебной деятельности. Реализация учебно-методического обеспечения дисциплин «Высшая математика» и «Физика» первой ступени высшего образования с применением информационно-коммуникационных технологий включает несколько связанных между собой этапов: оптимизация учебных программ по высшей математике и физике на основе комплексной реализации межпредметных связей; разработка электронных учебно-методических комплексов по дисциплинам физико-математического цикла; разработка дифференцированных дидактических материалов и методических рекомендаций по организации самоподготовки студентов; подготовка контрольно-измерительных материалов для проведения предварительного (диагностического), текущего, промежуточного (рубежного) и итогового контроля знаний по высшей математике и физике; размещение созданного комплекса учебно-методических образовательных ресурсов в предметной информационно-образовательной среде МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ.

К основным достоинствам платформы Moodle можно отнести следующее:

• бесплатное распространение при высоком уровне безопасности системы с возможностями ее размещения как на сервере, так и на персональном компьютере, а при установке соответствующего мобильного приложения также на смартфоне или планшете преподавателя и студента;

• большая гибкость системы, возможность оперативной адаптации рабочей среды под конкретные образовательные цели и задачи;

• наличие различных инструментов для создания электронных курсов – возможность загружать тексты и видеоматериалы, прикреплять файлы, тестовые задания и другое;

• индивидуализация обучения, позволяющая студенту многократно обращаться к изучаемым материалам, синхронно или асинхронно общаться с преподавателем и между собой, доступность работы по дисциплине в любое удобное время;

• разнообразные формы контроля за работой студентов: система позволяет отслеживать время присутствия каждого студента в рабочей среде дисциплины на образовательном портале, обсуждения в чате, на форуме, обращения студентов к размещенным источникам;

• объективность оценки при тестировании знаний студентов, возможность накопления оценок и их статистическая обработка.

Однако, существуют и недостатки, осложняющие работу. Прежде всего это проблема надежной технической поддержки платформы Moodle. В процессе работы онлайн приходится сталкиваться с «зависанием» системы при использовании ресурсов или даже с полной невозможностью доступа к ним. Другая проблема проявляется в неудобстве интерфейса для неподготовленного пользователя: и студенты, и преподаватели испытывают затруднения в поисках того или иного курса или материала.

Как показал опыт дистанционного проведения занятий по высшей математике и физике с использованием электронной образовательной среды Moodle со студентами-экологами первого курса МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ наилучший образовательный результат с учетом особенностей, перечисленных выше, дает комплексное использование нескольких электронных ресурсов одновременно, таких как Moodle, Zoom, Peregovorka.by, Viber, электронная почта и др.

Проведение занятий в формате онлайн-конференций является максимально приближенным к проведению аудиторных занятий: здесь есть живое общение преподавателя со студентами, обучающиеся могут задавать вопросы

и получать ответы непосредственно в процессе изложения теоретического материала или решения задач. И, что особенно важно для восприятия и понимания дисциплин физико-математического цикла, у преподавателя есть возможность делать записи по обсуждаемому материалу в режиме реального времени, аналогично тому, как это делается на доске мелом при традиционном проведении занятия в аудитории.

Выбирая сервис для наиболее эффективного проведения учебного занятия в формате видеоконференции, необходимо в первую очередь учитывать следующие факторы: наличие бесплатного пакета облачной платформы и ее мобильной версии, обусловленные платформой ограничения по количеству участников и по времени проведения одной конференции, качество связи, наличие дополнительных функций таких, например, как демонстрация экрана, встроенные доски, чаты и др.

Одной из наиболее популярных в настоящее время платформ для проведения видеоконференций и семинаров является простая и надежная программа Zoom. Приложение Zoom имеет бесплатную версию; установленное у преподавателя оно не требует предварительной установки у студентов; ограничение по времени 40 минут на 1 конференцию для учебного занятия длительностью 80 минут легко преодолевается предварительным планированием двух последовательных конференций. В платформе Zoom успешно реализуется возможность обратной связи и эффект преподавания в аудитории благодаря наличию функции «белой доски», использование которой становится максимально комфортным при наличии у преподавателя графического планшета. В случае его отсутствия с этой целью можно использовать USB-камеру, направив ее на лист бумаги с записями. В этой ситуации камера показывает записи преподавателя, а функция Zoom «демонстрации экрана» позволяет одновременно выводить на экран еще какую-либо информацию в электронном виде. У участников конференции отображаются оба окна: информация с видео и демонстрация экрана, при этом двойным щелчком мыши можно выбирать и увеличивать то окно, в котором в данный момент находится необходимая информация, акцентируя на нем внимание.

Говоря о позитивных возможностях видеоконференций, нужно отметить и имеющиеся неудобства. Во-первых, при чтении лекции сложно установить правильную скорость подачи материала. Когда преподаватель не видит перед собой студентов, пишущих конспекты, он может ориентироваться только на свои ощущения и опираться на опыт чтения лекций в аудитории. Однако здесь на помощь студенту приходит встроенная в Zoom техническая возможность сделать запись конференции или просто сохранить скриншот экрана с нужной информацией. Во-вторых, при решении задач на практических занятиях в онлайн-режиме фактически пропадает возможность вызвать студента к «доске», т.к. это связано с ограниченными возможностями обратной связи в Zoom, то есть с невозможностью демонстрации записей студента в тетради. Фактически, практическое занятие превращается в лекцию с решением задач самим преподавателем. И наконец, еще одна проблема, которая состоит в проверке реального присутствия студента на занятии. Подключение обучающегося к конференции не означает, что он слушает и участвует в учебном процессе. Устраивать перекличку, когда на лекции присутствует большое количество людей, невозможно. Проверка конспектов лекций по курсу математики после окончания дистанционного обучения показала, что материал, излагаемый на занятиях, законспектировало не более чем 20% студентов.

Еще одним удобным и простым сервисом для проведения учебных занятий в дистанционной форме оказалась бесплатная белорусская облачная платформа Peregovorka.by. Ее несомненными достоинствами являются: отсутствие необходимости скачивания, установки и регистрации приложения на компьютере или ноутбуке; возможность создания неограниченного количества онлайн встреч; неоднократное использование одной и той же ссылки для проведения занятий; легкость изменения параметров доступа участников к конференции; возможность защититься от случайных посторонних входов, мешающих работе; отсутствие ограничений по количеству участников и длительности конференции; каждый студент в ходе занятия может использовать функцию демонстрации экрана. К сожалению, при большом количестве участников демонстрация экрана идет с задержкой. Кроме того, тот факт, что в сервисе Peregovorka.by нет встроенной онлайн доски, значительно ограничивает его возможности для проведения лекций и практических занятий по высшей математике и физике, где требуются записи и разъяснение учебного материала в реальном времени.

Важно отметить эффективность использования графического планшета во время проведения дистанционных занятий по дисциплинам физико-математического цикла. Графический планшет – это устройство для ввода в компьютер информации, созданной вручную. Он состоит из пера (стилуса) и плоского планшета, чувствительного к нажатию пера, при помощи которого преподаватель может вводить в компьютер любую графическую информацию. Графический планшет позволяет на демонстрационном экране компьютера в приложении Paint 3D в реальном времени писать стилусом планшета как на доске в аудитории, делать акценты в объяснении путем цветовых выделений, вытирать ненужное. Все это максимально приближает онлайн занятие к привычной традиционной форме.

Графический планшет также очень удобно использовать для проверки работ, выполняемых студентами дистанционно и присланных на проверку в виде скан- или фото-файлов. С помощью пера графического планшета преподаватель в ходе проверки вносит необходимые корректировки, делает замечания, выставляет оценку и затем возвращает проверенную работу студенту.

Анализ особенностей организации дистанционного обучения в других высших учебных заведениях в условиях карантинных мер при вирусной пандемии [4] и собственный опыт работы свидетельствуют о том, что в настоящее время дистанционное образование в вузе оправдано только как дополнение к традиционной форме обучения. Прежде всего образовательная деятельность в виртуальной среде требует надежного технического обеспечения: рабочее место преподавателя и каждого студента должно иметь хороший компьютер, оборудованный

веб-камерой, микрофоном, звуковыми колонками, с устойчивым доступом в интернет на хорошей скорости. Преподавателю полезно также иметь в своем распоряжении графический планшет, расширяющий возможности объяснения сложного материала с обилием формул и графиков по математике и физике. Для оптимизации учебного процесса в дистанционной форме необходимо совершенствовать качество учебно-методического сопровождения образовательных программ, разрабатывать новые методы и приемы обучения, создавать более эффективные телекоммуникационные и информационные технологии для их реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Образовательный стандарт высшего образования. Первая ступень. Специальность 1-33 01 05: Медицинская экология. Квалификация: Эколог-эксперт: ОСВО 1-33 01 05-2013. – Введ. 01.09.2013. – Минск: Министерство образования Республики Беларусь. 2013. – 35 с.

2. *Слива, М. В.* Современные средства для создания дистанционных курсов / М.В. Слива, В.С. Прудиус. // Молодой ученый. – 2018. — № 30 (216). – С. 9–10.

3. *Анисимов, А. М.* Работа в системе дистанционного обучения Moodle : Учебное пособие / 2-е изд., испр. и дополн. / А.М. Анисимов. – Харьков, ХНАГХ, 2009. – 292 с.

4. *Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р.* Особенности организации дистанционного образования в вузах в условиях самоизоляции граждан при вирусной пандемии // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 3. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=29830 (дата обращения: 15.03.2021).

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СПАСАТЕЛЕЙ

THE ROLE OF PHYSICAL TRAINING IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF RESCUERS

Е. А. Чумила

Y. A. Chumila

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь
cchhuumm@mail.ru

University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus

Исследования направлены на определение подходов по преобразованию системы профессиональной подготовки в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Работа построена на обобщении принципов и подходов, представленных в научной и научно-методической литературе, которые, прежде всего, ориентированы на оптимизацию содержания физической подготовки спасателей на всех этапах профессиональной подготовки. Основу проведенного исследования составили содержательные аспекты педагогического процесса, направленные на обеспечение эффективности функционирования системы профессиональной подготовки спасателей. Для изучения данного вопроса нами были использованы следующие методы исследования: структурно-функциональный, анализ, обобщение и систематизация, наблюдение, сравнение, формализация. Обосновано, что каждый этап профессионального становления зависит от ряда общих и частных особенностей, а тщательное рассмотрение и ведение учета индивидуальных особенностей обеспечит эффективную деятельность системы подготовки спасателя.

The research is aimed at identifying approaches to transform the vocational training system in the bodies and units for emergency situations of the Republic of Belarus. The work is based on the generalization of the principles and approaches presented in the scientific and scientific-methodical literature, which, first of all, are focused on optimizing the content of the physical training of rescuers at all stages of professional training. The study was based on the substantive aspects of the pedagogical process aimed at ensuring the effectiveness of the functioning of the professional training system for rescue specialists. To study this issue, we used the following research methods: structural and functional, analysis, generalization and systematization, observation, comparison, formalization. It has been substantiated that each stage of professional development depends on a number of general and particular characteristics, and careful consideration and keeping records of individual characteristics will ensure the effective operation of the training system for a rescuer.

Ключевые слова: educational process, professional training, lifeguard, physical training, emergency.

Keywords: methodology, students, morning physical exercise, physical fitness, exercise.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-168-171

В настоящее время в связи со стремительным развитием промышленности, строительства, внедрением в производство сложных технологических процессов, аппаратов и технических устройств увеличивается не только риск возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, но и их возможные масштабы. Можно с уверенностью сказать, что авария на промышленном предприятии в наше время может стать катастрофой для целых городов и даже районов. Различные оперативно-тактические характеристики объектов различного назначения и сложность их внутренней планировки требуют от спасателей не только теоретических знаний, но и организованности, высокого уровня физической подготовленности, психологической устойчивости и ряда других качеств, которые обусловлены также дефицитом времени и быстрой сменой оперативной обстановки в условиях увеличения объема чрезвычайной ситуации.

Все эти качества достигаются в ходе обучения на различных этапах профессиональной подготовки, система организации которой функционирует во всех органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Для качественного выполнения поставленных задач, грамотного руководства и правильного выбора средств и методов для ликвидации ЧС спасателям необходимо постоянно совершенствоваться. Это требует и своевременного преобразования системы профессиональной подготовки, от которой напрямую зависит уровень профессионального мастерства работников ОПЧС в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Эффективность функционирования системы профессиональной подготовки спасателей МЧС Беларуси является залогом успешного решения задач по снижению гибели людей на пожарах и других ЧС. Известно, что физическая подготовка (далее – ФП), является важным элементом подготовки работников спасательных подразделений к профессиональной деятельности и занимает ведущую роль в системе становления специалистов. Существенная значимость физической подготовки выражена на начальных этапах профессиональной подготовки, поскольку этот период активно сопровождается формированием физической готовности специалистов к выполнению профессионально значимых задач [9, 10, 12].

По нашему мнению, в качестве одного из путей, направленных на уменьшение величины прямого и косвенного ущерба от ЧС, является совершенствование системы профессиональной подготовки спасателей, основанное на активном поиске и внедрении новых педагогических технологий. Что требует применения мер, направленных на обеспечение содержательного компонента физической подготовки, соответствующего основным направлениям профессиональной деятельности и отвечающего требованиям руководящих документов, регламентирующих порядок организации профессиональной подготовки в ОПЧС [1].

Ключевым вектором дальнейшего преобразования системы профессиональной подготовки спасателей является совершенствование государственных стандартов и образовательных программ, направленных на всестороннее формирование личности и обеспечивающих гуманитаризацию процесса профессиональной подготовки, что в большинстве развитых стран выступает немаловажным показателем преобразования системы подготовки специалистов [7, 8].

Особую значимость в данном направлении занимают действия отдельно взятого человека и его роль в процессе трансформирования и преобразования на современном этапе формирования социума. В последние десятилетия существенно возросла роль человеческого фактора в процессе обеспечения безопасности жизнедеятельности. Об этом свидетельствуют данные статистики причин возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

В Республике Беларусь проблема предотвращения возникновения ЧС и минимизации их последствий имеет особую значимость. Необходимость дальнейшего совершенствования подходов, обеспечивающих участие всех заинтересованных органов и организаций, к решению указанной проблемы обусловлена прежде всего достаточно большим количеством ЧС, а также величиной прямого и косвенного причиняемого ущерба. На наш взгляд, указанная задача не может быть решена без разработки комплексной программы подготовки специалистов, участвующих в предупреждении и ликвидации ЧС.

По данным статистики Республиканского центра управления и реагирования на ЧС МЧС в период с 2005 по 2019 гг. в Республике Беларусь произошло более 118 тысяч ЧС в результате которых погибли 12 912 человек. По вине человеческого фактора ежегодно происходит более 90% ЧС. Важным направлением по преодолению отмеченной тенденции является целенаправленное повышение уровня подготовленности спасателей посредством максимальной реализации всего комплекса их способностей, в том числе и физических. Ряд авторов рассматривают данный подход ключевым при организации педагогического процесса [2, 3, 4, 6].

Анализ научно-методической литературы, позволил выявить множество факторов, оказывающих воздействие на максимальную реализацию потенциала будущих работников МЧС, особо значимым среди которых выступает программа становления и развития личности обучающихся, ориентированная на возрастные показатели и уровень развития физических качеств, что безусловно способствует совершенствованию образовательного процесса посредством выбора оптимального варианта для достижения его наибольшей эффективности. Можно утверждать, что существенные изменения в системе профессиональной подготовки спасателей ориентированы на поиск и практическую реализацию технологических подходов, обеспечивающих наиболее полное, с практической точки зрения, соответствие составляющих показателей образовательного процесса и особенностей обучающихся. Выполнение этого требования предусматривает целенаправленную деятельность педагогов на всех этапах функционирования системы профессиональной подготовки спасателей.

В своих работах ряд авторов отмечают, что начальные этапы профессионального становления спасателей требует акцентирования внимания на реализации целого комплекса способностей обучающихся. Особое внимание авторы обращают на физические способности, находящиеся в периоде, наиболее благоприятном для форми-

рования психологических свойств и видов поведения. Это связано с тем, что организм обучающихся находится в процессе активного развития, предполагающего активизацию не всех физических качеств. В связи с чем исследователи особое значение обращают на показатели, находящиеся в сенситивном периоде развития личности обучающихся, обусловленные возрастными параметрами. Решение указанной задачи способствует не только развитию физических качеств обучающихся, но и позволяет эффективно воздействовать на формирование у них профессионально-прикладного двигательного фонда [5, 11, 13].

На наш взгляд, используемые в настоящее время формы и методы организации образовательного процесса спасателей не в полном объеме включают созданный научной общественностью потенциал в области обеспечения профессионально-прикладной физической подготовки. Процесс формирования личности в системе профессиональной подготовки показал, что в отношении ФП спасателей перспективным направлением является ориентация педагогического процесса на предстоящую профессиональную деятельность и полное раскрытие потенциала отдельно взятого обучающегося [7, 14].

В своих исследованиях Н.И. Кашин, С.В. Лобанов и В.А. Сальников указывают на то, что содержание ФП должно учитывать специфику факторов, способствующих всестороннему развитию личности и обеспечивающих поддержание организма в оптимальном рабочем состоянии на протяжении обучения и профессионального становления [9, 10, 12].

Особое значение на начальном этапе профессионального становления спасателя занимает однородность содержательных, организационных и управленческих аспектов ФП с системой физического воспитания общества, что на практике способствует решению задач по оптимизации ФП спасателей и позволяет обеспечить эффективное использование средств по формированию личности. По мнению целого ряда авторов, преобразования, обеспечивающие реализацию физических качеств с учетом возрастных этапов развития обучающихся, позволят обеспечить реализацию гуманитаризации системы профессиональной подготовки спасателей МЧС Республики Беларусь [7, 13, 14].

Развитие подобных систем профессиональной подготовки в экономически развитых странах свиделельствует о значительном увеличении доли дисциплин, обеспечивающих гуманитаризацию образовательного процесса. Наряду с этим, можно утверждать, что содержание ФП, как в учебных заведениях, осуществляющих подготовки специалистов по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, так и других учреждениях высшего образования силового блока, не претерпело значительных преобразований, способствующих изменению существующей практики. С этой точки зрения особая значимость должна отводится деятельности, направленной на обоснование и практическую реализацию учебно-программной документации, содержание ФП которой максимально бы соответствовало особенностям обучающихся. При этом, неоспоримым является тот факт, что содержание ФП должно быть направлено на развитие физических качеств обучающихся, формирование у них профессионально-прикладного двигательного фонда, определенных особенностями предстоящей профессиональной деятельности. С практической точки зрения, преобразования в данном направлении позволят оптимизировать содержание ФП спасателей на всех этапах их профессиональной подготовки. При постановке задач, направленных на обеспечение образовательного процесса важно учитывать возрастные, психологические, социальные, физические, моцивационные и другие особенности обучающихся. В этой связи требуется проведение системных исследований, направленных на уточнение места и роли каждого из этапов в единой системе профессионального формирования личности [5, 9].

Реализация поставленных вопросов требует детального рассмотрения структуры физических способностей и специфики их формирования посредством направленного применения педагогических воздействий у обучающихся на начальном этапе профессиональной подготовки спасателей и уточнения вопросов их обусловленности со стороны возрастной программы развития личности. Несомненно, что подробного рассмотрения требуют также содержательные и организационные аспекты процесса профессиональной подготовки. Содержательные аспекты педагогического процесса на каждом из этапов профессионального становления детерминированы общими и частными особенностями (требования профессиональной деятельности, специфика обучаемых контингентов, сложившиеся традиции, материально-техническое обеспечение и т.п.). Следовательно, строгий учет перечисленных особенностей обеспечивает эффективность деятельности педагогической системы, чем определяется результат ее функционирования [9].

Наряду с этим, на сегодняшний день, приходится констатировать неблагоприятное влияние, оказываемое на систему подготовки спасателей со стороны таких факторов, как: уровень соматического и психического здоровья поступающих; уровень физической подготовленности абитуриентов, поступающих в учебные заведения; острый дефицит учебного времени, выделяемого на ФП; проблемы отрицательного влияния учебной нагрузки на организм обучающихся с учетом постоянного роста ее количественных показателей; недостаточный уровень методической подготовленности руководящего звена; отсутствие учета особенностей обучаемых контингентов [14].

Заключение

В результате проведенного анализа научно-методической литературы определено, что обеспечение эффективности функционирования системы профессиональной подготовки спасателей МЧС, повышение уровня их подготовленности посредством реализации комплекса физических способностей и формирования профессионально-прикладного двигательного фонда, позволит повысить качество подготовки спасателей, что в свою оче-

редь гарантированно улучшит качество проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, сохранит человеческие жизни.

Результаты исследований получены при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Барчуков, И. С.* Физическая подготовка. Теория и практика / И.С. Барчуков, В.А. Собина. – Москва, 1999. – 420 с.

2. *Восьмирко, Е. О.* Проблемы статистического изучения чрезвычайных экологических ситуаций техногенного характера : Автореферат диссертации кандидата экономических наук : 08.00.19 / Е.О. Восьмирко. – Москва, 2000. – 135 л.

3. *Губа, В. П.* Возрастные основы формирования спортивных умений у детей в связи с начальной ориентацией в различные виды спорта. Автореферат диссертации доктора педагогических наук / В.П. Губа. – Москва: ВНИИФК, 1997. – 50 с.

4. *Данилова, Н. Н.* Психофизиология : Учебник для вузов / Н.Н. Данилова; Москва: Аспект пресс, 2000. – 373 с.

5. *Ивахненко, Г. А.* Научное обоснование структуры и содержания проектов руководств по физической подготовке и спорту в Вооруженных Силах РФ : Итоговый отчет по теме НИР «Спектр» / Г.А. Ивахненко. – Санкт-Петербург: ВИФК, 2001. – 117 с.

6. *Калашников, А. Ф.* Теория и практика специальной физической подготовки курсантов и слушателей образовательных учреждений МВД России : Автореферат диссертации доктора педагогических наук / А.Ф. Калашников. – Санкт-Петербург: ВИФК, 1999. – 327 с.

7. *Карманов, А. И.* Актуальные проблемы гуманитаризации подготовки военных кадров / А. И. Карманов // Информационно- методический бюллетень. – Москва: Военное образование, 1996. – №1. – С. 14–19.

8. *Карманов, А. И.* Актуальные проблемы совершенствования системы военного образования, повышения качества подготовки офицерских кадров / А.И. Карманов // Военное образование. 1997. – № 2. – С. 9–14.

9. *Кашин, Н. И.* Содержание и методика профессионально-прикладной физической подготовки курсантов вузов силовых ведомств на начальном этапе обучения на примере вузов МВД : Автореферат диссертации кандидата педагогических наук : 13.00.04 / Н.И. Кашин. – Санкт-Петербург, 2005. – 219 л.

10. *Лобанов, С. В.* Состояние и некоторые направления совершенствования физической подготовки призывников к службе в армии / С.В. Лобанов // Научные исследования и разработки в спорте. – Санкт-Петербург, ВИФК. 1996. – С. 40–45.

11. *Ротенберг, А. Р.* Адаптация спортивных единоборств в системе физической одготовки учебных заведений довузовского звена : Автореферат диссертации кандидата педагогических наук : 13.00.04 / А.Р. Ротенберг. – Санкт-Петербург: ГАФК, 2002. – 217 с.

12. *Сальников, В. А.* Возрастные и индивидуальные особенности физического развития на различных этапах спортивного совершенствования : Автореферат диссертации доктора педагогических наук / В.А. Сальников. – Санкт-Петербург, 1996. – 57 с.

12. *Федоров, В. Г.* Научно-теоретические основы многоуровневого военно-физкультурного образования : Автореферат диссертации доктора педагогических наук / В.Г. Федоров. – Санкт-Петербург, ВИФК, 1998. – 42 с.

14. *Шаповаленко, Л. Л.* Направленность профессионально-прикладных разделов физической подготовки кадетов : Учебно-методическое пособие / Л.Л. Шаповаленко, А.Р. Ротенберг, Г.А. Ивахненко. – Санкт-Петербург, ФНИ. – 2001. – 54 с.

КРУГЛЫЙ СТОЛ
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ»

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ 21-ГО ВЕКА В ПРЕПОДАВАНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА ДИСТАНЦИОННО

FEATURES OF 21ST CENTURY SKILLS FORMATION IN DISTANT LEARNING AT EFL LESSONS

Т. В. Беляева, Л. Н. Никитина, Н. М. Левданская

T. V. Belyaeva, L. N. Nikitina, N. M. Levdanskaya

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
kfl@iseu. by

International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University,
Minsk, the Republic of Belarus

Постоянно изменяющиеся реалии современного мира с его обилием и важностью информации, информационных ресурсов и новых технологий ставят перед сферой образования все новые задачи. Навыки 21-го века необходимы будущим специалистам, чтобы быть востребованными и продвигаться вперед по карьерной лестнице, быть способными к личностному росту. В статье рассматривается понятие «навыки 21-го века», дается классификация навыков и их характеристика. Особое внимание уделяется формированию навыков 21-го века при дистанционной форме работы на занятиях по иностранному языку. Использование различных форм дистанционного обучения в работе со студентами открывает новые возможности для непрерывного обучения, профессионального роста и самовыражения.

The ever-changing realities of the modern world with the abundance and importance of information, information resources and new technologies, set new goals for education. The skills of the 21st century are necessary for future professionals to be in demand and to move forward on the career ladder, be capable of personal growth. The article examines the concept of “21st century skills”, the classification of skills is given, and each skill group is described in detail. Particular attention is paid to distant learning at EFL lessons. Using different forms of distance learning in working with students opens up new opportunities for learning, professional growth and self-expression.

Ключевые слова: навыки обучения, навыки компьютерной и медийной грамотности, социальные навыки, дистанционное обучение, иностранный язык.

Keywords: learning skills, literacy skills, social skills, distant learning, English as a foreign language (EFL).

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-175-178

21 век – время глобальных перемен и меняющихся тенденций во всех сферах жизни. Многообразие и важность информационных ресурсов, технологические инновации и глобализация диктуют свои правила современному обществу и ставят перед нами все новые задачи, в том числе и в сфере образования. Нынешнему востребованному специалисту необходимо свободно ориентироваться в потоке информации, уметь не только усваивать и применять полученные знания, но и самостоятельно добывать их и грамотно оценивать. Учитывая это, система образования и учебные программы должны быть направлены не только на содержание того или иного предмета, но также на развитие творческой изобретательности, критического мышления, коммуникативных навыков и навыков взаимодействия. Другими словами, для достижения профессионального успеха современным специалистам нужно обладать так называемыми навыками 21 века, которые они могут применять во всех сферах жизни.

«Навыки XXI века» — это концепция обучения, которая не только дает возможность устранить недостатки традиционной системы, но и помогает найти новые пути к современным технологиям, самообразованию и личному росту.[1] Требования к навыкам владения иностранным языком студентов неязыковых вузов возрастают вместе с требованиями к повышению компетенций современного специалиста обязательными для реализации профессиональных задач, поэтому все больше вузов обращают внимание на необходимость не только «давать» знания. Сегодня все больше преподавателей соглашаются с тем, что обучение иностранным языкам требует включения профессиональных интересов студентов в тематику обучения языку, что значительно повышает эффективность усвоения знаний. Наряду с этим немаловажным является формирование у студентов навыков обучения, то есть умений «брать» знания.

Термин «навыки 21-го века» относится к широкому набору знаний, умений и навыков, рабочих привычек и черт характера, которые могут быть объединены в три группы:

- навыки обучения;
- навыки компьютерной и медийной грамотности;
- социальные навыки.

Рассмотрим первую, самую популярную группу навыков – навыки обучения, которые включают в себя критическое мышление, креативность, навыки совместной работы, коммуникативные навыки.

Критическое мышление базируется на умении обрабатывать и систематизировать информацию. Анализируя информацию, студентам необходимо научиться отделять мнения от фактов, находить ключевые моменты в тексте, выявлять закономерности и причинно-следственные взаимоотношения между идеями, разбивать сложные идеи и концепции на составные части, логически подходить к обработке данных. Умение систематизировано подходить к анализу информации дает возможность для ее интерпретации, моделирования и преобразования; формирования собственных суждений, использование ее для создания новых знаний или для разработки путей решения проблем. Процессы разработки решений и генерирование новых, а иногда и инновационных, идей являются ключевыми, так как именно они развивают мышление студентов.

Принято считать, что креативность – качество необходимое людям только творческих профессий. Однако это утверждение не верно, потому что в любых ситуациях, когда проблему нельзя решить устоявшимися методами, начинается творчество. Потребность в специалистах, обладающих высоким уровнем развития творческого потенциала велика в разных сферах современного общества. Умение системно выявлять текущие проблемы, гибко мыслить, находить нестандартные решения, подавать оригинальные идеи и находить выход из безвыходных ситуаций, устанавливать связи между ранее не связанными идеями – это проявления креативности.

Сотрудничество, навыки совместной работы, имеет важное значение практически во всех аспектах жизни и профессиональной деятельности. Почти каждая существующая профессия сегодня подразумевает по крайней мере некоторые совместные усилия членов команды, работающих вместе. Это делает сотрудничество необходимым навыком в большинстве секторов профессионального мира. Навыки командной работы строятся с одной стороны на умении брать ответственность на себя, принимать и оценивать различные точки зрения, управлять приоритетами всех в группе, распределять обязанности; и с другой – идти за лидером, быть исполнительным и надежным членом команды, придерживаясь заранее определенной роли, умении ставить цели группы выше собственных.

Успешное сотрудничество требует продуктивного взаимодействия друг с другом, соответственно оно невозможно без умения общаться. Коммуникативные навыки включают в себя:

- активное слушание, т. е. способ ведения беседы, когда слушающий активно демонстрирует, что он слышит и понимает говорящего;
- умение адаптировать стиль изложения материала в зависимости от целевой аудитории;
- умение отстаивать свою точку зрения, убеждать и конструктивно принимать критические отзывы;
- умение уверенно и четко говорить, грамотно формировать свои мысли, чтобы быть услышанным и понятым;
- умение понимать невербальные сигналы и поддерживать зрительный контакт, проявлять эмпатию, уважение к собеседнику или аудитории.

Немаловажно также развитие навыков вести телефонные переговоры, электронную переписку, общаться по Skype или через социальные сети. [2]

Вторая группа – навыки компьютерной и медийной грамотности – включает в себя те из них, которые непосредственно связаны с информацией и информационными технологиями – информационная и медиаграмотность, технологическая грамотность.

В эпоху Интернета информационная грамотность становится насущным навыком, новой необходимой составляющей традиционной грамотности. Информационная грамотность – это способность осознать потребность в информации для решения поставленной задачи, понимание методов и средств ее публикации, в особенности цифровой, умение сравнивать и правильно оценивать информацию, определять надежность источника. С понятием информационной грамотности тесно связано понятие медиаграмотность, которое определяется как умение как понимать и анализировать медиаконтент (например, отличать серьезный аналитический материал от рекламной статьи), так и создавать его в разных форматах с использованием различных цифровых средств.

Современный работодатель предполагает, что его сотрудники будут технологически грамотными, т. е. у них есть навыки использования компьютеров, мобильных устройств и программных приложений в той или иной степени. Сюда входят умения общаться с операционными системами (в основном это Windows или MacOS); навыки работы с офисными пакетами, включающими в себя текстовые редакторы, электронные таблицы и программы для создания презентаций и др. Наряду с базовыми знаниями в области электронных таблиц, навыки визуализации данных также могут быть полезны, поскольку она становится все более популярной в различных сферах деятельности также, как и знание способов хранения и работы с аудиовизуальными системами, которые позволяют пользователям получать доступ, хранить, передавать и обрабатывать информацию. Знания облачных технологий, навыки работы с такими инструментами, как Skype, и социальными сетями тоже являются значимыми.

К третьей группе можно отнести социальные и личностные навыки. Это совокупность личностных черт и установок по отношению к окружающему миру, людям, успеху, поражениям, целям и так далее. Сюда можно причислить ответственность, настойчивость и упорство, внимательность и самоконтроль, целеустремлённость, стрессоустойчивость, добросовестность, аккуратность, тягу к постоянному саморазвитию и самообразованию и др.

Однако глубокие знания не гарантируют успешности на профессиональном поприще, если человек не развит как личность. Личностные качества не являются неизменными, данными от природы и навсегда. Также как и другие навыки, личностные качества, черты, особенности поведения, способности могут быть выработаны под

влиянием окружающих людей либо развиться вследствие самовоспитания. Эти положительные качества способствуют формированию вышеперечисленных навыков обучения, обеспечивают интеллектуальную активность, повышают производительность труда, укрепляют межличностные отношения в коллективе, помогают подниматься по карьерной лестнице и стимулируют появление новых идей.

Формирование навыков 21-го века может быть успешно осуществлено при дистанционном обучении студентов.Для обеспечения учебного процесса могут быть задействованы самые различные виды дистанционного образования: видеоконференции, аудиоконференции, компьютерные телеконференции; видеолекции; занятия в чате; веб-уроки и т.д. Виды дистанционного обучения могут использоваться как по отдельности, так и комплексно в зависимости от оснащенности образовательного учреждения техническими средствами и специфики программы. Для преподавания каждой из дисциплин могут применяться любые виды дистанционного обучения, их успешное сочетание позволяет сделать процесс изучения предмета менее монотонным, более интересным и продуктивным.

Дистанционное образование, значительно отличающееся от традиционных форм, налагает свои ограничения на процесс обучения. Особенно это проявляется в процессе освоения иностранных языков, где такие виды деятельности как чтение, письмо и, в какой-то мере, восприятие речи на слух посредством прослушивания аудио или просмотра видеоматериалов превалируют над говорением. Современные возможности некоторых приложений помогают нивелировать этот диссонанс. Студенты получают возможность общаться в режиме реального времени не только индивидуально, фронтально, преподаватель может организовать работу в группах/парах.

Дистанционное обучение как форма предоставляет студентам возможность не только получать знания по профильным предметам и развивать собственно языковые навыки, но и, что значительно важнее, формирует умение учиться. Приобретать знания самостоятельно и самосовершенствоваться - именно такие умения являются базисом профессиональной востребованности и дальнейшего профессионального роста.

Кафедра лингвистических дисциплин и межкультурных коммуникаций МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ включила реализацию концепции обучения «Навыки 21-го веки» в учебную программу дистанционного обучения профессиональному английскому языку и обеспечила ее методическими разработками. «Навыки 21-го веки» не выделены в особый раздел или тему в рамках курса; они включены в той или иной степени в единую непрерывную систему обучения, которая направлена на получение профессиональных знаний и приобретение устных и письменных языковых навыков.

Наиболее востребованными и продуктивными формами дистанционной работы в вузе (МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ) стали видеоконференции и видеолекции.

Видеоконференции обеспечивают двустороннюю аудио- и видеосвязь между преподавателем и студентами. Такая форма виртуального общения предполагает наличие визуального контакта в режиме реального времени. Благодаря этому, преподаватель может контролировать степень понимания предмета, корректировать заинтересованность, задавая вопросы и наблюдая за языком жестов. Ощущение вовлеченности – важный психологический аспект, который повышает эффективность процесса обучения. Видеоконференции охватывают большое количество участников и создают единую среду образовательного процесса.

Видеолекции становятся неотъемлемым видом дистанционного обучения. Как правило, на экране транслируется запись выступления лектора. Максимально эффективными в дистанционном обучении из-за хорошей скорости запоминания признаны видеолекции с динамичным изображением: показом кинофрагментов, анимации, таблиц. Демонстрацию сопровождают закадровые комментарии преподавателя. Бесспорным преимуществом этой формы подачи учебного материала является то, что студент может самостоятельно регулировать ход видеолекции, останавливать, возвращаться к предыдущим разделам, переосмысливать сложные моменты.

Особое внимание в процессе дистанционной работы уделяется индивидуальной работе студентов. Развитие навыков обучения начинается с самостоятельной работы студента в рамках определенной темы. В течение работы над темой нужно не только изучить предоставленный материал, но и провести работу по поиску и анализу дополнительных сведений по теме. Это может касаться как языковых вопросов, так и информации по тематике профильного предмета, на основе которой построены языковые задания. Такой подход развивает критическое мышление, умение обрабатывать и систематизировать информацию. Самостоятельная работа над темой предполагает, что студенты научатся разрабатывать план действий с подробными шагами, которые необходимо предпринять для достижения цели; и задача преподавателя на начальном этапе научить ставить цели и планировать свои действия.

Как мы видим, в процессе обучения важно не только достижение цели, но и то, какими средствами и способами эта цель будет достигнута. Умение найти самый простой путь усвоения знаний либо освоить знания путем нетривиальных подходов, вот развитие креативности при самостоятельной работе.

Очевидно, что дистанционное обучение – это не только самостоятельная работа студентов. Многие задания требуют коллективной вовлеченности. Это значит, что студенты должны научиться рациональным и эффективным формам общения, находясь территориально в разных местах. Выполнение совместной, но распределенной работы, требует целого комплекса умений, востребованных у современных работодателей. Не стоит забывать, что современное обучение языкам в неязыковом вузе строится на основе содержания профильных предметов, поэтому зачастую такая совместная работа — это проектная деятельность на иностранном языке, затрагивающая профессиональные вопросы. Здесь формируются и лидерские навыки, и умение уступить и принять точку зрения оппонента; навыки самообладания, т.е. умение в любых ситуациях мыслить трезво и беспристрастно; ответственности, когда студент осознает, что от выполнения его части работы зависит оценка остальных членов

группы; настойчивости в решении задач, даже когда остальные уже не верят в успех; открытости, которая предполагает умение делиться своими знаниями и опытом для достижения общей цели. Роль преподавателя заключается во включенном наблюдении за процессом подготовки проекта. Однако следует дать возможность студентам проявить свою индивидуальность, работать самостоятельно и получить собственный опыт на всех фазах обучения.

Одним из важных аспектов развития навыков 21 века является овладение навыками коммуникации. Именно при дистанционном обучении, когда многие задания приходится сдавать в письменном виде, развиваются навыки письменной коммуникации. Необходимо научиться выбирать стиль изложения материала, четко формулировать мысли и грамотно строить фразы. При письменном общении с преподавателем и сокурсниками развивается культура ведения электронной переписки.

В современном мире дистанционное обучение невозможно без знаний информационных технологий. Интернет прочно вошел в нашу жизнь. При столь бурном информационном росте специалисту требуется учиться практически всю жизнь. В этой связи, использование Интернет технологий и дистанционного обучения открывает новые возможности для непрерывного обучения, профессионального роста и самовыражения, делая процесс более творческим и индивидуальным.

Таким образом, сочетание традиционной и дистанционной форм обучения способствует формированию навыков 21 века, т.е. нацелено на развитие способности анализировать и давать оценку новой информаций, на овладение способами, приемами и стратегиями по самостоятельному преодолению трудностей, на формирование целостной личности обучаемого, его способности быстро адаптироваться в постоянно изменяющихся ситуациях профессиональной деятельности, самостоятельно приобретать знания и применять их на практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach / ed.: P. Griffin, E. Care, etc.: Springer, 2012. – II, pp. 17-67.

2. Ananiadou, K 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries [Electronic resource] / K. Ananiadou, M. Claro // OECD education working papers No. 41 – Mode of access: https://read.oecd-ilibrary.org/education/21st-century-skills-and-competences-for-new-millennium-learners-in-oecd-countries_218525261154#page1 – Date of access: 16.02.2020.

SPECIALISED TOURIST DISCOURSE
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ТУРИСТИЧЕСКИЙ ДИСКУРС

I. Boyarkina
И. Бояркина

University of Rome, Humanities Department, Rome, Italy
estel20@mail.ru
Римский университет, Рим, Италия

The concept of specialised tourism discourse presents several difficulties for researchers. First of all, at present there is no unanimity among scholars about the definition of specialised discourse due to the variety of approaches employed in this field. Another difficulty arises from a binary nature of the language of tourism: on the one hand, it is employed by numerous specialists working in the industry of tourism. On the other hand, due to the high social impact of tourism and for promotional purposes tourism discourse must cater for as many people (tourists and potential clients) as possible, hence, its language must be comprehensible even for laymen with different levels of instruction. As many lingiusts observe, "Rarely are the professional aspects of tourism discourse investigated" (Maci 2020). Moreover, development of Internet brought further challenges to the studies of specialised tourism discourse. This paper focuses on the analysis of tourism discourse in English in socials for promotional purposes and on the specialised tourism discourse of ecological sustainability of the industry of tourism.

Концепция специализированного туристического дискурса представляет ряд трудностей для исследователей. В настоящее время среди ученых нет единого мнения относительно определения специализированного дискурса из-за разнообразия подходов, используемых в этой области. Другая трудность связана с бинарной природой языка туризма: им пользуются многочисленные специалисты, работающие в индустрии туризма. С другой стороны, из-за высокого социального воздействия туризма и в рекламных целях дискурс туризма должен быть понятен как можно большему числу людей и его язык должен быть доступен даже для непрофессионалов. Как отмечают многие лингвисты, «редко исследуются профессиональные аспекты туристического дискурса» (Maci 2020). Развитие Интернета поставило новые задачи в области изучения специализированного туристического дискурса. Статья анализирует дискурс туризма на английском языке в социальных сетях и специализированный дискурс устойчивого экологического развития индустрии туризма.

Key words: tourism, discourse, English, specialized discourse, ecology, ecological sustainability.

Ключевые слова: туризм, английский язык, дискурс, специализированный дискурс, экология, устойчивое экологическое развитие.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-178-181

The World Tourism Organization (UNWTO) defines tourism as "a driver of economic growth, inclusive development and environmental sustainability." Thus, tourism is a widely spread, well-established and fast growing social phenomenon that embraces such sectors as marketing, anthropological, financial, artistic, geographical, historical, etc, and is expressed through language, which is often defined as specialized tourism discourse. However, the concept of specialized tourism discourse presents several difficulties for researchers. First of all, at present there is no unanimity among scholars about the definition of specialized discourse due to the variety of approaches employed in this field. Another difficulty arises from a binary nature of the language of tourism: on the one hand, it is employed by numerous specialists working in the industry of tourism. On the other hand, due to the high social impact of tourism and for promotional purposes tourism discourse must cater for as many people (tourists and potential clients) as possible, hence, its language must be comprehensible even for laymen with different levels of instruction. As many linguists observe, "Rarely are the professional aspects of tourism discourse investigated" (Maci 2020). Moreover, development of Internet brought further challenges to the studies of specialized tourism discourse.

According to Maci, one of the most distinctive aspects of specialized discourse is that it complies with norms that govern the realization of specialized text genres. [1] Calvi prefers to use for the same purpose the term LSP. [2] It should be pointed out that there is a problem with definition and interpretation of specialized discourse. These differences, according to Gotti, are determined by different approaches from the theoretical point of view. [3] At present, there are several terms used in this field.

- Special language
- Specialized discourse
- Language for special/ specific purposes
- micro language
- language of a given sector

As Maci observes, «Linguistically, tourism therefore can be seen as a macro-specialized discourse which groups together micro-specialized languages of the different disciplinary domains and sub-domains». [1] When tourism discourse is not developed for illocutionary promotional purposes, it is possible to define it as a language for special purposes. (LSP). As Maci holds, «The language of tourism as LSP is a form of specialized discourse because it shares with general discourse most phonetic, lexical, morpho-syntactic and textual resources by means of which the communicative functions typical of specialized texts are realized». [1]

Accoding to Calvi, [2] there are two components in every specialized language:

Thematic component: is more connected to the knowledge of experts spread in a certain professional field that is mainly manifested through lexis.

Communicative aspect serves to convey information or to persuade, depending on the interlocutors, communicative situations and channels employed. It is mainly manifested in discourse strategies. Communicative aspect can be further divided into:

- communication between experts
- communication between experts and non experts
- communication between experts and non experts to divulgate knowledge and for promotional purposes.

In the language of tourism, communication between experts takes place among professionals employed in the tourism industry: between travel agencies, hotels, tour operators, airlines, railway transport, etc. It also comprises laws, norms, conventions, regulations relative to the tourism industry, marketing, planning, etc. Taking this aspect into consideration, it is possible to view specialized tourist discourse as a kind of institutional discourse, like political discourse, legal discourse, sports discourse, medical discourse, etc. According to Freed, «Institutional discourse refers to verbal exchanges between two or more people where at least one speaker is a representative of a work-related institution and where the interaction and the speakers' goals are partially determined by the institution in play.» [4] Thus, tourism discourse can be considered institutional discourse if at least one expert employed in the industry of tourism is involved in the discourse.

Promotional communication is aimed at wide audience, potential tourists and visitors. Depending on their pragmatic function, the following tourism genres (printed or digital) can be identified:

1) Tourist guides. Their function is to provide information and create an attractive image of tourist destinations; they can be printed or digital/multimedia and can blend several types of specialized discourse: historical discourse, artistic discourse, scientific/scholarly discourse, etc., depending on destinations and target audience.

2) Inflight magazines are free magazines provided on board by air plane companies as a part of tge marketing process. They contain various advertisement and offers of goods and touristic products, discounts made by shops, restaurants, hotels, museums and other protagonists of tourism industry.

3) Articles in specialised journals/magazines. They can describe tourist destinations and can compare tendencies and prices of various touristic products, offers, etc.

4) Tourism advertising. It advertises sites/ locations, providing descriptions, useful information, transport, numbers, web sites, etc.

5) Leaflets. They advertise and sell tourist products, accommodations, packages, etc.

6) Itineraries. They describe the places that can be visited, the activities available on sites, etc.

7) Travel packages. These are several products (for example, accommodation, airplane/ train/bus tickets, excursions, etc.) often with discounts.

It should be pointed out that tourist texts can be considered hybrid genres, since they share many linguistic features and discursive strategies with other genres. Moreover, they owe their hybrid nature also to mixing features of generalist and specialized language. Tourist texts can also be considered multimodal texts, since they often present information in different modes (or different sign systems). For example, printed leaflets, inflight magazines, brochures printed tourist giudes usually contain both texts in verbal language and pictures/photos (visual mode of signification). Tourist giudes can be also multimedia; they can contain verbal language, pictures/photos, videos, audio files, etc.

Lexical features of specialized discource are monoreferentiality, precision, lack of emotion, transparency, conciseness. Moreover, «the most distinguishing characteristics of specialized discourse is its lexicon […]. The most distinguished feature of the lexicon of specialized discourse is monoreferentiality, i.e the fact that in a given context only one meaning is allowed .» [1]. For example, if in general language the word «quark» can mean either a type of cheese or an accronym from question mark used by James Joyce, in a specialized discourse of physics it denotes only an elementary particle and nothing else. In the same way, flavour in particle physics refers to the species of an elementary particle, while in the general discourse it has several meanings: taste, savor, spice, relish, aroma, fragrance, to season, etc. The same goes for terms in specialized tourism discourse: they become monoreferential while they can be polysemantic in general discourse. For instance, the word «cabin» referring to cabin luggage, the word «carrier" referring to an air plane, etc. Monoreferentiality alongside with lack of emotion contribute to precision and transparency in specialised tourism discourse. Its another characteristic feature is lack of emotion (when not used for romotion). Conciseness in specialized tourism discourse is achieved through the wide use of acronyms and abbreviations. For example, LOS stands for Leangth of Stay, fly-drive means a holiday package that includes both transportation and a car rental, a campsite instead of camping site, etc.

As far as the syntactic features of a specialized discourse are concerned, one should point out its conciseness. The phrases are compact, which is usually achieved through omissions of particles, articles, etc. This is especially manifested in legal writing, in the contracts, agreements, promotional leaflets advertising various tourist products, etc.

When tourist discourse is used for promotional purposes, it's main objectives are to convince, persuade, attract attention and motivate to visit or to come back as many tourists as possible. For these reasons, specialized language of tourism is sometimes referred to as

Language of social control (Dann, 1996)

Language of modernity/consumerism (Moeran, 1983)

Language of promotion (Selwyn, 1993)

Differently from other specialized languages, the language of tourism is not used only by a narrow circle of experts in this industry. On the contrary, its main target is to attract, motivate to visit, etc., hence, it caters for a wide public. For this reason, the language of tourism texts is direct and easily understandable. These characteristics become even more obvious in the advertisements in social networks. Nowadays the use of social reached unprecedented levels and this fact is actively used by the industry of tourism for promotion and advertisement.

If we analyse the language of tourism in socials for advertising (corpus-driven quantitative and qualitative analysis), we can observe some difference between the language used by travel agencies to advertise their products and the language used by public organizations (pro-loco, etc) to promote and destinations. A corpus-driven quantitative and qualitative analysis demonstrates that in case of posts published by travel agencies the words used are related to the precise technical details of packages and other products, for example, number of nights, dates, flights, transfers, hotel category, etc. and aim at motivating potential clients to buy these packages. On the other hand, in the posts published by organizations, the main attention is paid to the destinations which tourists are invited to visit.

Thus, in the posts by public organizations 10 most frequently used key words are: city, beauty, building, city center, history, century, province, symbol, masterpiece. The most frequently used words employed by the travel agencies for the advertising are: days, dates, flight, travel, hotel, nights, available, cancelation, summer, beach. This representative selection can give an idea about the function of the texts and their «aboutness". As we can see, 10 keywords used by agencies can be considered specialized lexis (usually these words are polysemantic in generalist language but become monoreferential in tourist discourse) and provide important information concerning the 'aboutness' of the analysed texts. Qualitative analyses of the obtained tokens demonstrate that in the former set prevail abstract nouns with clearly marked positive (beauty, masterpiece) or neutral connotation (history, century, symbol). This characteristics is closely related to the function of the posts by public organizations: to create an attractive image of a certain destination, using euphoric language to motivate tourists to come and to contribute to economic development of a certain touristic destination in general (bying entrance tickets, souvenirs, paying meals, tourist tax, beaches, etc.) On the other hand, while public organizations are not always selling their products/servproduc (f.ex. pro-loco city organizations), the main purpose of the travel agencies is to sell their products for which they bear legal responsibilities. For this reason their language is only in part euphoric to attract but also more concise and contains such key words of prospective legal contractual agreements with clients as dates, flight, cancellation, etc. Hence, in this case we can speak of interference of legal discourse into touristic discourse.

If we follow Sabbatini's division of texts into 3 macro-areas based on the degree of binding rigidity imposed by the author on reading interpretation" (highly binding, moderately binding, and scarcely binding), we can observe that posts by travel agencies can be better described as moderately binding, while posts by organizations are scarcely binding texts.

While posts by agencies also contain some metaphors, the posts of public organizations are extremely rich in metaphors. There are several reasons for this phenomenon, one of the main ones being the necessity to explain abstract concepts (like beauty of places, the feelings and emotions they arouse, etc) by means of more physical concepts: «We try to understand the target domain, a conceptual domain, with the help of another conceptual domain (the source domain). Target domains are typically more abstract and subjective than source domains.» [Kövecses cited in 5]. The other function of metaphors in these posts is to fill in semantic lacuna. Also, Paul Ricoeur observes that «metaphor elevates our sentiments and feelings. He calls it the poetic function of metaphor. […] According to Riceour, the function of metaphor is also to convince.» [5] Some scholars hold that «metaphorical talk effects a familiarity or 'intimacy' between speakers, and between them and their world. Metaphor helps to make people at home.» [5] It is obvious that all these functions performed by metaphors perfectly correspond to the target of the tourism discourse for promotion: they create an euphoric description of destinations, fill in semantic lacunas, elevate feelings and sentiments and convince tourists to visit a certain touristic destination.

The conceptual metaphor theory is the best instrument to study metaphors occurring in the specialized tourism discourse on both levels: at the conceptual level and at the linguistic level in texts. «Conceptual metaphors can become explicit in several ways but mainly in language. That is why it's important to make distinction between conceptual metaphors, which are cognitive in nature, and particular linguistic expressions of these conceptual metaphors. In fact, any discussion of a metaphor must take place on 2 levels: the conceptual level and the linguistic level.» [5] However as we said, there are not so many studies dedicated to the specialised tourism discourse and those scholars who venture to do these studies , usually don't have competence in the conceptual metaphor theory (and other useful tools of cognitive linguistics) to analyse metaphors in specialized tourism discourse.

It should be pointed out that the abovementioned analysis of 10 most frequent keywords used by agencies and public organizations for promotion demonstrates that it's possible to split qualitative examination in two broad lexical sets, one relative to lexemes defining terms of a trip and the other regarding the semantic sphere of history, arts (mainly architecture), and topography.

Today, with ever growing ecological concern for the environment and especially taking into consideration the global warming effect and climate change, the problem of ecological sustainability in tourism becomes one of the important themes in specialized tourism discourse. The discourse of ecological sustainability embraces many highly technological spheres, such as energy-saving technologies, ecologically friendly production, green energy production, etc., hence, besides tourist jargon, it contains specialized scientific terms from physics, chemistry, ecology and other sciences. Besides, it also employes words borrowed from general discourse that underwent a process of semantic transformation or metaphorization. Even a noun *sustainability* clearly demonstrates such a process of transformation. It appeared in English as a verb in the 13th century, meaning *to support*. In the 1970s it developed into an adjective *sustainable* (*supporting*). The noun *sustainability* derived from an adjective with the sense of *support*. Then aroun 2001 it extended its meaning and acquired a specialized sense of «relating to,or designating forms of human economic activity and culture that do not lead to environmental degradation, especially avoiding the long-term depletion of natural resources (OED). The specialized discourse of ecological sustainability in tourism is not widely studied or analysed due to the complexity of scientific macro-areas and terminology it embraces. Though at present it remains mainly a discourse between experts and protagonists of tourism industry, the necessity of further studies of the discourse of ecological sustainability and divulgation of relative knowledge to wide public is obvious. Tourists should be able to understand the efforts of protagonists in tourism industry that care about ecology and use ecologically friendly technologies in order to be able to make conscious choices while planning their holidays.

To conclude: The paper analysed some important aspects of specialized tourism discourse. It pointed out some difficulties relative to the concept of specialised tourism discourse, to the binary nature of the language of tourism and to the variety of approaches employed in this field. The paper focused on the analysis of tourism discourse in English in socials for promotional purposes and on the specialized tourism discourse of ecological sustainability of the industry of tourism.

REFERENCES

1. Maci, S. Englisth Tourism Discourse. /S. Maci.- Milano: Editore Ulrico Hoepli, 2020.

2. Calvi, M.Il linguaggio spagnolo del turismo./M. Calvi.-Milano: Baroni, 2000.

3. Gotti, M. I linguaggi specialistici: caratteristiche linguistiche e criteri pragmatici./M. Gotti.- Milano: Nuova Italia, 1991.

4. Freed, A. Institutional Discourse. [electronic resource] mode of access https://doi.org/10.1002/9781118611463.wbielsi151 date of access 12.01.2021.

5. Boyarkina, I. Musical Metaphors and Parables in the Narratives by Olaf Stapledon. PhD thesis: 2014/I. Boyarkina. Rome, 2014.

DIDACTIC IMPLICATIONS OF INTERSEMIOTIC TRANSLATION: ANALYSIS OF MULTIMEDIA STORYTELLING AS A DIDACTIC METHOD

ДИДАКТИКА И ИНТЕРСЕМИОТИЧЕСКИЙ ПЕРЕВОД: АНАЛИЗ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ИСТОРИЙ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ДИДАКТИКИ

I. Boyarkina

И. Бояркина

University of Rome, Humanities Department, Rome, Italy
estel20@mail.ru
Римский университет, Рим, Италия

The paper analyses intersemiotic translation and multimedia storytelling through the prism of didactics. The paper analyses some key concepts in intersemiotic translation and multimedia storytelling, points out some difficulties in the field and indicates possibilities to overcome them to make multimedia storytelling an effective means of didactics. The paper emphasizes positive impact of multimedia storytelling on didactics. The author proposes further research actions to enhance the didactic value of intersemiotic translation and multimedia storytelling.

В статье анализируется интерсемиотический перевод и мультимедийное повествование сквозь призму дидактики. В статье анализируются некоторые ключевые концепции интерсемиотического перевода и мультимедийного повествования, указываются некоторые трудности в этой области и указываются возможности их преодоления. В статье подчеркивается положительное влияние мультимедийного повествования на дидактику. Автор предлагает направление дальнейших исследований для повышения дидактической ценности интерсемиотического перевода и мультимедийного повествования.

Key words: mode, multimodal, multimedia, sign system, CMT, CIT, neural networks, storytelling, didactic, intersemiotic translation, narratology.

Ключевые слова: мультимодальность, мультимедиа, знаковая система, CMT, CIT, нейронные сети, повествование, дидактика, интерсемиотический перевод, нарратология.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-182-185

For the purposes of this research on intersemiotic translation and multimedia storytelling, it should be emphasized that the main methodological difficulty in intersemiotic translation is the comparison of different semiotic resources. For example, Aguiar and Queiroz criticize current models as being mainly descriptive, lacking explicative models and being "dissociated from results produced in the area of general semiotic and translation studies" (2009). These authors suggest a conceptual framework based on Peirce's model of sign process, as a starting point in solving this methodological difficulties with different semiotic resources representing different modes of signification.

Thus, multimodality is another important aspect relative to this research that dates back to the times of antiquity, while it received academic attention only in the 1960s starting from the works by Bartes. The principles of multimodality applied to conceptual metaphors and their translation were studied by Forceville (Forceville cited in Boyarkina, 2014). Speaking about multimedia storytelling, it should be kept in mind that multimodality makes use of the electronic medium by creating digital modes with the interlacing of image, writing, layout, speech, and video. Moreover, "approaches to digital media from the perspective of multimodality address in particular the fact that multimodality, and multimodal communication, is now progressively evolving from a solely print-based to a screen-based presentation, the speaker and audience relationship evolves as well." Multimodal texts represent a real challenge in translation studies. For example, O'Sullivan observes that translation studies has struggled at times with the concept of multimodality" (2013), which is concerned with the study of the various semiotic resources involved in communication (compare various approaches to multimodality in Jewitt, Bezemer and O'Halloran 2016). O'Sullivan goes on to to say that despite some progress in elaborating methodologies for research on the translation of multimodal texts, still technical and logistic challenges remain (2013). She observes "it makes sense then that the saturated multimodality of many texts today would require both a new, or at least a rethought, critical and analytical toolbox, and potentially also new approaches to translation"

It should be emphasized that tracking and analysing intersemiotic relations in dynamic media (films and videos) that "incorporate both visual and acoustic modes of signification, as well as different graphic sign systems" (O'Sullivan 2013) is much more complicated than unpacking the intersemiotic relations between image and text. It is possible to point out some tools to facilitate intersemiotic translation of multimodal resources.

Taylor (2003, 2013) proposes a page-based multimodal transcription technique for the transcription of multi-semiotic resources in audio-visual texts. This technique consists of inserting images of still frames and meta-textual descriptions into a table of rows and columns. According to Taylor, it helps to understand "where meaning was being created in

a multimodal text…" (Taylor 2013). Some scholars advise using software (e.g. Multimodal Analysis Video) that includes facilities for importing and organizing video files; creating and editing catalogues of system frameworks and system choices for video annotation; storing and consolidating projects of analyses; annotating and analysing videos by creating time-stamped annotations; visualizing combinations of multimodal choices; and exporting data from the analyses to Excel spread sheets for further data processing and visualisation. (O'Halloran and Lim 2014; O'Halloran, Tan and Marissa 2015), Also, systemic functional theory (SFT) provides the necessary theoretical tools for modelling semiotic resources and analysing the meaning arising from semiotic choices within and across multimodal texts.

It should be emphasized that intersemiotic translation between different modes is not always possible, as already Jacobson observed (1959). Many researchers argue along the same lines. For example, O'Sullivan says that an exact intersemiotic rendition is highly improbable, if not impossible (except in certain cases, especiallyin natural sciences like physics, chemistry, mathematics, etc.) but a reasonable approximation is certainly likely. The crucial point is to find "a critical and analytical toolbox" (O'Sullivan 2013) Some of the difficulties in developing a theoretical framework for intersemiotic translation arise from attempting to find a "direct" translation between meanings made through choices from semiotic systems that are fundamentally different in nature (language and image, etc.). Consequently, translations between different semiotic resources inevitably introduce discrepancies (Iedema 2003)

For the purposes of this study of multimedia storytelling and intersemiotic translation, we find it useful to apply some elements of narratological analysis to the original story in language mode for better comprehension of its structure, function of its elements, tellability, point, experientiality, focalization, narration tempo, messages, etc. in order to find their best multimedia equivalents. This analysis can facilitate further intersemiotic translation of the original story into a multimedia story. Hence, some further research in the field of narratology applied to both original stories and relative target multimedia products obtained as a result of intersemiotic translation is necessary for the advancement of multimedia storytelling. Narratology attempts at definition of narrative (at present there is no single definition but various approaches) and at analyzing how narrative works "in the delineation and functions of narrative elements or aspects, and in their systematic analysis." Taxonomy of narrative has been created that distinguish between different kinds of narrative, "for instance according to the identity of the narrator persona, the point of view from which the story is told, or the temporal relationship between telling and told. Narratologists moreover study the 'making' of narratives by considering the effects of the devices and elements in their functional interrelation." (Middeke, 2012) Narratological analysis helps to better understand the way the narrative is made and works, as well as its main message(s). Numerous examples of narratological analysis see in Boyarkina, 2014, where approaches of Bal, Rimmon-Kennan, Pavel, Genette, Scholes, Kellogg, Pugliatti, etc. were applied to narratives. Though originally narratological analysis was only applied to narratives, later it became employed also to study any kind of storytelling. Hence, "narratologists now deal with historical writing, with conversational narratives in dinner-table exchanges, with narratives in psychotherapy, with storytelling in cartoons, films, and the electronic media, and much more […] Narratology has been extending its object realm into narratives in different media but also into factual storytelling." (Middeke, 2012). Hence, it is necessary to conduct more research in the field of narratology applied to multimedia storytelling.

Cognitive linguistics that started its active development in the 1970s can also offer some very useful tools to facilitate the intersemiotic translation of the original stories designed for didactics. For this purpose, the conceptual integration theory (parable) can be used. If a story contains metaphors, they can be studied through the prism of the conceptual metaphor theory (CMT). Such analysis can, in its turn, facilitate metaphor translation. Numerous examples of the application of the conceptual metaphor theory and conceptual integration theory to narratives can be further studied in Boyarkina, 2014. Some suggestions on translating difficult cases of metaphors can be found in Boyarkina, 2018. I also suggest to apply instruments introduced by Kovekscs, like main meaning foci, suppression and highlighting processes while mapping from conceptual domains, etc. while defining the original meaning of the multimodal text. (f. ex, see Boyarkina 2014) Also, some instruments of the cognitive linguistics, like neural theories of metaphor / language, neurocompiutantional linguistics, etc. can be effective tools to explain how multimedia storytelling can enhance learning and creation of new neural networks, thus making teaching and learning more effective. (see also Boyarkina 2014, 2021)

Now when we analysed some aspects of intersemiotic translation and multimodality, let's focuse on multimedia storytelling and its impact on didactics. According to Zimmermann, "Multimedia storytelling is the art of conveying a narrative through multiple forms of media, such as text, audio and video.[…] Multimedia stories are also interactive in a way that single-medium stories aren't. By incorporating various types of media, you are creating a story that your readers can explore. This interactivity is an important feature that allows you to engage your audience and seek their input and feedback. Inserting clickable quizzes, comment boxes, and graphics provides an exciting way to get the audience to participate in the story experience."

Once the story draft is produced, it's necessary to perform narratological analysis and intersemiotic translation to choose the best means to convert the original story into digital story, using the most suitable multimedia tools to render meticulously the message of the story. For multimedia storytelling it is possible to choose from a rich variety of multimedia (multimodal) texts that include: digital slide presentations (e.g. PowerPoint), e-posters, e-books, and social media […] live action films, animations, digital stories, web pages, book trailers, documentaries, music videos. Meaning is conveyed through dynamic combinations of various modes across written and spoken language, visual (still and moving image), audio, gesture (acting), and spatial semiotic resources. Producing these texts also requires skills with more sophisticated digital communication technologies (www.education.vic.gov.au).

What is the impact of multimedia storytelling on didactics? As some scholars observe, “In general, research on the use of narratives for the teaching of sciences and specific topics is not widespread, but recent reviews indicate that it is possible to affirm their relevance and educational value. (Middeke, 2012) We learn via stories, or by projecting one story onto another story, as Fauconnier and Turner observe (1996). It is the way our brain always works with conceptual domains. Telling and projecting stories is well explained by the conceptual integration theory. Its authors argue that “conceptual blending underlies and makes possible all these diverse human accomplishments, that it is responsible for the origins of language, art, religion, science […] and it is as indispensable for basic everyday thought as it is for artistic and scientific abilities.”(Fauconnier and Turner cited in Boyarkina 2014) Hence, this conceptual integration theory can be also very effective to analyse storytelling.

1.Storytelling is a highly effective strategy for delivering course content. It can provide real-world contexts and the relevance students desire. Through personal connections to the narrative details, stories facilitate the incorporation of content into pre-existing knowledge and neural networks that enhances retention. (Lukin 2019) 2. Storytelling helps to create emotional involvement of the learners and helps them to effectively transform input into intake. It helps to create low emotional filters. The classroom has to be a place where the affective filter is low, (Boyarkina 2020) 3.Multimedia storytelling helps to transform effectively input into intake for students with different types of memory. 4. Creating and exploring multimedia stories can be an effective means of learning for those students who have kinesthetic memory and learn better when they do things and not only read textbooks. 4. Multimedia stories with prevailing video and audio mode can be effective for teaching students with DSA who have difficulties reading normal texts. 5. Multimedia storytelling can better visualize in details complex processes in natural sciences. 6. Storytelling develops imagination effectively. 7. Students learn better the material while they collect data from various sources for their stories. 8. In teaching languages, multimedia storytelling can offer a wide range of interactive exercises. 9. Elements of micro-stories that relate to the five senses and engender empathy are especially critical because they facilitate students’ engagement with the narratives and build connections to students’ personal experiences. This can link the course material to varied neural networks which can enhance retention and retrieval of the [course] concepts. 10. According to Bruner (1986,1991) there are two ways to organize the human experience: the logical-scientific mode that is based on reasons and the narrative mode that is based on the construction of “stories.” In the latter, the facts, characters, and situations are structured in such way that the listener of a“story” understands how and why the events occurred. It should be noted that this process is done even without telling the story but we all have stories in our mind that structure our experience:“ Narrative then becomes part of how people understand the world they live in and they serve as a way of communicating that understanding to others.”(Prinset al.2017, p. 21). Almost naturally we humans have the ability to understand, build, and get involved with the“stories.” In other words, humans learn daily from the experience of othersthrough the stories and, above all, we understand the actions of others, the situations that arepresented to us and we understand ourselves through them”(Klassen and Froese Klassen2014, p. 1503). Through the stories, we make more abstract—and at the same time concrete—and coherent the world.” (Peñaloza & Robles-Piñeros 2020) 11. Due to the naturalness of the “stories,” it has been proposed that they are an appropriate means to learn diverse knowledge. In fact, throughout human history, this medium has been an effective tool for transmitting culture to new generations (Bruner1986). Probably, in the context of science teaching and learning and particularly in biology, “stories” can be a key means to facilitate their understanding (Middeke, 2012) 12. Digital storytelling develops multiliteracy which is essential for contemporary society. This is only a very brief overview of the positive impact of multimedia storytelling on didactics. More research in this direction is necessary to study in depth these aspects of positive influence, as well as to discover other ones, described by scholars. Also, it is necessary to make more experiments directly in the classroom in order to compare the results after presentation of input in the usual language mode and in the form of multimedia storytelling.

To conclude: in order to enhance the didactic potential of intersemiotic translation and multimedia storytelling, it seems necessary to continue research as follows. It is necessary to elaborate non-contradictory, preferably unanimous definition of intersemiotic translation that may be used for didactic purposes. Also, it is important to harmonize different approaches existing in intersemiotic translation in order to simplify and ergonomize their use for didactics. Further clarification and unification of definitions of such key concepts as mode, sign system, and medium can increase multiliteracy of both teachers and students and render intersemiotic translation and multimedia storytelling for didactics more accessible and effective. Further detailed study of multimedia tools seems to be indispensable to increase multiliteracy and improve skills of transforming texts in different modes of signification for multimedia storytelling. It seems reasonable to do further research of the tools that help to establish how exactly the meaning is created in various multimodal multimedia texts in order to improve the quality of intersemiotic translation and, consequently, didacticts. Such tools as narrative analysis applied to multimedia stories, conceptual integration theory, conceptual metaphor theory, neural theory of metaphor/ language can be also effectively employed for this purpose alongside with specialized software (Multimodal Analysis Video), a page-based multimodal transcription technique, etc. Several aspects of positive influence of multimedia storytelling on didactics were mentioned in the paper. More research in this direction is necessary to study in depth these aspects of positive influence, as well as to discover and analyze other ones, described by scholars and researches employing multimedia storytelling for teaching science and humanities. It seems indispensable to make more experiments directly in the classroom in order to compare the results after presentation of input in the usual language mode and in the form of multimedia storytelling to find the best combination for the didactic purposes.

REFERENCES

1. Aguiar, D. Towards a Model of Intersemiotic Translation/ D. Aguiar, J. Queiroz//The International Journal of the Arts in Society. –2009.- Vol 4 № 4. - P. 203-210.
2. Boyarkina, I. Musical Metaphors and Parables in the Narratives by Olaf Stapledon: PhD thesis: 2014/I. Boyarkina. Rome, 2014.
3. Boyarkina, I. Translating Metaphor: Some Controversial Issues/I.Boyarkina// Multilingűismo: Innovacion y Nuevos Retos en la Investigacion y la Docencia.- Oviedo, 2019.
4. Boyarkina, I. The Role of Interaction in Second Language Acquisition/I.Boyarkina//Sakharov Readings 2020.- S. Maskevich (ed) Minsk, Byelorussian State University, 2020.
5. Bruner, J. Actual Minds, Possible Worlds/J.Bruner.- Cambridge, MA: Harvard University Press, 1986
6. Multimodal Texts. [electronic resource] Mode of access:https://www.education.vic.gov.au/school/teachers/teachingresources/discipline/english/literacy/multimodal
7. Eco, U. *A Theory of Semiotics*/U. Eco//Bloomington: Indiana University Press, 1979.
8. Iedema, R. Multimodality, Resemiotisation: Extending the Analysis of Discourse as Multi-semiotic Practice/ R. Iedema//Visual Communication.- 200P - P. 29-57.
9. Jakobson, R. On Linguistic Aspects of Translation/ R.Jacobson// On Translation. Brower, J.(ed.)- Cambridge, MA: Harvard University Press, 1959. P. 232-239.
10. Jewitt, C. Introducing Multimodality/ C. Jewitt, J. Bezemer, K. O'Halloran.-London: Routledge, 2016.
11. Fine, E. The Folklore Text/E.Fine.- Bloomington: Indiana University Press, 1984.
12. Gottlieb, H. Subtitles, Translation and Idioms/H.Gottlieb.- Copenhagen: University of Copenhagen, 1987.
13. Lukin, K. Leveraging Micro-Stories to Build Engagement, Inclusion, and Neural Networking in Immunology Education/K.Lukin//*Frontiers in Immunology*.-2019.
14. Middeke, M. English and American Studies/ Middeke, M. et al. ed.// Springer-Verlag, 2012.
15. Morra, S. 8 Steps to great digital storytelling/S. Mora// *Edtechteacher* 2013.
16. O'Sullivan, C. Introduction: Multimodality as Challenge and Resource for Translation/C. O'Sullivan//The Journal of Specialised Translation.-2013, vol. 20, P 2-14.
17. Peñaloza, G, Robles-Piñeros, J. Imagination and Narratives to Tell Stories About Natural History/G. Peñaloza, J. Robles-Piñeros//Human Arenas.- Berlin: Springer Verlag, 2020.
18. Perez-Gonzalez, L. Multimodality in Translation and Interpreting Studies/ L. Perez-Gonzalez / A Companion to Translation Studies. Bermann, Porter, ed.- Chichester: Wiley-Blackwell, 2014. P. 119-131.
19. Stevens, J. Multimedia Storytelling: learn the secrets from experts [electronic resource] Mode of access: https://multimedia.journalism.berkeley.edu/tutorials/starttofinish/ date of access: 10.12.2020
20. Taylor, C. Multimodality and Audiovisual Translation/ C.Taylor// Handbook of Translation Studies, Gambier van Doorsaer ed, Vol. 4, John Benjamins, 2013. P. 98-104.
21. Zimmermann, E. How to Incorporate Multimedia into Your Storytelling [Electronic resource] Mode of access: https://storytelling.comnetwork.org/explore/172/how-to-incorporate-multimedia-into-your-storytelling.

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ К ИНОЯЗЫЧНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

SOCIAL NETWORKS AS A TOOL FOR PREPARING ENVIRONMENTAL STUDENTS FOR FOREIGN-LANGUAGE PROFESSIONAL AND INTERCULTURAL COMMUNICATION

Ю. И. Буткевич, П. С. Литвинчук, А. И. Тюрдеева

Y. Butkevich, P. Litvinchuk, A. Turdeeva

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
kfl@iseu.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Социальные сети оказывают влияние на образ жизни современного общества в различных сферах, таких, как коммуникация, обмен знаниями, образование. С ростом популярности социальных сетей и связанных с ними платформ, ученые различных областей знаний рассматривают их как перспективный объект для изучения. Вопрос о влиянии социальных сетей на освоение и изучение иностранного языка для профессиональной и межкультурной коммуникации сегодня является достаточно актуальным.

Social networks influence the way of life of modern society in various areas, such as communication, knowledge exchange, and education. With the growing popularity of social networks and related platforms, scientists of various fields of knowledge see them as a promising object for study. The question of the influence of social networks on the development and study of a foreign language for professional and intercultural communication is quite relevant today.

Ключевые слова: социальные сети, онлайн-среда, средства коммуникации, самооценка, информационные технологии.

Keywords: social networks, online-environment, means of communication, self-esteem, information technology.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-185-189

В век информационных технологий социальные сети используются для различных целей. Одна из них – улучшение качества владения иностранным языком (английским). Instagram, Facebook и YouTube – это приложения для социальных сетей, которые в основном используются студентами. Знания английского языка у студентов могут быть улучшены с помощью социальных сетей, для того чтобы они могли слушать, говорить, писать и читать. И они используют социальные сети для улучшения качества английского языка, потому что это весело, интересно, легко в использовании и доступе, эффективно, просто и информативно.

Слово «медиа» часто встречается в процессе преподавания и обучения. Существование средств массовой информации в процессе обучения не может быть разделено. Слово медиа происходит от латинского слова «медиус» и буквально переводится как середина, введение или посредник, означающий нахождение в двух позициях между преподавателем и языком. Преподаватель использует средства массовой информации как средство обучения, которое может стимулировать учащихся к обучению. В процессе преподавания и обучения преподаватель может выбирать различные виды средств массовой информации, которые зависят от его потребностей и целей в обучении. Процесс преподавания и обучения будет интересен, если преподаватель использует соответствующие средства массовой информации, которые могут привлечь внимание учащихся. Преподаватели должны обладать достаточными знаниями и пониманием средств обучения, которое включает в себя: а). Средства массовой информации как средство коммуникации для повышения эффективности процесса обучения; б). Функцию средств массовой информации для достижения образовательных целей; в). Детали процесса обучения; г). Взаимосвязь между методами обучения и образовательными средствами массовой информации; д). Ценность или польза образовательных средств массовой информации в обучении.

Из приведенного выше объяснения видно, что средства массовой информации играют значительную роль в процессе преподавания и обучения. Кроме того, изучение иностранного языка, такого как английский, действительно нуждается в средствах массовой информации как инструменте обучения. Изучая язык, студенты должны понимать грамматику, запоминать новые слова, практиковаться в правильном произношении слов и так далее. Трудности в изучении языка, как было сказано выше, могут быть решены с помощью инструмента, который называется медиа. Одним из средств массовой информации, которое можно выбрать, является интернет. В настоящее время прогресс технологий должен быть должным образом использован всеми людьми, особенно студентами. Интернет, который является примером технического прогресса, может быть использован для обучения и изучения английского языка студентами-экологами. Студенты могут получить много уроков английского языка из интернета, грамматику, словари, идиомы и другое. Существование интернета неотделимо от развития информационно-коммуникационных технологий.

Интернет означает сеть межсоединений. Он может быть использован для многих целей, включая образовательные. Используя интернет, каждый может взаимодействовать друг с другом где угодно и когда угодно. Кроме того, в настоящее время людям становится все легче получить доступ к интернету. Это можно легко осуществить с помощью мобильного телефона. Социальные сети становятся одним из приложений, к которому в основном обращаются люди, особенно подростки. Социальные медиа - это конвергенция между личной коммуникацией в смысле обмена между людьми (чтобы делиться один на один) и публичными медиа (чтобы делиться с кем угодно без каких-либо индивидуальных ограничений). Социальные медиа позволяют пользователям представлять себя, а также взаимодействовать, работать вместе, делиться, общаться с другими пользователями и формировать виртуальную социальную связь. Социальные сети - это средство взаимодействия, общения и обмена информацией с друзьями или всеми людьми в мире с помощью интернета. Он обеспечивает удобство для людей или пользователей, чтобы общаться, взаимодействовать и соединять друг друга везде и всегда. В последнее время почти у всех есть социальные сети. Существуют различные виды социальных сетей, и каждый человек может иметь по крайней мере не менее двух социальных сетей.

Поскольку к интернету можно легко получить доступ с помощью мобильного телефона, то студенты могут использовать его для изучения и улучшения качества своего английского везде и всегда. Как уже говорилось ранее, студенты-экологи могут получить много уроков английского языка с помощью интернета (веб-сайты, социальные сети, видео-хостинги и т.д.).

Социальные сети - это онлайн-среда, которая позволяет своим пользователям легко участвовать, делиться и создавать работу. В наше время такого типа социальных сетей, которые развиваются в сообществе довольно много. Типы социальных сетей, которые развиваются сегодня, включают Facebook, Twitter, Google, YouTube,

Blogger и другие. Социальные медиа представляют собой комбинацию элементов киберпространства в продуктах онлайн-услуг, таких как блоги, дискуссионные форумы, чаты, электронные письма, веб-сайты. Социальная сеть определяется как веб - сервис, который позволяет людям использовать его, чтобы сделать некоторые вещи, такие как создание профиля человека для общественности в серии связанных систем и координацию информации с людьми, которые связаны как друзья.

Более того, в нынешнюю эпоху Интернета социальные сети создали новое общественное пространство, еще более отдаленное, новую общественную сферу для сообщества, включая студентов, которые принимают участие в общественных группах. Сегодня студенты играют большую роль в развитии социальных сетей. Каждый студент, по оценкам, имеет по крайней мере один тип учетной записи в социальных сетях, и большинство из них имеют некоторые или все учетные записи в социальных сетях.

В наши дни социальные сети становятся важным требованием для студентов, это необходимо для процесса обучения. Большинство студентов или ассоциаций уже имеют аккаунты или группы в Facebook и Twitter. Эти учетные записи используются для обмена информацией, связанной с лекциями и / или деятельностью организации. Социальные сети облегчают обучение студентов как средство мозгового штурма и обсуждения между студентами, а также как онлайн-студенческий форум. Использование социальных сетей для позитивных вещей может знакомить с отношениями между пользователями, а также оказывает положительное влияние в реальной жизни. Еще одна положительная ценность социальных сетей заключается в том, что различные статьи, которыми делятся через социальные сети, могут быть средством обучения для студентов. Студенты-экологи, которые хотят что-то практичное, могут воспользоваться социальными сетями, не заходя в библиотеку, не покупая книги, не копируя книги и не одалживая книги. Студенты могут получить доступ к лекционным материалам через социальные сети соответствующим образом.

Есть также огромное количество преподавателей, которые используют социальные сети в качестве средства обучения. Лекторы распространяют лекционные материалы через социальные сети среди студентов, чтобы облегчить студентам доступ к материалам или их получение. Социальные сети нельзя отделить от английского языка, потому что большинство из них используют английский язык в своем приложении или приспособлениях. Это косвенно эффективно для изучения английского языка. Более того, если студенты хотят больше изучать английский язык, они могут использовать социальные сети, потому что там они могут найти примеры письменного и разговорного английского языка. Самое полезное - это умение находить и знать, как носители языка используют английский. По этой причине они могут практиковать четыре английских навыка: аудирование, говорение, чтение и письмо. Точно так же учащиеся могут лучше видеть свой прогресс, сравнивая свои работы со сверстниками и предыдущими работами, например, предыдущими письменными заданиями, которые они разместили в своих портфолио, в результате они учатся оценивать свою работу и получать удовольствие от самооценки. Через самооценку учащиеся получают возможность думать о своем собственном прогрессе и находить способы изменения, адаптации или улучшения, поэтому особенно успешные студенты регулярно занимаются самооценкой в процессе своего обучения. Самооценка способствует обучению оценке, что имеет благотворные последствия для изучения языка. Повышение осведомленности, как для учащегося, так и для преподавателя является большим подспорьем для облегчения обучения.

Через самооценку студенты могут более внимательно взглянуть на содержание курса и выработать оценочное отношение к тому, что и как они изучают. Самооценка очень мотивирует в отношении целеориентированности. Учащиеся получают знания о целях обучения через рефлексию. Кроме того, вовлечение учащихся в процесс оценки приводит к более широкой перспективе учащегося в области оценки, а также студенты принимают участие в своей собственной оценке, практикуя самооценку. Наконец, самооценка может иметь долгосрочные преимущества как один из основных аспектов автономного изучения языка.

Другим важным аспектом использования социальных сетей является то, что они поощряют учащихся играть в различные игры. Игры добавляют интерес к тому, что студенты могут найти не очень интересным. Поддержание интереса может означать поддержание усилий. Эмоции, возникающие при игре в игры, добавляют разнообразия иногда сухому, серьезному процессу обучения языку. Разнообразие и интенсивность игр могут снизить тревожность. Игры могут включать в себя все основные языковые навыки, то есть аудирование, говорение, чтение и письмо, и многие навыки часто задействованы в одной и той же игре. Во многие игры могут играть в небольших группах, тем самым предоставляя возможность студентам развивать свои навыки работы с другими людьми, такие как умение вежливо не соглашаться и умение просить о помощи. Командный аспект многих игр может стимулировать сотрудничество и формировать командный дух. Хотя многие игры предполагают конкуренцию, это не обязательно так. Поскольку во многие игры можно играть вне класса, они предоставляют учащимся возможность использовать язык вне класса. Языковые способности учащихся будут улучшены в целом по совершенствованию словарного запаса, теперь высказывание в социальных сетях - это один из самых важных способов повышения лексики английского языка, и учащиеся могут читать различные типы текстов, имеющихся на Facebook, свежие и новые сведения о мире, Твиттер, а также обзоры различных людей по различным вопросам. И учащиеся могут научиться большему количеству новых слов и фраз, не идя в библиотеку или читая разные учебники. Словарные игры привносят в класс контекст реального мира и расширяют использование студентами английского языка гибким, коммуникативным способом.

Изучение английского языка через социальные сети является более увлекательным, потому что существуют различные функции, которые стимулируют мышление пользователей. Существует несколько способов изучения

английского языка. Во-первых, это изменение языка учетной записи настройки на английский. Второй способ - это попытка написать статус на английском языке. Овладение словарным запасом - одна из важных вещей в изучении английского языка. И ещё один способ – это следовать за группами, которые обслуживаются на английском языке или используют его. Присоединяясь к английской группе, пользователи постепенно также будут чувствовать себя свободно в атмосфере английского языка в группе. Для изучения английского языка, как второго языка, необходимо, чтобы и преподаватель, и студент имели хорошую подготовку, если они хотят использовать социальные сети для изучения английского языка. Студенты могут использовать социальные сети, такие как Facebook и WhatsApp при изучении английского языка, а также, чтобы построить социальные отношения со студентами, которые используют или говорят по-английски. Преподаватель должен дать объяснение или рассказать об опыте, чтобы студенты получили четкую информацию и обратную связь. Компоненты, которые должны быть выполнены при подготовке процесса изучения английского языка с использованием интернета или социальных сетей включают в себя интеграцию, компьютерные возможности и активность преподавателя. Во-первых, самое важное в английской образовательной программе - это то, что программа должна быть интегрированной, а не дополнительной. Преподаватели должны быть непосредственно вовлечены в программу, например, обеспечивать домашнее задание и взаимодействие в классе. Во-вторых, студенты не всегда имеют опыт работы с компьютерами, но некоторые из них могут делиться друг с другом, чтобы учиться вместе. Кроме того, преподаватели должны активно мотивировать учащихся пользоваться интернетом. Тенденция использования социальных сетей среди студентов университетов постоянно растет день ото дня, и большинство из них используют их для взаимодействия и общения.

В киберпространстве происходит обмен всей информацией: от неважной (рассказывающей о повседневной деятельности) до важной (информация об определенных событиях). Социальные сети для них - как стиль жизни. Многие студенты также сказали, что они часто используют социальные сети для изучения английского языка. С их помощью они могут найти и изучить материалы об английском языке, английские песни, примеры как носители языка используют английский язык, и так далее. Получая доступ к социальным сетям, они могут практиковать английский язык в любое время и в любом месте, они могут найти или получить доступ ко всему быстро и легко. Основываясь на данных, студенты используют различные социальные медиа - приложения. Это Youtube, Instagram, Facebook, Whatsapp, Messenger, Google, Pinterest и Wattpad.

Тем не менее, наибольшее количество приложений, используемых студентами, - это YouTube, Instagram, Facebook. Youtube, как социальная сеть, в основном используется студентами, потому что они могут учиться у носителей языка. Из видео на Youtube студенты могут подражать или практиковаться, получать знания и так далее.

Студенты экологического профиля могут найти различные приложения, используемые для изучения и улучшения своих навыков профессионального английского языка, будь то аудирование, разговорная речь, письмо или чтение. В различных социальных сетях студенты могут найти такие источники обучения, как видеозаписи экологической тематики или по программе курса, учебники, монологи и диалоги известных ученых и профессоров, или письменную информацию. Из этих источников они могут улучшать все навыки. Эти приложения могут поддерживать процесс обучения английскому языку, независимо от того, находятся ли они в классе или вне класса, они могут использовать их под руководством лектора или самостоятельно.

Интернет помогает учиться легко и хорошо в любое время и в любом месте. Существование социальных сетей действительно поддерживает академические цели преподавателей и студентов:

- социальные сети являются важным инструментом для изучения английского языка как иностранного;
- знания о правильном использовании социальных сетей для изучения английского языка усиливают понимание изучающих английский язык;
- социальные сети позволяют учащимся обсуждать и делиться своими взглядами со своими сверстниками и друзьями из группы;
- использование социальных медиа помогает дополнить уровень внимания учащихся, одновременно повышая их понимание и интеллектуальные способности;
- преимущества использования источников в социальных сетях для обучения английскому языку признаны убедительными, показали положительный эффект от использования источников в социальных сетях для студентов;
- социальные сети обеспечивают практическую среду английского языка для обучения;
- социальные сети помогают развивать четыре основных навыка английского языка, т.е. аудирование, говорение, чтение, письмо, а также расширение словарного запаса и знание грамматики;
- социальные сети оказывают положительное и конструктивное влияние на изучение английского языка учащимися, изучающими английский язык в рамках программы.

Поэтому можно сделать следующие выводы:

- надлежащее использование источников в социальных сетях является навыком: таким образом, студенты-экологи, изучающие английский язык, могут быть обучены использованию источников социальных медиа, чтобы они могли получить возможные преимущества от различных средств социальных медиа для своего английского языка;
- преподаватели могут быть поощрены к тому, чтобы информировать студентов о положительном использовании различных социальных сетей для изучения английского языка и профессионального английского языка;
- разработчики учебных программ могут осознать важность и эффективность источников социальных сетей, а также могут сделать его частью образовательных программ для студентов, с тем, чтобы студенты были обучены надлежащему использованию социальных медиа - источников для изучения английского языка;

- студентам могут быть предоставлены специальные возможности для использования различных источников социальных сетей в университете для изучения английского языка.

Студенты экологического профиля не могут быть отделены от развития информации и технологий. Интернет используется не только для социальных сетей, но и для академических целей. Он используется в качестве источника обучения, будь то в классе или вне класса, чтобы они могли изучать английский язык под руководством преподавателя или самостоятельно. Поэтому многие студенты считают, что им повезло, что они живут в век информационных технологий, когда можно быстро и легко получить доступ ко всему, в том числе к источникам обучения в социальных сетях. Они используют социальные сети для улучшения качества английского языка, потому что чувствуют, что это увлекательно, интересно, просто в использовании, эффективно и информативно.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Королева, Д.О.* Всегда онлайн: использование мобильных технологий и социальных сетей современными подростками дома и в школе / Д.О. Королева // Вопросы образования. – 2016. – №1. – с.214-216.

2. *Горошко, Е. И.* Современная интернет-коммуникация: структура и основные параметры / Е.И. Горошко // Интернет-коммуникация как новая речевая формация: коллективная монография / науч. ред. Т. Н. Колокольцева, О. В. Лутовинова. – М.: Флинта: Наука, 2012. – 328 с.

3. *Black, R. W*. Access and affiliation: The literacy and composition practices of English-language learners in an online fan fiction community. / R. W. Black // Journal Of Adolescent & Adult Literacy. – 2005. – № 49(2). – P.118-128.

4. *Kaplan, A. M., Haenlein, M.* Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. / A.M. Kaplan, M. Haenlein // Business horizons. – 2010. – № 53(1). – P. 59-68.

ВЕРБАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДИСКУРСА В «ЭКОЛОГИЧЕСКОМ РОМАНЕ» С.П. ЗАЛЫГИНА: СЕМАНТИЧЕСКИЕ ДОМИНАНТЫ

VERBALIZATION OF ENVIRONMENTAL DISCOURSE IN “ENVIRONMENTAL NOVEL” S.P. SALYGIN’S: SEMANTIC DOMINANTS

***А. А. Гируцкий*[1, 2]**

***A. Girutskij*[1, 2]**

[1]Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, Минск, Республика Беларусь

[2]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, Минск, Республика Беларусь

[1]Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk, Republic of Belarus

[2]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

hirutski@mail.ru

В докладе рассматривается вербально-художественное наполнение экологического дискурса в произведении Залыгина «Экологический роман». Характеризуются основные составляющие экологического дискурса романа: мировоззренческая, экономическая, политическая, культурно-историческая, этическая, научно-техническая, служащие фоном, обуславливающим специфику семантических доминант. Выделяются следующие семантические доминанты в архитектонике романа: ‘золотая рыбка’, ‘Пятьсот первая стройка’,‘кВч – киловатт-час’, ‘наука и природа’, ‘Чернобыль’.

The report examines the verbal and artistic content of the ecological discourse in the work of Zalygin “Ecological Novel”. The main components of the novel’s ecological discourse are characterized: ideological, economic, political, cultural-historical, ethical, scientific and technical which serve as a background that determines the specifics of semantic dominants. The following semantic dominants are distinguished in the architectonics of the novel as “golden fish”, “Five hundred and first construction site”, “kWh - kilowatt-hour”, “science and nature”, “Chernobyl”.

Ключевые слова: экологический дискурс, семантические доминанты, наука и природа, Чернобыль, технократическая цивилизация.

Keywords: ecological discourse, semantic dominants, science and nature, Chernobyl, technocratic civilization.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-189-192

К середине XX века, когда стали всё более явственно проявляться разрушительные последствия вмешательства человека в жизнь природы, экологическая тема начинает все мощнее звучать в публицистике и художественной

литературе в статьях и художественных произведениях Л. Леонова, С. Залыгина, Ф. Абрамова, В. Распутина, В. Астафьева, Б. Васильева, Г. Троепольского и др. В этом ряду особое место занимает экологическая деятельность С. Залыгина.

С. Залыгин обращается к экологической проблематике с середины 1950-х гг., когда в качестве собственного корреспондента «Известий» он посещает строительство канала «Волго-Дон», Цимлянской, Волжской, Новосибирской, Усть-Каменогорской, Красноярской ГЭС. Его потрясает гигантское по масштабам техническое воздействие на природу, наносящее видимый невооруженным глазом столь же огромный вред окружающей среде. Писатель становится одним из самых авторитетных участников экологического движения в стране, после того как при его непосредственном участии закрывается проект Нижне-Обской ГЭС. Начиная с 1960-х гг. публикуются десятки выступлений С. Залыгина по вопросам экологии: «Вода и земля Земли» (1968), «НТР и литература. Размышления и догадки» (1973), «Литература и природа» (1980), «Вода подвижная, вода неподвижная» (1984), «Проект: научная обоснованность и ответственность», «Водное хозяйство без стоимости. воды?» (1985), «Интеллект и литература» (1986), «Поворот. Уроки одной дискуссии», «Разумный союз с природой», «А что же дальше? Кому нужен и кому не нужен поворот?» (1987) и т.д. [1, с. 132 – 133]. Публикации 80-х гг. явились самым известным практическим результатом борьбы С.П. Залыгина против известного в эти годы «проекта века» – поворота сибирских рек на юг. Стоявший тогда во главе литературного журнала «Новый мир» С. Залыгин сумел привлечь на свою сторону общественность, что вкупе с политическими процессами, открывшими возможность высказывать свое мнение широким массам, привело к тому, что экологическое движение против поворота сибирских рек на юг приняло всенародный размах, и «проект века» был закрыт

В 1993 г. в «Новом мире» за № 12 выходит «Экологический роман» С. Залыгина, выражающий в художественно-публицистической форме взгляды писателя на экологию. Иногда его трактуют как роман о Чернобыльской катастрофе, хотя он не только о ней, тем более что самой катастрофе в финальной части романа отведено не так уж и много места. Это, по сути, философско-публицистический роман, хотя некоторые называют его социально-историческим, другие же относят к жанру антиутопии. «Экологический роман» автобиографичен, в нем за судьбой главного героя – инженера-гидролога Николая Ивановича Голубева – угадывается сам автор, его жизнь и судьба. Но, пожалуй, главным в романе является даже не Голубев, и не человек, а природа и отношение человека к ней. Экология в романе представлена в самом широком спектре идей и воплощений – мировоззренческом, экономическом, политическом, культурно-историческом, этическом, научно-техническом. Она дает возможность проследить эволюцию натурфилософии С. Залыгина, его «экологическую психологию», исторические место и роль государственной машины в уничтожении природы и подавлении человека. По своей тематике, масштабности и глубине «Экологический роман» вызывает литературные аллюзии с романом Л. Леонова «Русский лес», учением В. Вернадского о биосфере и ноосфере, трагедийным пафосом работ, посвященных Чернобыльской катастрофе, антиутопией романа «Мы» Е. Замятина.

Действие романа начинается в предвоенные годы, разворачивается в военные годы с их спецификой концентрации всех людских и материальных ресурсов для достижения победы, и заканчивается в перестроечные годы. Война определяет и провозглашаемые на равных две семантические доминанты этой части романа, обусловливающие поведение героев во всех сферах деятельности: *«Всё для фронта! Война всё спишет!»*. И если первая часть этой семантической доминанты несет в себе глубокий патриотический смысл, то вторая часть может пониматься по-разному, подталкивая людей, скажем мягко, к не всегда разумным поступкам, к желанию выслужиться, не считаясь с потерями и затратами. Именно с таким расточительством природных и материальных ресурсов, людского труда сталкивается Голубев, когда секретарь окружкома партии предлагает ему как инженеру-гидрологу *«перегородить Обь бо-о-ольшим-бо-о-о-ольшим неводом, взять тысячи тонн рыбы, отправить рыбу на фронт и содействовать победе наших войск над фашистами»* [2]. Голубев сделал расчеты, хотя поначалу пытался отказаться, понимая сложность и возможную бесперспективность работы, но – *Всё для фронта!* Ширина Оби в том месте составляла пять километров, дело было зимой, и невод нужно было опускать под лед, предварительно поставив опоры. Для этого потребовалось множество опор из бревен невероятных размеров – до двух метров в диаметре. Чтобы их связать, чтобы протянуть трос от правого берега Оби к левому и обратно, троса требовалось семьдесят километров; камня, чтобы погрузить опоры на всю глубину реки, — пять тонн на каждую, металлической сетки, чтобы загрузить в нее камень, – чуть ли не гектар [2]. Вся многотрудная и затратная работа по проекту была выполнена, день подъема невода был объявлен торжественным, играл оркестр при многолюдной толпе, но вместо тонн рыбы в нем оказалось с килограмм рыбешки. Война списала, никого не посадили, поскольку неожиданным образом оказалось, что поставлен рекорд: впервые в истории перекрыли великую реку Обь. *«Золотая рыбка»* – так назвал эту главу С. Залыгин, имея в виду колоссальные затраты на килограмм добытой рыбы, и это была точнейшая доминантная метафора со всем ее многозначным смысловым полем, включившим в себя и этот никому не нужный пустой рекорд перекрытия Оби, который был освящен даже в военное время повышением по службе некоторых начальственных его участников.

Семантические доминанты романа в большинстве случаев заключены в названиях глав. Иногда некоторые названия ни о чем не говорят читателю, хотя и концентрируют в себе основной смысл главы. Такой является глава «Пятьсот первая стройка», в которой речь идет о сталинском проекте строительства в военные годы железной дороги от Воркуты через Урал, через реки Обь, Енисей, Лену, Индигирку и Колыму до Берингова пролива. Экологическая суть этой главы – проект 501 является самым бессмысленным за всю историю творения рук

человеческих. Пятьсот первая стройка была так же античеловечна, как и антиприродна. После смерти Сталина стройка была закрыта, но, как отмечает С. Залыгин, *«дорога 501 никогда и не могла быть построенной, не могла стать дорогой, природа тундры с самого начала не воспринимала ее, тундровые грунты не выдержали бы груза поездов, если бы даже насыпь и рельсы оказались тем грунтам посильны»* [2].

Летом 1954 Голубев инспектировал гидрометеостанцию в Салехарде. В самом городе и его окрестностях он увидел «*страшное зрелище страшного замысла»* – результаты незавершенной Пятьсот первой стройки. Новый город, построенный для нее, спустя год был мертв, *«деревянные тротуары нового города оказались безлюдны, двухэтажные деревянные дома, жилые и с вывесками магазинов, сберкасс и всякого рода служб, стояли с распахнутыми дверями и окнами, двери скрипели, из окон выпадали стекла»* [2].

Под стать обезображенному городу выглядела и природа в окрестностях недостроенной дороги: *«Насыпь дороги уже деформировалась, осела, разошлись в стороны рельсы, заржавели, шпалы висели на провисших рельсах; резервуары вдоль насыпи, грунт из которых пошел в насыпь, заполнились водой, а тундра вдоль дороги была изрыта, захламлена и перестала быть земной поверхностью, стала поверхностью неизвестно чего»* [2]. И как контраст, альтернатива бездумной человеческой деятельности, уничтожающей природу, и тем самым сужающей свое же жизненное пространство, рядом, невдалеке картина еще живой природы: *«С холмика открывался вид на юг, на другую сторону Полуя, где нетронутая Пятьсот первой стройкой тундра простиралась так, как только она одна на всей суше и умеет простираться, бесконечная в тусклой зелени своей, в синеве и других неярких красках, которые никогда не были и никогда не будут доступны изображению кисти художников, объективам фото- и киноаппаратов»* [2].

Последний мазок в семантическую доминанту *'Пятьсот первая стройка*' вносит знакомство Голубева с бараками, с теми условиями, в которых жили строители этой «великой стройки»: колючая проволока вокруг бараков, смотровые вышки; внутри – темные, низкие, сырые стены, нары с обеих сторон; везде гниль, затхлость, лохмотья на полу и на нарах. Жизни человеческой «*здесь не могло быть никогда – только что-то ей противоположное, антижизнь, антиявление»,* резюмирует для себя Голубев. И, таким образом, семантическая доминанта 'Пятьсот первая стройка' вербализуется и наполняется главными смыслами: *бессмысленность, античеловечность, антиприрода, антижизнь, антиявление.*

Глава «Нижне-Обская ГЭС» посвящена борьбе Голубева против строительства этой ГЭС, которая, будь этот проект осуществлен, наносила бы огромный экологический вред окружающей среде. Затапливались богатейшие земли с их природными ресурсами – нефтью, газом, лесами и их обитателями. Площадь затопления по территории равнялась площади Чехословакии, столько же подтапливалось. По мнению Голубева, это было грандиозное преступление, которого нельзя было допустить. Семантической доминантой в этой главе является не ее название, а единица мощности *киловатт-час,* выступающая основным смысловым центром главы, художественным воплощением и двигателем сюжета.

Киловатт-час как некая независимая сущность появляется уже в начале главы, где ему приписываются онтологические свойства. Он, по мнению автора романа, *«поделил историю человечества на две неравные части: одна до, другая после его появления»*. Ни одна из религий не сумела этого сделать, а киловатт-час сумел, и *«ничто так не определило антиприродную сущность человека, как киловатт-час».* И вот уже киловатт-час обретает мифические, метафизические черты, существует в какой-то неподвластной человеку области, в которой *«время каждого из нас – деятельное и бездеятельное, счастливое и несчастное, время сна и яви – где-то и кем-то обязательно пересчитывается на киловатт-часы: сколько их истрачено в этой действительности? И сколько в той же действительности надлежало истратить в соответствии с существующими нормами – больше, меньше или точь-в-точь?»* [2]. Горькое размышление, но не отражается ли в нем стремление человека организовывать социальную жизнь именно таким образом, особенно в условиях возможностей современного тотального контроля над всем и оцифровкой жизни, человека и природы? И здесь уже не кажутся мистическими рассуждения Залыгина о том, что человек, который владеет всеми киловатт-часами мира, будет самым могущественным правителем. Сталин это знал, утверждает Залыгин, поэтому и «*замыслил великое преобразование природы, когда начал строить самые мощные в мире ГЭС на Волге, Каме, Дону, Оби, Енисее. Он не оставлял живыми течения великих русских рек на всем их протяжении – только через водохранилища»* [2].

В сущности, в силу своей «природности» и занимаемого положения Голубев до поры до времени оставался вне «великих строек» и «тяжкой длани киловатт-часа». Это «вне» давалось ему естественно и просто, хотя он и знал, и чувствовал, что придет время для испытания его «природности». Это случилось в послесталинскую эпоху, когда Голубев стал начальником отдела гидрологии могущественного учреждения «киловатт-часа» – монопольного проектировщика гидроэлектрических станций в СССР. На всем протяжении его существования учреждение многократно реорганизовывали, давали ему разные названия, но Голубев назвал его так: «киловатт-час», или сокращенно «кВч». С этого момента «кВч» становится основным двигателем сюжета, событий, происходящих как в его стенах, так и вне, эпизодов в жизни Голубева, перипетий борьбы «за» и «против» строительства Нижне-Обской ГЭС. «Природность» Голубева устояла, экологическая победа была одержана, конечно же, не без помощи других могущественных сил, вовлеченных в эту борьбу. Но в этой борьбе Голубев увидел безжалостный механизм работы «кВч» – государства в лице его отдельных организаций, их структурных подразделений, управлений, министерств и т.д.

«Киловатт-час» в лице государства выступал безличным собственником, ограниченным буквально и единственно своими государственными границами. Это была монопольная система, которая действовала во имя собственных интересов, сама перед собой отчитывалась и самой же себе отпускала грехи. Она образовывала вокруг себя мир, точнее – антимир мнимых, искаженных величин. Она вырабатывала и свою систему ценностей, и свою идеологию, и свои правила

игры. И тогда реки переставали быть природой, они становились постановлениями, решениями, программными разработками, протоколами и докладами. Здесь, в этом «кВч»-мире командовали не природные законы существования, а политические установки. «Любимой игрушкой» «кВч»-государства выступала гигантомания. Если стройка, то обязательно стройка века. Если плотина, то непременно высотная. Если энтузиазм, то он должен бить через край. Если планы, то только исторические. Это была вне-экологичная, разорительная, разрушительная, абсурдная «кВч» система [3].

Основополагающей во взглядах Залыгина, и соответственно Голубева, на экологию выступает семантическая доминанта ‘наука и природа’, наполняющая концептуальным смыслом шестую и седьмую главы. Здесь и автор, и герой стержнем своей экологической философии делают учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере, рассматривая вслед за ним ноосферу как геологическую силу, когда разумная деятельность человека становится решающим фактором развития биосферы. В записях Голубева по Вернадскому, наука — часть природы, она не только природу изучает, но и взаимодействует с нею, создавая “мыслящую” оболочку земного шара — ноосферу. Наука становится геологическим пластом, новыми формами обмена веществом и энергией между людьми и окружающей природой.

По Вернадскому, природа — гармония видов, подвидов и семейств, уничтожение хотя бы одного вида влечет за собой вымирание других видов, то есть сокращается общий для живого вещества генетический фонд. И здесь же, в записях Голубева своих мыслей о чистой науке, сравнение по годам работ современников – Правителя «кВч» Сталина и академика Вернадского, их взглядов на природу, будущее человечества. В качестве примера несколько сталинских цитат из записей Голубева:

«По Сталину, коротко и отчетливо: природа — это бессмысленная материя, в которую необходимо привнести идеологию.

По Сталину, природа могла создать существо умнее, чем она сама, только ради “венца своего творения” она и существовала.

Рабочий класс нашей страны, уничтожив эксплуатацию человека человеком и утвердив социалистический строй, доказал всему миру правоту своего дела» [2].

И виделось Голубеву в его выписках, что-то жуткое, что-то роковое, смысл которого оставался ему недоступен. Очевидным казалось лишь то, что слишком большое расстояние было *«между одним и другим, если в нем потеряется экология — ничего удивительного»*. И она терялась. В более поздние годы все так же бессмысленно тратились государственные миллиарды на строительства, которые растягивались на десятилетия, а потом свертывались, лишь нанося вред окружающей среде, плодились безумные проекты преобразования природы типа поворота северных рек на юг и т.д. «Венец творения природы» демонстрировал свою приверженность принципам «кВч». Россия так и не поняла, сокрушался Голубев, *«по стопам каких знатоков ее земли ей следует идти в будущее»*. Нынче уже поздно, поскольку природа уже расчленена на части, а по частям ее запросто подчиняет себе всемогущий «кВч». Бесспорным доказательством этого для Голубева стало 26 апреля 1986 года – Чернобыль.

Семантическая доминанта ‘Чернобыль’ выступает в романе в качестве символа вины человека перед природой, хотя сама тема занимает лишь часть последней главы. Посещая «чернобыльскую зону» и как специалист-гидролог последнюю реку в своей жизни – Припять, Голубев своими глазами увидел «экологическую уязвимость» современной технократической цивилизации, подарившей миру, по расхожему в литературе выражению, «ядовитый рай». Чернобыльская катастрофа парадоксальным образом завершает эволюцию экологических взглядов Голубева. Он уже критически оценивает возможности человека согласовать человеческий разум с природным разумом. И если высоко оцениваемый Голубевым академик Вернадский полагал, что «неуклонный научно-технический прогресс приведет к торжеству разума и столь же разумной организации природы» [4, с. 19], то Голубев уже лишается таких иллюзий. И если это еще не безверие в человека, то, по крайней мере, сильный скептицизм. Любая социальная, научная и даже религиозная теория кажутся ему антиприродными. В финале романа он пытается снять с себя даже необходимость думать об этих проблемах. Если *«Христос, Магомет, Будда и другие так и не смогли отвратить человека от его антиприродности, то чего же тогда с Голубева-то спрашивать?»* – убеждает он себя.

«Экологический роман» С.П. Залыгина – это прозорливое видение прошлого, настоящего и будущего состоявшейся технократической цивилизации, которая как неотъемлемая часть «кВч» уничтожает основу своего физического и духовного существования – природу, бездумной поступью шагая за Правителем с его непонятными принципами и целями.

ЛИТЕРАТРУРА

1. *Карпенко, И.И.* Экологическая проблематика публицистики С.П. Залыгина / И.И.. Карпенко, В.Ю. Меринов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Гуманитарные науки. 2013. № 20 (163). Выпуск 19. – С. 131 – 139.

2. *Залыгин, С.П.* Экологический роман. [Электронный ресурс]. – URL: https://magazines.gorky.media/novyi_mi/1993/12/ekologicheskij-roman.html (дата обращения: 20.03.2021).

3. [Электронный ресурс]. – URL: **herzenlib.ru**›ecology/docs/region_center/hud…1.doc (дата обращения: 23.03.2021).

4. *Гируцкий, А.А.* Экология семиосферы: теория и дискурсная практика / Анатолий Гируцкий. Минск: Мон литера, 2020. – 94 с.

ЦИФРОВАЯ ДИДАКТИКА В ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГОВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

DIGITAL DIDACTICS IN THE TRAINING OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS

Л. А. Глинчикова[1], Е. О. Ширшова[1], Е. Л. Матова[2]

L. A. Glinchikova[1], E. O. Shirshova[1], E. L. Matova[2]

[1]Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, г. Калининград, Российская Федерация

[1]Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation

loraglin@mail.ru

[2]Училище (техникум) олимпийского резерва Калининградской области, Российская Федерация

[2]School (technical school) of the Olympic Reserve of the Kaliningrad region, Russian Federation

В статье рассматриваются современные проблемы подготовки педагога по физической культуре в условиях цифровизации. Выявлены принципиально новые учебные и воспитательные задачи, которые ставит перед образованием цифровая дидактика.

The article considers the modern problems of training a teacher in physical culture in the conditions of digitalization. Fundamentally new educational tasks that the digital didactics poses for education have been identified.

Ключевые слова: цифровизация, дидактика, педагог физической культуры.

Keywords: digitalization, didactics, physical education teacher.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-193-195

Снижение востребованности трудовых функций, связанных с простыми механическими действиями и к повышению интеллектуального и творческого компонента в профессиональной деятельности, привело к изменению трудовых функций педагога физической культуры. В современный набор ожидаемых образовательных результатов педагога входит широкий набор компетенций (профессиональных и универсальных), содержание которых существенно трансформируется под влиянием цифровизации. Цифровизация экономической сферы заметно изменяет образовательный заказ, смещая фокус на необходимость формирования комплекса новых цифровых компетенций, независимо от получаемой профессии или специальности.

Цель исследования: разработать модель подготовки педагога физической культуры на основе цифровой дидактики. Задачи исследования: 1. Установить основные характеристики цифровой дидактики. 2. Выявить особенности использования цифровой дидактики в подготовке педагогов физической культуры. 3. Разработать модель подготовки педагогов физической культуры на основе цифровой дидактики.

Методы исследования: анализ литературных источников, опрос, педагогическое наблюдение, анализ передового педагогического опыта, педагогическое прогнозирование.

В условиях цифровизации меняется логика педагогической деятельности и образовательного процесса, так как цифровые технологии обладают нетрадиционными дидактическими свойствами, такими как легкость общения с глобальной информационной сетью, свободный поиск любой информации в ее недрах; способность одновременно включать в работу во время учебного процесса разные каналы восприятия – зрительный, слуховой и двигательный.

Современные цифровые технологии создают возможности для решения обширного комплекса образовательных задач, которые невозможно разрешать средствами традиционного образования. Например, использование искусственного интеллекта для сервисов, обеспечивающих проектирование индивидуальных образовательных маршрутов и организацию обучения по индивидуальному учебному плану; использование технологии виртуальной реальности, которые позволяют конструировать цифровые и экранные модели объектов, обеспечивая создание мотивирующего игрового и реалистичного антуража на этапах освоения, закрепления и контроля учебного материала [3].

Обобщая основные характеристики цифровой дидактики, стоит отметить, что в условиях цифровизации основная идея изменений в организации образовательного процесса предположительно на 20 % состоит в повышении его педагогической результативности. В первую очередь таких результатов можно добиться с помощью индивидуализации, которая достигается наполнением блока самостоятельной работы, самообразования и саморазвития обучающихся, построением обучающимися индивидуальных образовательных маршрутов, использования адаптивных технологий обучения, использования распределённых форм образовательного процесса в образовательной сети. Особенностями использования цифровой дидактики в подготовке педагогов физической культуры будут следующие.

Во-первых, основным фактором образовательного целеполагания педагога физической культуры выступает комплекс требований, предъявляемых к нему цифровой экономикой и цифровым обществом. Современные требования предполагают владение педагогом «IT-компетенциями», обеспечивающими готовность выпускника к использованию компьютерных и цифровых технологий [5]. Во-вторых, в условиях цифровизации цели образования базируются на изучении и максимально полном использовании цифровых технологий. Это овладение компетенциями дистанционного проведения учебно-тренировочного процесса, он-лайн соревнований и чемпионатов [4]. В-третьих, необходимо выработать разрешение противоречий, связанных с постоянным изменением требований работодателя к выпускнику и фиксацией определенных образовательных целей. В-четвёртых, образовательные цели должны быть направлены на максимальное сокращение рисков: дидактических, психолого-педагогических, социальных и др., обусловленных процессом перехода к цифровому обществу.

В результате вышесказанного выявляются принципиально новые воспитательные задачи, встающие перед образовательными учреждениями, такие как формирование готовности к постоянным изменениям в сфере физической культуры и спорта, которые требуют некоторой модификации привычной системы ценностей; развитие способности критически анализировать специальную информацию о физической культуре и спорте; создание определенной границы между виртуальной и реальной средой, развитие способности дифференцировать проблемы сферы физической культуры и спорта; педагогическое сопровождение процесса сетевой социализации педагога физической культуры.

В условиях перехода на обязательное дистанционное обучение в марте 2020 года в Балтийском федеральном университете имени Иммануила Канта было принято решение о применении дистанционных форм обучения - системы MOODLE, бально-рейтинговой системы, технологий Zoom и Skype, приложении Microsoft Teams. Анализ опыта внедрения дистанционного обучения показал, что ведущими технологиями для организации этого процесса являются собственные информационные системы - бально-рейтинговая система и система дистанционного обучения. Первая применяется во всех дисциплинах, является обязательной для учета результатов обучения; вторая применяется в 40 % учебных дисциплин программ высшего образования в БФУ им. Иммануила Канта и 80 % дисциплин по программам среднего профессионального образования. Следует отметить, что потребовалось расширение арсенала средств и методов обучения для синхронной работы по утвержденному расписанию, поэтому в учебном процессе стали шире использоваться платформы для он- лайн конференций и вебинаров (платформы Zoom и Skype). При этом сохранилась лидирующая позиция собственной системы дистанционного обучения. При замене аудиторной работы на работу с информационными технологиями, потребовалось внесение серьезных изменений в план занятий и аттестацию студентов. В подготовке педагогов физической культуры предлагаются три основные модели для аттестации студентов по учебным дисциплинам: 1) рейтинговая оценка успеваемости, 2) сочетание рейтинговой оценки с онлайн контролем, 2) проведение экзаменов с использованием прокторинга.

Цифровизация спортивного направления закреплена на государственном уровне, создан национальный проект «Спорт — норма жизни», который предполагает вовлечение в регулярные занятия спортом 55 % российских граждан до 2024 года. Достижение поставленной цели продиктовано Концепцией цифровизации государственной системы профессиональной подготовки и управления в сфере ФКиС в Российской Федерации на 2019-2024 год [2]. Поэтому данное направление активно реализуется в Училище (техникуме) олимпийского резерва Калининградской области. В училище олимпийского резерва Калининградской области использован опыт, накопленный специалистами в сфере дистанционного обучения в разработке массовых обучающих онлайн курсов. Это максимально соответствует решению поставленных задач при существующих в образовательном учреждении технических и организационных особенностях. В настоящее время разрабатываются учебно-методические материалы, для этого используются инструменты для проведения скринкаста и размещения видео-материалов по тематике спортивно-педагогических дисциплин (программа FreeCame 8 и видео- хостинг YouTube). Из устройств видеосъемки используется экшн-камера GoPro, предназначенная для анализа техники движений, имеется возможность проведения анализа целостного движения с помощью встроенного инструментария камеры, секундомера во время движения. Также в учебно-тренировочном процессе регулярно используются мобильные приложения, благодаря которым отслеживается множество параметров по выполненной тренировке (расстояние и темп, количество циклов, диаграммы пульса на каждом сегменте нагрузки). Одним из таких приложений является «Muscle&Motion» - кросс-платформенное приложение для тренировки мышечной силы, имеющее следующий ряд достоинств: упражнения демонстрируются в видео-формате, имеется большая коллекция наглядного материала: анатомический атлас, движущиеся 3D-модели мышц и костей, встроена техника выполнения упражнений.

Применение онлайн -лекций в изучении теоретических основ спортивной подготовки показало, что студенты испытывают стандартные и специфические трудности дистанционного обучения. Опрос будущих педагогов физической культуры позволил определить, что студентам данного направления подготовки сложно поддерживать мотивацию к учебной работе в домашней обстановке (60 %), не хватает общения в учебном коллективе (40 %). Специфической особенностью является недостаточная подготовленность к формулированию вопросов в письменной форме. Треть студентов столкнулась со снижением эффективности деятельности из-за ослабления внешнего контроля. Результаты опроса показали также, что студенты направления «физическая культура» обладают ярко выраженной практической направленностью мышления и деятельности.

Использованный опыт получил свое продолжение при работе в офлайн-режиме, когда после возвращения к традиционной организации образовательного и тренировочного процесса стало применяться смешанное

обучение. Становится очевидным, что средствами цифровой дидактики профессионального образования в сфере физической культуры и спорта в основном являются индивидуализация образовательного процесса и использование современных цифровых технологий, применимых в педагогике и метацифровых комплексов. Данные комплексы имеют особое значение в цифровом образовательном процессе профессионального обучения педагогов физической культуры для создания единой производственно-обучающей среды – совместной работы учебных профессиональных организаций и организаций-работодателей. Например, учебно-педагогическая практика обучающихся направления «Физическая культура» в БФУ имени Иммануила Канта организована в Ресурсном центре физической культуры, где для них обеспечиваются возможности дистанционного наблюдения за реальным процессом обучения, участия в обсуждении и анализе педагогических проблем и выработке решений.

Цифровая дидактика в подготовке педагогов физической культуры заключается в использовании трех различных групп технологий:

• информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) универсального назначения, такие как офисные программы, графические редакторы, Интернет-браузеры, средства организации телекоммуникации;

• педагогические технологии, предполагающие использование ИКТ или основанные на их использовании;

• педагогические технологии, обеспечивающие формирование у обучающихся необходимых профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков [1].

Задача разработки модели подготовки педагога физической культуры на основе цифровой дидактики составляет третью задачу исследования. Разрабатываемая нами модель включает применение разнообразных цифровых средств, таких как видео-лекции на различных платформах, интерактивные вебинары, онлайн-конференции, персональные консультации и индивидуальные занятия, домашние задания в системе Интернет, онлайн-тестирование и другие. Обратная связь при подобных занятиях является очень важным компонентом, повышающим эффективность и результативность обучения. Мы предполагаем, что анализ трудностей, которые испытывают студенты при изучении теоретического материала в смешанном обучении, их отношение к различным способам организации деятельности в освоении учебного материала позволяют отметить актуальной стратегию психолого-педагогического сопровождения подготовки педагога физической культуры. В училище олимпийского резерва, где студентам необходимо сочетать учебную и спортивную деятельность психолого-педагогическое сопровождение внедрения цифровизации обучения открывает возможности самостоятельной работы обучающихся через соответствующее изменение структуры учебных дисциплин.

Индивидуализацию образовательного процесса под определенного студента обеспечивают адаптивные системы, которыми являются следующие элементы:

- индивидуальное построение траектории обучения;
- логичное построение программы;
- приобретение компетенций должно формироваться последовательно;
- обучение каждому модулю строится в доступном для освоения темпе;
- для оптимального усвоения дается достаточное количество повторений, тренировочных занятий, обучающих тестов;
- применение самоанализа и самооценки обучающегося и др.

Таким образом, цифровая дидактика требует анализа особенностей контингента и согласования используемых средств обучения с общими методическими требованиями. Психолого-педагогическое сопровождение внедрения цифровой дидактики является одним из факторов, обеспечивающих качество подготовки педагогов физической культуры. Модель подготовки педагогов физической культуры основывается на изменении структуры учебного материала и зависит от соотношения аудиторных и дистанционных форм обучения во всех видах учебной работы (контактной и самостоятельной) и соответствующих средствах обратной связи. Задача цифровой дидактики в подготовке педагогов физической культуры обеспечивается организацией образовательного процесса на основе адаптивных систем, «смешанного обучения» и других интерактивных средств обратной связи, повышающих его педагогическую результативность.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Блинов В. И., Дулинов М. В., Есенина Е. Ю., Сергеев И. С.* Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения. – Москва, 2019.

2. Концепция цифровизации государственной системы профессиональной подготовки и управления в сфере ФКиС в РФ на 2019-2024 год. http://ipkfks.ru/sites/default/files (дата обращения: 26.03.2021).

3. *Норенков И. П., Зимин А. М.* Информационные технологии в образовании. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004.

4. *Петров П.К.* Особенности создания и использования дистанционных курсов по спортивно-педагогическим дисциплинам в системе электронного обучения // Теория и практика физической культуры. 2018. № 12. С. 12-14.

5. *Прохорова С. Н.* Использование скайп-технологий в дистанционном обучении // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. 2014. № 3. С. 83-86.

К ВОПРОСУ О МОТИВАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ

STUDENTS' MOTIVATION WHEN USING INTERACTIVE PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF DISTANCE WORK

Н. Н. Довгулевич[1], Н. А. Грицай[1], А. А. Шматова[2]

N. Dovgulevich[1], N. Gritsai[1], A. Shmatova[2]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г.Минск, Республика Беларусь,
kfl@iseu.by
[2]Белорусский государственный медицинский университет, г.Минск, Республика Беларусь

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus,
kfl@iseu.by
[2]Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Доклад посвящен вопросу мотивационных возможностей использования интерактивных педагогических технологий в условиях дистанционного обучения иностранным языкам студентов и магистрантов естественнонаучного профиля. На примере виртуального тура, интерактивной доски и ситуационных задач рассматриваются особенности применения новых форм работы, рассматриваются их достоинства и недостатки.

The report considers the issue of motivational possibilities of using interactive pedagogical technologies within the conditions of distance foreign language teaching for students and master course students of non-linguistic specialties. Using the example of a virtual tour, an interactive whiteboard, and case-studies, the possibilities of new approaches are considered, and their advantages and disadvantages are considered.

Ключевые слова: интерактивные педагогические технологии, виртуальный тур, интерактивная доска, ситуационные задачи.

Key words: interactive pedagogical technologies, virtual tour, interactive whiteboard, case-studies.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-196-199

Одним из главных факторов, побуждающих к обучению и дальнейшему самообразованию, является мотивация, включающая в себя цели, интересы, потребности, которые формируются и поддерживаются в процессе решения учебных задач.

Сложная эпидемиологическая ситуация, обусловленная коронавирусной инфекцией, потребовала найти новые способы формирования мотивации с целью обеспечения непрерывности образовательного процесса, осуществляемого дистанционно [1].

Специфика дистанционного работы заключается в удаленном взаимодействии всех участников учебного процесса. Известно, что актуальная информация способствует повышению мотивации в обучении. В случае с дистанционной работой интерактивность, отбор и структурирование учебного материала, возможность применения педагогических интерактивных технологий в онлайн-режиме, просмотр видеоматериалов о последних достижениях в научной сфере позволяет расширять содержание учебных занятий. Кроме того, потенциальное количество индивидуальных подходов в обучении в этом случае оказывается существенно большим по сравнению с традиционным [1].

Использование ресурсов Интернета усиливает мотивацию к обучению за счет новой формы представления материала, тренинга в процессе усвоения учебного материала, повышения наглядности учебного процесса и визуализации учебной информации [1].

Для повышения интереса к обучению иностранным языкам и формирования мотивации в условиях дистанционной работы со студентами и магистрантами естественнонаучного профиля возможно использовать следующие педагогические и информационные технологии:

- 3D-тур (виртуальный тур),
- интерактивная доска на платформе ZOOM,
- case-studies (ситуационные задачи).

Известно, что виртуальный тур — это мультимедийный способ представления, окружающего вас пространства и в ситуации с обучением студентов и магистрантов это один из вариантов представления информации, который эффективно и убедительно позволяет проводить увлекательные виртуальные практические занятия и создавать у обучающихся полную иллюзию присутствия в том месте, куда их погружает виртуальный тур. Например, на социальном модуле разработанная нами технология «Творческие мастерские» возможна с использованием

виртуального тура, поскольку в отличие от видео или серии фотографий, обладает интерактивностью. Что касается работы с профессиональным иностранным языком и на второй ступени получения высшего образования, а также с иностранными студентами, обучающимися на английском языке, применение технологии виртуального тура также обладает большим потенциалом (рис.1).



Рис. 1 – Скриншот из виртуального тура, изображающий учебную лабораторию

Поскольку 3D-тур (виртуальный тур) – это способ реалистичного отображения трехмерного многоэлементного пространства на экране, он является эффективным инструментом обучения, позволяющим показать потенциальное рабочее место будущему специалисту, создавая у обучающегося «эффект присутствия» и позволя получить наиболее полную информацию об особенностях будущего рабочего места [2]. Данная технология позволяет «пройтись», например, по этажам и территории предприятия, задержаться с детальным осмотром и изучением особенностей функционирования отдельных помещений и лабораторий. На этапе обучения на профессиональном модуле с магистрантами основными элементами виртуального тура являются сферические панорамы, соединенные между собой интерактивными ссылками-переходами. В виртуальный тур также могут быть включены фотографии специальных помещений и дополнительные интерактивные элементы: всплывающие информационные окна, поясняющие надписи, графически оформленные клавиши управления, а также закадровый текст с пояснениями.

В структуре занятия с использованием технологии виртуального тура можно выделить несколько крупных этапов, каждый из которых подразделяется на более детальные, исходя из цели и задач занятия, уровня языковой подготовки группы, модуля и ступени обучения:

1. Введение информации. На данном этапе обучающимся предоставляется информация в формате 3D по прочитанному заранее материалу согласно тематическому плану.

2. Демонстрация виртуального тура с подробным разбором и пояснением.

3. Контроль понимания содержания с помощью устных вопросов или тестирования с выставлением рейтинговой оценки.

В создавшихся сложных условиях преподаватели кафедр МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ выбрали для работы со студентами и магистрантам платформу ZOOM, которая позволяет перейти от традиционной формы обучения к новой интегрированной образовательной среде, включающей возможности интерактивной доски. У интерактивной доски платформы Zoom есть уникальная функциональность, которая позволит объединить возможности конференции и совместной работы и делает занятие максимально продуктивным. Все участники занятия (конференции) могут писать, рисовать, чертить, перемещать, маркировать и создавать объекты. Преподаватель при помощи опции «разрешить редактировать» в онлайн-режиме управляет процессом демонстрации электронных учебно-методических материалов, акцентирует внимание на значимых моментах, вносит поправки и коррективы, создает схемы, алгоритмы, сохраняет материалы (записи фрагментов лекции, практического показа) для дальнейшего использования на учебных занятиях и редактирования под конкретную учебную группу (рис.2).

Интерактивные доски позволяют уйти от привнесенной компьютерной культурой чисто презентационной формы подачи материала, экономят время учебного занятия за счет отказа от конспектирования. Использование интерактивной доски в сочетании с аудиосредствами помогает реализовывать принципы наглядности и доступности изложения материала.

Использование ситуационных задач (case-studies) позволяет на учебном занятии в условиях дистанционной работы создать проблемную ситуацию и решить ее, выполняя виртуальные задания или мини-исследования. Эффективность обучения обеспечивается за счет рационального использования времени учебного занятия, наглядности, возможности быстрого перехода от одной части занятия к другой. Применение ситуационных задач дает возможность оценить теоретические знания, поскольку требует выбора правильного ответа из предложенных вариантов, а также его обоснования (рис.3).

Однако в дистанционной работе присутствует существенный недостаток – отсутствие полного контроля для объективной оценки знаний, навыков и умений обучающихся.

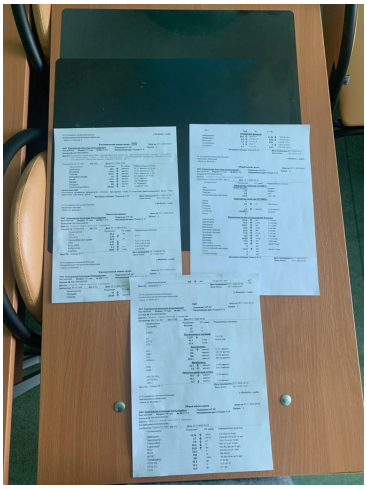


Рис. 2 – Пример лабораторных анализов для работы на интерактивной доске

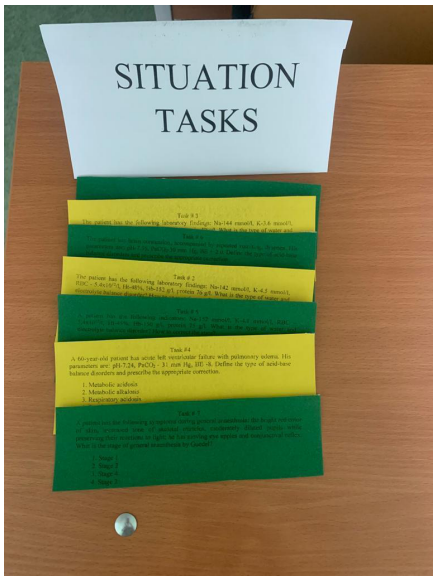


Рис. 3 – Пример работы с ситуационными задачами

Проблемы контроля являются актуальными как для педагогической теории, так и для педагогической практики, так как повышение качества преподавания и обучения напрямую связано с улучшением системы контроля [3]. Поэтому при работе дистанционно развитие новых способов контроля и оценивания видятся перспективной задачей.

Необходимо отметить, что методика преподавания иностранных языков располагает значительным теоретическим багажом и практическим опытом в организации контроля. Поэтому содержание и организацию контроля речевых умений в тесном единстве с контролем языкового материала следует пересмотреть в ином ракурсе, чтобы органично включить контроль в занятие, ориентируясь на новые условия, а это, в свою очередь, будет способствовать повышению эффективности обучения иностранному языку в целом и мотивации, в частности.

В заключении следует отметить, что дистанционная форма работы, являясь одним из актуальных направлений модернизации образования, представляет собой и мотивирующий фактор в изучении иностранных языков, способствует достижению личностных, метапредметных, предметных результатов обучения и, в конечном счёте, достижению цели обучения иностранным языкам: формированию иноязычной коммуникативной компетенции. Дистанционное обучение способствует реализации современных образовательных парадигм, таких, как индивидуализация и дифференциация учебной деятельности, самообразование и саморазвитие обучаемых.

Однако внедрение педагогических информационно-коммуникационных технологий в обучение иностранным языкам выявляет педагогическую проблему. Перед педагогической наукой встаёт задача методического освоения существующих современных средств обучения, исследование новых технических средств, перспективных в обучении иностранному языку.

Использование новых педагогических информационных технологий в преподавании иностранного языка помогает совершенствовать и оптимизировать учебный процесс и делать занятие более интересным, позволяет эффективнее работать с информацией, обращая большее внимание на развитие интеллектуальных, грамматических, лингвистических, устно–речевых навыков и умений, а также способствовать развитию профессионального мышления.

Использование педагогических интерактивных интернет-технологий в обучении коммуникации на иностранном языке позволяют выйти за за рамки языкового аспекта, помогают не только в формировании умений и навыков разговорной речи, но и дают профессиональную информацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Роберт, И. В.* Новые информационные технологии в обучении: дидактические проблемы, перспективы [Электронный ресурс] URL: http://nashaucheba.ru/v36838/роберт_и.в._современные_информационные_технологии_в_обучении_дидактические_проблемы,_перспективы_использования (дата обращения: 23.02.2021).

2. Виртуальные туры по Лондону // Interactive Photography – [Электронный ресурс] URL: http://www.sphericalimages.com/ (дата обращения: 23.02.2021).

3. *Полат, Е.С.* Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина и др.; под ред. Е.С. Полат. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 272 с.

ONLINE TEACHING RESOURCES AS THE WAY TO IMPROVE METHODICAL AND PEDAGOGICAL COMPETENCIES OF ENGLISH TEACHERS

УЧЕБНЫЕ ОНЛАЙН РЕСУРСЫ КАК СПОСОБ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

***T. Zhegalo*[1, 2]**

***Т. И. Жегало*[1, 2]**

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
Минск, Республика Беларусь
kfl@iseu.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

The article covers the topic of teaching English at non-linguistic universities and deals with the overview on online resources for teaching English as a foreign language.

В статье рассматривается тема преподавания английского языка в неязыковых вузах и дается обзор онлайн-ресурсов для преподавания английского языка как иностранного.

Keywords: teaching English, online teaching resources, lesson worksheets.

Ключевые слова: обучение английскому языку, онлайн-ресурсы для обучения, методические разработки.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-199-202

Advances in science and technology are forcing specialists of various fields to constantly improve their professional qualifications. The speed of innovations implementation in various types of activities, including pedagogical, puts teachers in front of the need to continuously develop their competencies.

Teaching foreign languages requires from teachers not only the development of methodological and pedagogical competencies but also constant work aimed at maintaining the required level of foreign language proficiency. Maintaining language competence requires the systematic training of language skills (pronunciation, vocabulary, grammar) and aspects of speech activity (speaking, listening, reading, writing), which challenges a teacher to interact with native speakers or with those who use the taught language to track new linguistic phenomena. The methodology of teaching English permanently seeks to discover the most effective way to deliver knowledge to students. Every year, dozens of new textbooks are written, hundreds of new books are published to help the teacher, numerous studies are carried out to unravel the secrets of the mastering language skills process.

The standard way of teaching English to students of higher education institutions is to work with an educational complex approved by the curriculum. Educational complexes involved in the educational process can be created by native English-speaking teachers as well as by non-native English-speaking teachers. The value of such teaching materials is indisputable, however, some disadvantages may hamper the learning process:

1) gradual obsolescence due to the gradual relevance loss of the topics and lexical filling introduced in these textbooks. Society undergoes constant development, that leads to the emergence of various social phenomena, tendencies, and trends, which in turn are reflected in the language bringing to new concepts occurrence, necessitating the introduction of new lexical units into speech.

2) monotony and lack of tasks in terms of mastering suggested grammatical phenomena, vocabulary and etc.

The shortcomings listed above affect both the quality of the educational process and quality of the knowledge gained by students.

Speaking of Belarus, English classes in non-linguistic universities are mainly held twice a week, which itself is not enough to promptly increase the language competence of students, which entails teachers to do overtime to compensate for the time constraints with additional learning materials. It means that English teachers have to encourage students to complete a large number of tasks outside the classroom to maintain their language competence.

It is worth noting that shortage of time results in the rigidity of the teaching methodology of many English teachers, which is still an issue in many countries. Many teachers choose drilling and similar to drilling tasks to be the main tools for teaching that are mostly aimed at training the students to properly use only written English or to perform excellently at tests which brings students to the inability of applying gained knowledge in speaking practice. A student of today does not properly perceive tasks that were considered effective in teaching English five years ago, due to the processes of globalization and digitalization which change people's minds and needs and discover new ways of thinking and exigencies.

Online teaching resources can benefit in solving the problems listed above, as such resources are helpful in significantly reducing the time teachers spend to prepare additional grammar, vocabulary, or speaking tasks, as well as in providing teachers with an opportunity to always keep abreast of language trends and the emergence of new English teaching techniques. Here we provide the most popular, on-top online resources which are found to be useful for non-native English speaking teachers.

1) Online resources of double benefit to both the teacher and the student are the YouTube channels of English teachers:

1.1.) YouTube channels of Russian-speaking English teachers, Russian and Ukrainian schools of teaching English:

a) "Skyeng" YouTube channel– contains instructional videos, video commentaries to help in boosting the learning process. "Skyeng" is the largest online English language school in Russia and Europe. Now they have about 100 000 students and 11,140 teachers. "Skyeng" YouTube channel provides videos where teachers tell how to make English practice not boring, through vlogs, shows, TV shows, songs. They analyze the rules, translate songs into Russian and English, discuss news from around the world. They motivate learners to find their purpose in English.

b) "Englishdom" YouTube channel– contains numerous video commentaries on various aspects of the English language. "EnglishDom" is an online English language school, one of the EdTech leaders in Eastern Europe. "EnglishDom" inspires students to learn English through innovative technology and immersion into the language.

YouTube channel link: https://www.youtube.com/channel/UCgLXMRS8uoQ63JrPxNEQhaw

c) YouTube channel "English Maria" – is created by a teacher who was trained to teach English in the US and UK, and who is absolutely fluent in general English, and is teaching up-to-date English. She is a developer of unique sets of cards for learning English by phrases and constructions, a developer of relevant approaches to teaching English:

YouTube channel link: https://www.youtube.com/channel/UCU3kaw-p-Q9rqJHxuAXhFTQ

1.2) YouTube channels of native English teachers:

a) "English with Lucy". Lucy Bella Earl is a teacher of English as a foreign language. She has completed numerous English courses and speaks English as a competent native speaker of literary, business and spoken English. The videos on the channel are educational and informative and are useful for both teachers and students. Teachers can also find worksheets for training the vocabulary used by the speaker attached below the video. YouTube channel link: https://www.youtube.com/channel/UCz4tgANd4yy8Oe0iXCdSWfA

b) "English Speaking Success" - YouTube channel of English teacher Keith O'Hare who possesses a CELTA, TESOL Dip and a Masters in Digital Education. He has worked as an English teacher and teacher trainer for over 10 years in Spain, France, Italy and China. He is now a dedicated online trainer and online course designer, with a focus on helping students prepare for the IELTS Speaking exam. His youtube channel contains lots of videos which are useful for people studying for IELTs as well as for those who would like to improve general English listening, speaking, pronunciation and writing skills. [2]

YouTube channel link: https://www.youtube.com/channel/UCiVm8XcbwS8-pcDEa5lFXIA

Videos from these YouTube channels can be used by teachers both directly in the classroom and as additional material for students' independent work outside the classroom.

The inherent advantages of these videos are:

- conciseness of suggested topics or grammar phenomena
- availability
- information relevance
- constant video content updating
- the ability to ask a question about suggested materials
- the ability to participate in the discussion of the video

Internet resources containing English grammar and vocabulary worksheets are obviously significant time-savers when creating lesson tasks and obtaining new ideas for submitting material:

1) "ISLCollective" – a virtual community of teaching a foreign language as a second where a team of language teachers from all over the world who voluntarily and free of charge share their work. "ISL Collective" is suitable for both online and offline teachers. The website navigation is very convenient, there are only 3 main tabs: printables - materials for offline teaching, projectable - for online, video lessons - video variations on any topic, and for different levels. Moreover, teachers can choose a specific grammar topic using specific vocabulary. In this case, the type of material (board game,

dialogue, insertion of a missing word, etc.) should be indicated and the student's level along with the age category to be specified. Downloading files from this site is free – teachers just need to register.

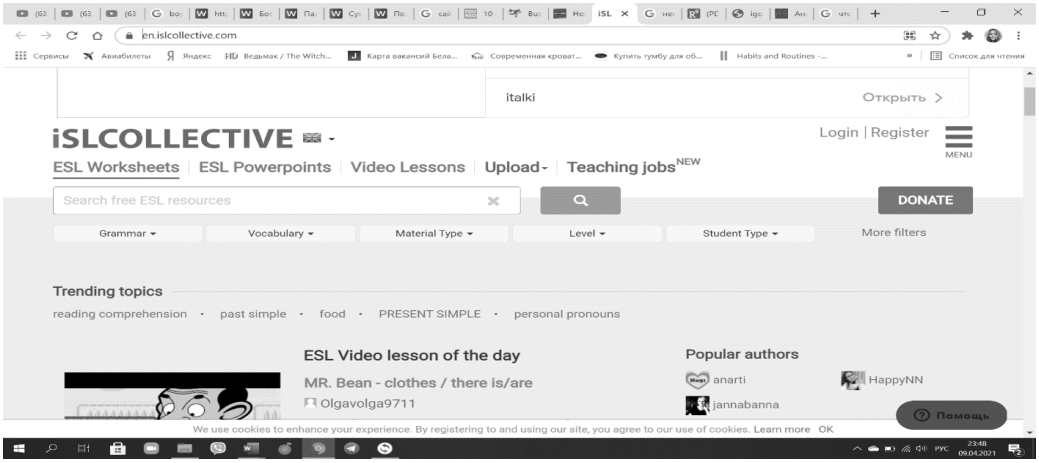


Fig. 1 – ISLcollective website

2) "ESLprintables" – a resource where educators from all over the world can share their own designs. To download worksheets, in addition to registration, teachers need to upload one of their lesson materials. The website is very convenient: to find the needed material, the age, student's level of English, content type of should be indicated.

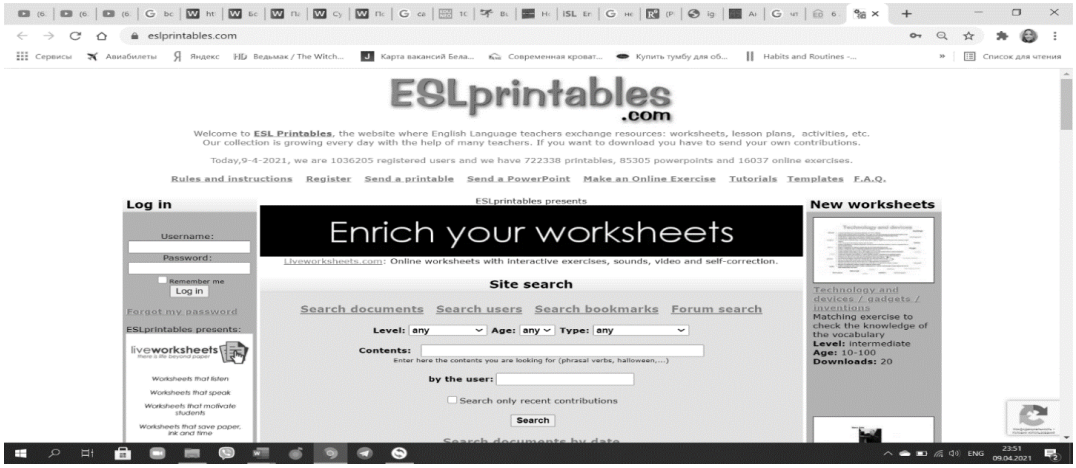


Fig. 2 – Eslprintables website

3) "Busyteacher" – a treasure trove of materials for all English teachers. The site is quite simple to navigate, there are only 4 tabs: worksheets, articles, posters, books. The most useful is only the first tab, worksheets, which give access to the lesson worksheets themselves. The category "books" can also be quite useful - there can be found a lot of necessary textbooks for both lessons and teacher development. However, all books are chargeable. A bonus is - excellent methodological articles on improving teaching skills regularly appear on the website. What is important -you do not need to register to download the file.

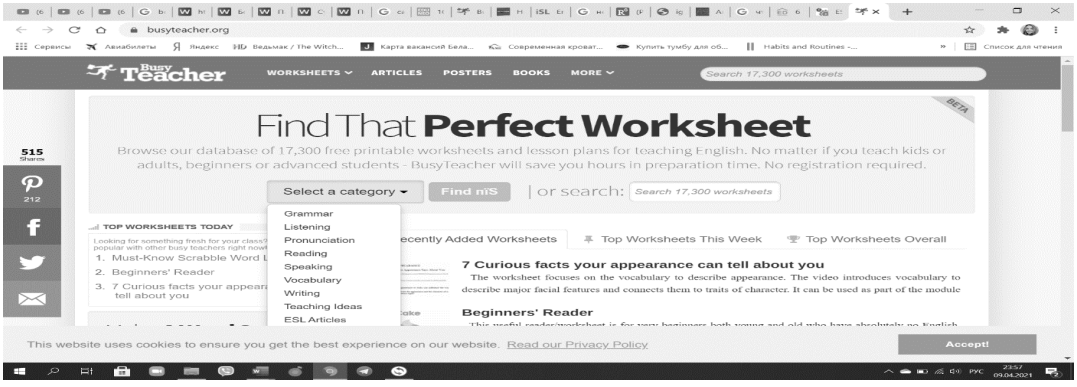


Fig. 3 – Busyteacher website

4) TEDed is a site which provides teachers and learners with subtitled short educational videos from TED on a variety of topics, from Teaching & Education to Business & Economics.

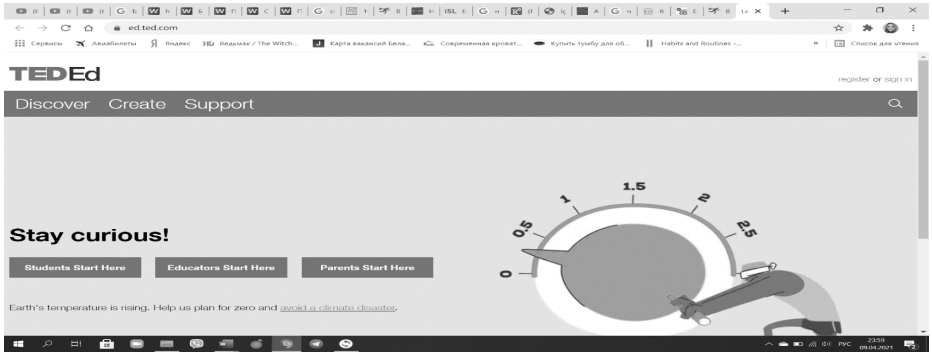


Fig. 4 – TedEd website

Often the most common traditional approach, based on the principles of learning grammar and using translation as a way to test understanding, embellished with the word "classic", is not able to meet the needs of a modern person who aims to learn how to use the language for communication. Language is studied like some kind of abstract science, the purpose of which is to understand and comprehend various grammatical phenomena in the English language. But the term "communicative approach", although everyone knows it, remains not fully understood. The modern methodology of teaching a foreign language does not at all deny the study of grammar and "reliance on the native language." Using the correct grammatical structure is seen as a way to most accurately express the speaker's intention, i.e. the form is subordinated to the content, and the native language is one of the sources of information for building a system of rules and patterns of a foreign language. In a broad sense, the communicative approach aims to teach how to use language (form) for communication (expressing content), and, accordingly, language is only a means for students to achieve their goals. It follows from this that the main techniques used by the teacher in the lesson should be aimed at creating conditions for communication in the lesson, i.e. using language to understand the meaning of what was read/heard (communication with the author of the text), exchange information with classmates and the teacher, and express their thoughts in language.

REFERENCES

1. *Иголкина Н.И.* Повышение квалификации преподавателей английского языка: подходы и онлайн-ресурсы // Образование в современном мире: сборник научных статей / под ред. проф. Ю. Г. Голуба. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2017. Вып. 12. – 416с. – С.27–33.

2. Интернет-ресурс :https://www.udemy.com/user/keith-ohare-3/, дата доступа 09.04.2021

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

PROSPECTS AND PROBLEMS OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE FOR STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALTIES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

И. М. Качан, П. С. Кушнер

I. M. Kachan, P. S. Kushner

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
inna_minsk@inbox.ru, tapolinka8@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В статье рассматривается проблемы и перспективы обучения иностранным языкам, в том числе и второму иностранному языку, в неязыковых вузах, а также их специфика и ценность в дальнейшей профессиональной деятельности.

The article discusses problems and prospects while teaching foreign languages, including a second foreign language, in non-linguistic universities, as well as its specificity and importance in further professional activity.

Ключевые слова: иностранные языки, второй иностранный язык, коммуникативные задачи, нелингвистические специальности, профессионально-ориентированная лексика

Keywords: foreign language, a second foreign language, non-linguistic specialties, communication tasks, professionally-oriented vocabulary.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-202-206

Условия развития современного мира предъявляют все более строгие требования к профессиональной подготовке выпускников высших учебных заведений. Сегодня важно не только быть высококвалифицированным специалистом в конкретной области знаний, но также, творчески мыслить, быстро и эффективно решать рабочие задачи, следить за новыми тенденциями в собственной профессиональной сфере, постоянно взаимодействовать с огромным потоком информации и уметь находить общий язык с людьми. Вместе с тем, существенно меняются требования к уровню подготовки специалистов по иностранному языку, особенно для высших учебных заведений нелингвистического профиля. В стремящемся к глобализации мире владения только родным языком недостаточно для эффективной профессиональной деятельности.

Современный выпускник высшего учебного заведения видится сформировавшейся, всесторонне развитой личностью, которая займет определенное место в профессиональном сообществе. О какой бы сфере деятельности мы не говорили, с каждым годом наблюдается растущая потребность в специалистах, владеющих хотя бы одним иностранным языком. Более того, овладение иностранным языком становится необходимым условием успешного карьерного и профессионального роста, а для студента – возможностью развития и реализации своих интеллектуальных и творческих способностей.

Предполагается, что студенты высших учебных заведений уже на первом курсе начинают изучение языка профессионального общения выбранной специальности. Также, будущие специалисты должны иметь возможность работать с зарубежными источниками, быть способными понимать и анализировать полученную информацию. Однако, реалии современного мира и перспективы международного сотрудничества требуют от высшей школы изменить подход к изучению иностранных языков, в том числе в университетах нелингвистического профиля.

Концепция, лежащая в основе нелингвистического образования, должна рассматривать активное освоение иностранного языка как один из компонентов образовательного процесса, учитывая растущую потребность в специалистах, говорящих на определенном языке для конкретных целей. Следует рассматривать будущих специалистов не как пассивных пользователей языка, что чаще всего предполагает овладение навыками чтения на иностранном языке, перевода на родной язык, а также умение сделать краткое резюме (в том числе, с опорой на вопросы), но как активных участников обучения и межкультурной коммуникации, формируя навыки письма и аудирования на иностранном языке, а также, разговорной речи. Иными словами, развивать умение пользоваться иностранным языком в конкретной профессиональной ситуации, чтобы дать выпускникам высших учебных заведений возможность не только изучать зарубежный опыт в выбранной профессии, но и обмениваться им с иностранными коллегами, например, участвуя в международных конференциях или сотрудничая с зарубежными учреждениями.

Важно понимать, что задача преподавателя состоит в том, чтобы сделать студентов активными участниками учебного процесса. До недавнего времени понятие учебного процесса было напрямую связано с выполнением студентом конкретно поставленных задач, ведущих к достижению заранее определенной цели. Такое определение учебного процесса зачастую ведет к непониманию студентом своей позиции в нем с точки зрения реализации индивидуальных способностей и применения приобретенных навыков.

Важно понимать, что сама цель и путь к ее достижению не должны быть навязаны преподавателем, а быть результатом самостоятельно принятого студентом решения. Необходимо превратить учебный процесс в процесс обучения иностранному языку, в котором студент будет являться активным участником, а преподаватель – ресурсом, помощником в достижении цели.

Эффективный процесс обучения должен базироваться на мотивации студентов, а не на принуждении. Однако, как справедливо отмечает Суховеева, многие люди не понимают, что значит выучить иностранный язык, а потому значительно завышают уровень притязаний и теряют мотивацию, не достигнув желаемого результата [1]. В этой связи, хотелось бы обратить внимание на мнение Мещеряковой о том, что «говорение на иностранном языке подразумевает общение на иностранном языке в пространстве иностранной языковой культуры, а также использование языка для достижения определенных коммуникативных целей» [2]. Исходя из этого, можно утверждать, что умение использовать иностранный язык в конкретных ситуациях, связанных с профессиональной деятельностью, – значит говорить на иностранном языке.

Преподаватель должен направить студентов, помочь определить конечную цель и сферу применения приобретенных знаний, умений и навыков, отобрать соответствующий языковой и грамматический материал, делая упор на изучение профессиональной лексики и рассмотрение конкретных коммуникативных ситуаций, в которых она может быть использована. Тщательный анализ потребностей студентов – ключ к мотивации. Потому важно помнить, что у разных групп студентов будут разные цели.

Однако, на практике оказывается, что студенты, поступившие в высшее учебное заведение нелингвистического профиля, не обладают знаниями, умениями и навыками по иностранному языку на уровне, необходимом

и достаточном для успешного усвоения курса иностранного языка для специальных целей. К сожалению, эта тенденция характерна для всех учебных заведений, осуществляющих подготовку специалистов по неязыковым направлениям.

Без прочной базы общеязыковых знаний, умений и навыков затруднительно изучение терминологической базы, развитие разговорных навыков, навыков свободного чтения и других коммуникативных, языковых и межкультурных компетенций. К тому же, процесс обучения иностранному языку для специальных целей попросту невозможен без опоры на общелитературный язык, поскольку первый не функционирует вне структуры и системы изучаемого языка. Важно найти оптимальный баланс между обучением общелитературному и языку для специальных целей, соответствующий уровню языковой подготовки группы.

Конечно, говоря об изучении иностранного языка в высшем учебном заведении и необходимости его применения в профессиональной деятельности, мы чаще всего имеем в виду английский как язык международного общения. Однако, в условиях глобализации и более жесткой конкуренции на рынке труда вопросы обучения иностранным языкам становятся более актуальными, и владение только одним иностранным языком не всегда является достаточным для современных специалистов. Сейчас владение английским языком не является чем-то особенным. Именно поэтому знания одного английского может оказаться недостаточно. Особенно это касается студентов, которые обучаются специальностям, которые подразумевают вступление выпускника в активную межкультурную коммуникацию, к ним можно отнести и специальности, связанные с экологией.

Однако на второй иностранный язык программой выделяется меньшее количество часов, чем на первый. Освоение второго (и последующих) иностранного языка имеет свои особенности. Студенты, изучающие второй язык, уже имеют опыт изучения иностранных языков и это не является для них новым видом деятельности. Если учесть, что в европейских языках есть общие корни и схожие принципы грамматики, многое можно осваивать по аналогии с первым иностранным, что помогает изучать второй язык быстрее и эффективнее. Преподавание второго иностранного языка нелингвистам должно быть коммуникативно ориентированным и опираться на первый иностранный язык.

Второй язык, как правило, изучается с нуля, за исключение случаев, когда студенты уже изучали его в школе, на дополнительных курсах, или сталкивались с ним в жизни. В рамках отведенных учебной программой часов на второй иностранный речь не идет о высоком уровне владения языком. Однако, это может служить не только отличной базой для дальнейшего изучения этого языка, но улучшает когнитивные способности и расширяет кругозор будущих специалистов, помогает открыть для себя новые культуры и новые идеи.

Учитывая малое количество часов, отведенных на изучение второго иностранного языка, важно интегрировать обучение языку для специальных целей в курс общелитературного языка в максимально возможном объеме для любого уровня подготовки (от начинающего до продвинутого). Например, изучая темы “Моя биография” или “Моя семья”, можно потренироваться в заполнении анкетных данных о себе и составлении резюме.

В рамках темы «Моя квартира» может быть изучена лексика, необходимая для описания учебой аудитории и/или научной лаборатории (рис.1). Тема «Мой день» может включать рассказ о том, как видят себя студенты на их воображаемом рабочем месте. Тематический раздел «Здоровье/Визит к врачу» включает изучение языкового материала: части тела и описание самочувствия, здоровый/нездоровый образ жизни, а также ситуации в аптеке, у врача, и т. д.

На начальном этапе обучения грамматике второго иностранного языка студенты уже способны различать формальный и неформальный стиль общения, употреблять в речи формы вежливого обращения на иностранном языке, выразить вежливую просьбу или задать вопрос (рис.2). Также, на данном этапе рекомендовано вести работу с текстами и аудированием, которые могли бы служить примером употребления грамматических единиц в речи.

Также, важной задачей является знакомство со страной изучаемого языка, ее культурой, национальной кухней, традициями, национальными праздниками, знаменательными датами, ее политической и экономической жизнью, экологической ситуацией. Для данных тем информационными источниками служат не только учебные пособия, но и Интернет-ресурсы, а также аудио- и видеоматериалы. Тематическую лексику студенты впоследствии эффективно используют в онтологическом аспекте для беседы о своем городе, своей родной стране, ее культурных и гастрономических особенностях.

В заключение хотелось бы отметить, что в современных условиях иностранный язык следует рассматривать не как второстепенную дисциплину, а как необходимый инструмент профессиональной деятельности, поскольку академическая и трудовая мобильность, единые международные образовательные стандарты, совместная международная научно-производственная и исследовательская деятельность невозможны без знания иностранных языков.

С.В. Тенитилов справедливо отмечает, что в современном мире очень важно не просто обладать определенными лингвистическими знаниями, но и уметь грамотно их применять в различных ситуациях межкультурного общения для решения конкретных коммуникативных задач [3]. Необходимо рассматривать будущих специалистов не как пассивных, а как активных пользователей иностранного языка, которые смогут применить полученные знания в конкретных профессиональных ситуациях.

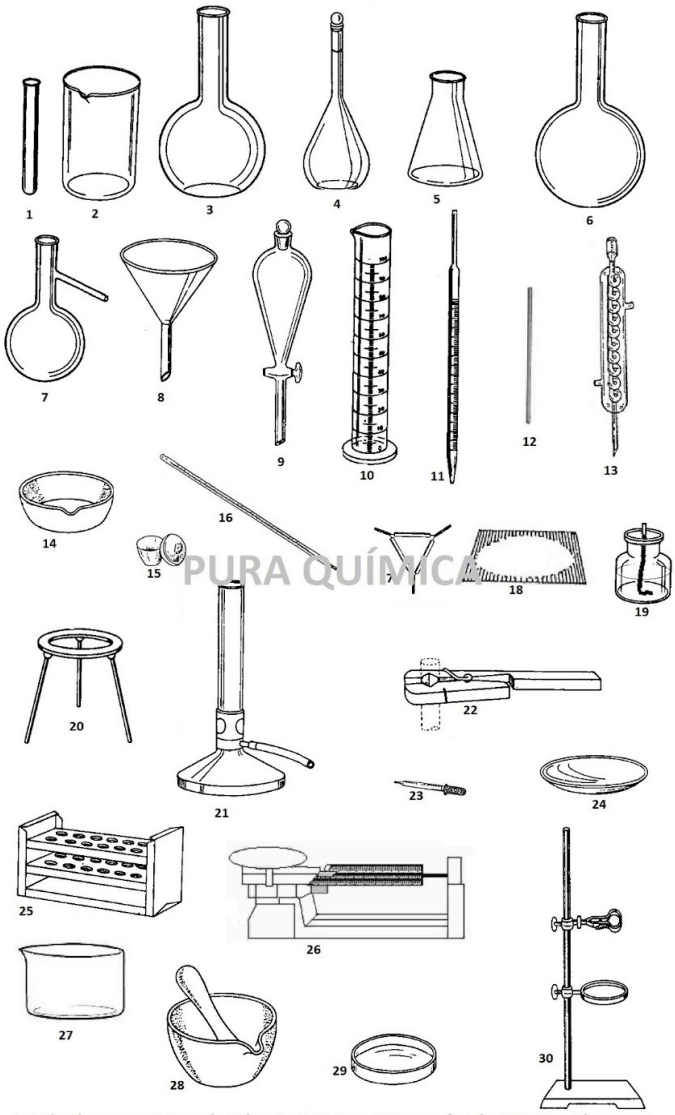


Рис. 1 – Лексика: лабораторное оборудование (испанский язык)

Составьте мини-диалоги по образцу:

tú vivir / Moscú – San Petersburgo
– ¿Vives en Moscú?
– No, no vivo en Moscú.
– Y, ¿dónde vives?
– Vivo en San Petersburgo.

Usted vivir / Moscú – San Petersburgo
– ¿Vive Usted en Moscú?
– No, no vivo en Moscú.
– Y, ¿dónde vive Usted?
– Vivo en San Petersburgo.

1. trabajar / banco – una oficina
2. descansar / casa – la disco
3. estudiar / economía – idiomas
4. hablar / alemán – inglés
5. ser / Francia – España
6. leer / un libro – una revista
7. comprar / una casa – un coche
8. cantar / bien – mal
9. bailar / tango – samba
10. descansar / casa – el club
11. escribir / el novio – el padre
12. escuchar / el rock – la música pop
13. trabajar / Rosa – Pilar
14. comer / el café – casa
15. creer / Pablo – José

1. vivir / la familia – un amigo
2. estudiar / Universidad – el instituto
3. ser / maestra – estudiante
4. fumar / Camel – no
5. comer / el café – el restaurante
6. beber / solo – con los amigos
7. trabajar / de noche – de día
8. llamarse / Paula – Sofía
9. trabajar / el hotel – la empresa
10. comprar / libros – casas
11. cantar / casa – el coche
12. descansar / el novio – sola
13. ser / caro – 5 euros
14. escuchar / el padre – el jefe
15. llorar / de día – de noche

Рис. 2 – Коммуникативные задания

ЛИТЕРАТУРА

1. *Суховеева, Н. Д.* Эффективные пути и средства повышения мотивированности к изучению иностранного языка / Н. Д. Суховеева // Kant. – 2014. – №4 (13). – С. 135 – 137.

2. *Meshcheryakova, E.V.* Intercultural communication in the course of English teachers training / E.V. Meshcheryakova, E.A. Loktyushina, J.V. Meshcheryakova // Russian Linguistic Bulletin. – 2016. – №2 (6). – P. 5 – 7.

3. *Тенитилов, С.В.* Влияние современных педагогических идеалов на обучение иностранным языкам /Тенитилов С.В., Флеров О.В. // Вестник Российского нового университета. – 2010. – № 1. – С. 95 – 99.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ И МЕЖКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ: ПРИНЦИПЫ И ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

PROFESSIONAL AND INTERCULTURAL COMMUNICATION IN A FOREIGN LANGUAGE: PRINCIPLES AND WAYS OF IMPLEMENTATION IN A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY OF AN ENVIRONMENTAL PROFILE

О. А. Климова, Л. А. Кистрина, Д. М. Громыко

O. A. Klimova, L. A. Kistrina, D. M. Gromyko

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
ola.fr@tut.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Данное исследование имеет целью раскрытие путей и принципов реализации профессиональной и межкультурной коммуникации в неязыковом вузе экологического профиля. В статье акцентируется внимание на актуальности, своевременности, адаптивности, эффективности и комплексности обучения профессиональной и межкультурной коммуникации на иностранном языке, с учетом педагогических условий, концепций, способствующих повышению эффективности подготовки всесторонне развитого специалиста в неязыковом вузе. Научная новизна исследования заключается в раскрытии совокупности принципов, форм и методов развития коммуникативных навыков. В результате исследования выделены и охарактеризованы принципы и пути реализации требований к подготовке специалистов-экологов, запрашиваемых современными тенденциями развития общества.

This study aims to investigate the disclosure of ways and principles of the implementation of professional and intercultural communication in the non-linguistic university of an environmental profile. The article focuses on the relevance, timeliness, adaptability, efficiency and complexity in training of professional and intercultural communication skills in a foreign language, considering the pedagogical requirements, concepts that contribute to improve the preparation efficiency of a comprehensively developed specialist in a non-linguistic university. The scientific novelty of the study is to disclose the set of principles, forms and methods for the development of communicative skills. The result of the study emphasizes and describes the principles and ways of implementing the requirements for the training of the professionals enhanced by modern trends in the development of society.

Ключевые слова: межкультурная коммуникация, поликультурность, экологическая культура, иноязычная компетенция, профессионально-ориентированный подход, адаптивное поведение, проксемика.

Keywords: intercultural communication, multiculturalism, ecological culture, foreign language competence, professionally oriented approach, adaptive behavior, proxemics.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-206-209

Течения глобализации в современном обществе подразумевают перемены в целях, а также в содержании обучения иностранным языкам. Одна из направленностей модернизации иноязычного образования представляет собой внедрение полиаспектного социокультурного образования (общекультурного, экологического, страноведческого, социолингвистического, коммуникативно-прагматического).

На сегодняшний день, в условиях взаимодействия в рамках единого научного пространства, считаем необходимым сказать о формировании всесторонне развитого специалиста, который в полной мере владеет не только своим предметом, но и иностранным языком, как орудием:

- коммуникации в профессиональной сфере деятельности;
- прямого осуществления профессиональной деятельности в современном поликультурном и многонациональном социуме;

- развития познавательных способностей;

- осмысления и анализа проявлений чужой культуры, чужого образа мыслительной деятельности и умения соотнести его со своей культурной картиной с целью критического осмысления происходящих событий;

- передачи и глубокого формирования экологической культуры.

В данных условиях, а также с учетом вышеизложенных позиций и обновленного типа экологической культуры современного специалиста является необходимым строить и обучение иностранным языкам будущих экспертов в области экологии.

В нынешнем иноязычном образовании ход обучения иностранным языкам учащихся неязыковых вузов экологического профиля протекает в рамках материала, который необходим обучающимся для иноязычной коммуникации в актуальной профессиональной деятельности. Одной из первостепенных задач при таком обучении является подготовка специалиста, который обладает в высокой степени экологической культурой и способен с успехом работать в условиях возрастания всемирных интеграционных процессов.

Эффективность языкового образования в наибольшей степени определяется его содержанием, которое должно отвечать требованиям открытого общества, где иностранный язык является средством как лингвистического, так и поликультурного развития личности учащихся, подталкивающего к осмыслению себя как культурно-исторического объекта.

В научной литературе можно выделить следующие дидактико-методические, психологические, социально-педагогические и обще-методические принципы обучения иноязычному общению:

- Социально-педагогические: принцип обучения международно-направленной личности, с учетом формирования ее гуманистических возможностей; реализация гуманитарной подготовки и овладение актуальными технологиями социальной приспособленности личности к жизни в современном обществе.

- Психологические: принцип комплексной мотивации, гуманизация межличностного учебного общения и формирование позитивного психологического фона общения.

- Дидактико-методические: принцип интегративной адекватной наглядности, принципы сознательности и проблемности.

- Обще-методические: принцип профильно-профессиональной направленности иноязычного учебного общения, принцип опоры на аутентичный профильный текст, принцип социокультурного, коммуникативно-речевого и профильного содержания учебного общения на иностранном языке [1].

Наличие культурной составляющей в содержании обучения иностранным языкам отмечает переоценку значимости профессиональной иноязычной компетенции выпускника. Межкультурная направленность подразумевает развитие индивидуальных качеств обучаемых и их способностей к осмысленному, адекватному взаимодействию в социально-детерминированных ситуациях (умение осознать другие лингвокультурные ценности, другой характер языкового сознания). Прослеживается направленность на выделение единых ценностей, целей, образовательных стандартов, социокультурных портретов специалистов в Европе.

В рамках личностного подхода в процессе обучения очень важна не только направленность на личность обучаемого, но также необходимо учитывать основные доминанты экологической культуры как неотъемлемой составляющей общей культуры, которой присущи такие черты как:

- осознание человеком себя как части природы;

- восприятие окружающего мира через призму личной ответственности;

- изменение индустриальной культуры в культуру глобалистики.

Именно последняя характеристика имеет особое значение, так как диалог с природой соотносится с открытостью сознания к взаимодействию индивидуальных сознаний и менталитетов различных культур. Таким образом, здесь нужно сказать о новом типе экологической культуры, отличительными характеристиками которой являются:

- личностная ответственность;

- осознание человеком себя как неотъемлемой части интеграционных процессов;

- поликультурность.

Следовательно, с целью увеличения продуктивности усвоения языкового материала в обучении иноязычной коммуникации межкультурной значимости будущих специалистов-экологов необходимо учитывать данную форму экологической культуры. За основу языкового образования как процесса необходимо принимать субъектно-объектные взаимоотношения обучаемого с иноязычной лингвокультурой при постепенной ориентации в ходе данного процесса на родной язык и изначальную культуру.

Коммуникация в плане международного общения обусловливается информационным взаимообменом между носителями двух или больше национальных культур. Эффективное осуществление подобного диалога вероятна исключительно в случае если среди контактирующих представителей различных культур существует взаимопонимание. Последнее подразумевает бесконфликтность, толерантность, позитивную настроенность, опору на общие ценности.

Задачей обучения межкультурному общению является такая технология, которая сделает возможным сформировать положительное восприятие чужой культуры и умение позитивно оценивать свою. При обучении межкультурному общению необходимо формирование адаптивного поведения. Как отмечает С. Сторти: “Мы говорим о приобщении к культуре, но в действительности, мы приобщаемся не к культуре, а к поведению. Культура, система верований и ценностей, разделяемая определенной группой людей, является абстракцией, которая может быть

оценена интеллектуально, но на самом деле именно поведение мы ощущаем, как наиболее основное проявление культуры.” [2].

Адаптивное поведение подразумевает применение кинетики (формулировки личности, мнения, жестов, прикосновений, позы, телодвижений), проксемики (точного использования дистанции пространства между людьми). В Частности, расстояние в 30 сантиметров является интимной, личной дистанцией – от 50 сантиметров до полутора метра - (используется при неформальном общении). Социальная дистанция – от полутора метра вплоть до 3.5 метра - (используется между незнакомыми людьми). Публичная дистанция - от 3.5 метров до 7 метров. Дистанция одностороннего контакта среди общающихся подразумевает звучность голоса, активную жестикуляцию, четкую дикцию.

Чрезвычайно значимым считается овладение дискурсивным поведением, т.е. поведением во время беседы. Такое поведение включает специфику приветствия, обещаний, одобрения/неодобрения, раскаяния, извинения, просьб, комплиментов, приглашения, признательность. К примеру, во множестве различных стран человек, идущий в гости к приятелям, на торжество приносит с собой подарок для хозяев. Но в Китае, как и во Вьетнаме, например, тот, кому предназначен подарок, откладывает его и не открывает перед пришедшими, для того, чтобы никак не показывать возможное разочарование относительно полученного подарка. В Северной Америке, наоборот, виновник праздника непременно раскроет подарок и продемонстрирует его приглашенным на мероприятие. То, как говорят комплименты или любезности в различных культурах также различается. Жители Северной Америки зачастую говорят комплименты, относящиеся к внешнему виду (стрижки, одежды, смены стиля и т.д.), сферам занятости, домашним делам, родственникам, приготовлению еды, то есть всему повседневному и обыденному. Американцы поблагодарят за комплимент, но вот жители страны восходящего солнца ответят что-то наподобие “спасибо, однако это не так”, так как японской культуре совсем не принято открыто принимать какие-либо комплименты в свой адрес.

В методике преобладает учёт двух ключевых принципов подачи иноязычного материала – страноведческого и лингвострановедческого с позиции инсайдера (жителя государства) и аутсайдера (жителя противоположной страны).

Опыт деятельности в неязыковом вузе экологического профиля дает возможность подчеркнуть последующие характерные черты планирования и пути реализации учебной деятельности на иностранном языке в профессиональных целях (учебник, учебное пособие) в аспекте взаимодействия культур, которые следует учесть в ходе преподавания:

- соотнесение иноязычного материала через призму инсайдера и аутсайдера, а также раскрытие совместных и различных профессионально значимых умений и контекстов профессиональной деятельности;
- подбор подходящих технологий обучения на основе коммуникативно-прагматического и когнитивного подходов, которые отвечают характеру профессиональной деятельности инокоммуникантов;
- разработка инфраструктуры курса обучения согласно с закономерностями познавательной деятельности обучающегося и выбор тренировочных материалов и задач с учётом того, что профессионально-направленное пособие обязано обогащать высокопрофессиональный опыт студента в выбранной сфере познания, но никак не копировать ранее приобретенный;
- тематическое и модульное структурирование учебного курса с целью соответствования требованиям системного подхода;
- организация процесса обучения иностранному языку с активным применением на всех этапах обучения методов, которые предусматривают привитие навыков к самостоятельному получению знаний, всестороннего развития критического мышления;
- повышение роли информационного компонента, а также решение в ходе обучения не только прикладных задач, но и актуальной научно-теоретической проблематики;
- активное внедрение в процесс обучения иностранному языку интерактивных методов и форм, таких как различные тренинги, игры, дискуссии, конференции, проекты;

Компонентный состав профессионально-ориентированной иноязычной компетенции включает в себя следующие её виды:

• Концептуальную. Например, концепт “цивилизованность” обозначает культуру, просвещенность, которые находятся на уровне данной цивилизации, тогда как концепт англоязычного слова “civility” обозначает “вежливость, хорошие манеры” [3].

• Языковую (знание правил и закономерностей системы языка).

• Речевую (умение построить связное высказывание в устной и письменной формах, чтобы выразить свои мысли в процессе коммуникации).

• Социолингвистическую (владение регистрами речи в соответствии с ситуациями общения).

• Страноведческую (культуроведческую компетенцию) о традициях, обычаях, образе жизни, менталитете определенного этноса.

Из вышеперечисленных видов компетенций формирование концептуальной компетенции является наиболее сложным, поскольку ей не уделяется должного внимания.

В частности, профессор С.Г. Тер-Минасова отмечает, что по сравнению с безэквивалентной лексикой, которая хорошо изучена, более сложной оказывается ситуация, когда одно и то же понятие по-разному – избыточно или недостаточно словесно выражается в разных языках. Факты избыточности или недостаточности того или

иного языкового арсенала … всегда находятся в центре внимания теоретиков и практиков перевода, но они совершенно несправедливо игнорируются или недостаточно учитываются педагогами [4].

Мы считаем, что с целью приобщения к инокультуре в ходе процесса обучения иностранному языку ряда высококвалифицированных специалистов экологического профиля очень важно следующее: максимально акцентировать основные черты профессиональной иноязычной культуры в предметном, языковом и поведенческом контекстах; сформировать умения находить, усваивать, и позитивно смотреть на проявления неродной культуры в профессиональной области; привить умения противостоять стереотипами и предрассудкам, в позитивном ключе рассматривать различия и многообразие; находить и выделять общность в целях обеспечения интеллектуального развития, а также высоконравственного совершенствования личности; принимать во внимание включенность профессиональной деятельности во всемирные интеграционные течения и в достаточной мере сформировать осведомлённость экологической культурой. Межкультурный подход к обучению иностранному языку подразумевает взаимодействие с различными гранями личности студента: поведение, чувство, ощущения, ценности и опыт.

Непосредственно в этом случае процесс изучения иностранного языка можно назвать результативным и соответствующим условиям, которые предъявляет современному языковому образованию всемирное сообщество в обстоятельствах интеграции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сафонова, В.В.* Изучение международного общения в контексте диалога культур и цивилизаций / В.В. Сафонова. – Воронеж: Истоки, 1996. – С. 148.

2. *Storti, C.* The Art of Crossing Cultures. – 1989. - Yarmouth, Maine: Intercultural Press. – P. 136-138.

3. Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English // A.S. Hornby. – 1982, Oxford: Oxford University Press. – P. 150.

4. *Тер-Минасова, С.Г.* Язык и межкультурная коммуникация / С. Г. Тер-Минасова. – М.: Слово, 2000. – С. 50-51.

СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИНГВОПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ДИСКУРСА

SOCIAL TECHNOLOGIES OF LANGUAGE AND PROFESSIONAL TRAINING OF SPECIALISTS IN THE SPHERE OF ECOLOGICAL SAFETY TAKING INTO ACCOUNT INSTITUTIONAL DISCOURSE

***Т. Г. Ковалева*[1,2]**

***T. G. Kovaleva*[1,2]**

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г.Минск, Республика Беларусь
[2]УГЗ МЧС Беларуси
kfl@iseu.by

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[2]UCP MES Belarus

Доклад посвящен проблеме технологизации процесса профессиоанльно ориентированного обучения иностранному языку будущих специалистов в области ядерной и радиационной безопасности. Предлагается при разработке социальных технологий (дебаты, ситуативные миниатюры, дискуссии параллельного мышления) учитывать характеристики институционального дискурса в сфере радиационной безопасности.

The report is devoted to the problem of technologization of the process of professionally oriented teaching of a foreign language to future specialists in the field of nuclear and radiation safety. It is proposed to take into account the characteristics of the institutional discourse in the field of radiation safety when developing social technologies (debates, situational miniatures, discussions).

Ключевые слова: лингвопрофессиональная подгтовка, институциональный дискурс, социальные технологии, дебаты, дискуссии.

Key words: linguistic professional training, institutional discourse, social technologies, debate, discussions.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-209-212

По мере формирования коммуникативного направления в лингводидактике стало актуальным понятие дискурса. Это понятие оказалось весьма продуктивным при комплексных исследованиях языка как системы знаков, и речи как актуальной реализации этой системы в процессе общения. Дискурсные исследования комбинируют лингвистический, прагматический анализ, а также социальный и культурный контекст процесса коммуникации [1].

Обучение иноязычному общению в сфере экологической безопасности является одним из приоритетных направлений лингвистической подготовки в экологическом университете. Содержательное наполнение этого обучения базируется на аутентичных англоязычных текстах, оригинальных публикациях, видеоматериалах, тематика которых касается и физики ядра, и радиационной химии, и радиационной безопасности, и устойчивого развития в аспекте энергетических ресурсов. Концентрация таких тематик и раскрывающих их информационных материалов как письменных, так и устных, образует тематическую сетку институционального дискурса, характерного для учреждения высшего образования Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова БГУ.

В аспекте дискурсивного подхода существующий уже более 20 лет институт имени А. Д. Сахарова представляет особую дискурсную группу, которая имеет свои особенные статусные характеристики и функционирует в определенном социальном контексте. Поскольку университет возник в связи с необходимостью подготовки специалистов, способных предотвращать и ликвидировать последствия таких тяжелых экологических катастроф, как Чернобыльская радиологическая авария, то с самого начала своей деятельности такие понятия как ‘радиационная катастрофа’, ‘последствия радиационного загрязнения’, ‘облучение’, ‘доза облучения’ были дискурс-образующими как в устной, так и в письменной форме коммуникации.

С течением времени в университете открывались другие специальности, тематическое поле дискурса расширилось в направлении экологической безопасности и экологической медицины. Тем не менее, МГЭИ как особый социальный институт приобрел свои отличные от других учреждений высшего образования характерные признаки и нормы корпоративной и общей культуры, имеющие свои лингвистические маркеры и их репрезентации, как речевые (тематические, модальные), так и языковые (знаковые формы).

Одной из форм репрезентации дискурса экологического института является его интернет-сайт, который представляет собой коллективный коммуникативный продукт, существующий в пространстве интернета со своим содержанием и планом выражения. Структура и содержание данного интернет-сайта имеет характерные признаки и нормы корпоративной культуры и соответствующую им языковую репрезентацию. Если подойти к интернет-сайту МГЭИ БГУ с точки зрения дискурса, характерного для данного конкретного социального института, то необходимо проанализировать комбинацию лингвистических, социологических, психологических, информационных интерпретаций его риторики и символики. Тематика сайта и его язык может служить отправной точкой разработки социальных технологий обучения профессиональной коммуникации, в том числе на иностранном языке.

Термин «технология» прочно укоренился в различных сферах научной и производственной деятельности человека. Существует целый ряд определений этого понятия, но все они, в той или иной степени отсылают к наличию логически организованной последовательности компонентов (методов, приёмов, действий, операций), гарантирующих определённый результат. Отличительным признаком технологии является её алгоритмический характер, точное, однозначно понимаемое предписание по выполнению определенных операций (действий), в указанной последовательности приводящих к достижению поставленной цели. В практике обучения иностранному языку алгоритмичность имеет относительной характер, поскольку любая педагогическая технология допускает творчество преподавателя и обучающегося. Технологии, применяемые при обучении иностранным языкам, подразделяются на социальные и информационные.

Современный период развития процессов лингвопрофессионального образования также характеризуется стремлением к технологизации, то есть разработке таких подходов к обучению, которые носили бы системный характер, обладали научностью, способностью к воспроизведению, позволяли четко отобрать и дозировать учебные материалы, продумать этапы, и предвидеть результаты обучения. Многие технологии, разработанные и апробированные в учреждениях среднего образования, подробно описаны в издании «Энциклопедия образовательных технологий» [2]. Большинство из этих технологий являются социальными, то есть реализуются в форме реального (актуального) коммуникативного взаимодействия между парами, или группами обучающихся. К социальным технологиям относят, прежде всего, ролевую (деловую) игру, дискуссию, дебаты .

Разработка социальных педагогических технологий, направленных по развитие иноязычной коммуникативной компетенции в экологической сфере, должна учитывать характерные черты институционального дискурса, представленного сайтом МГЭИ [3]. Тематическая сетка этого сайта представлена девятью крупными разделами (институт, абитуриенту, выпускнику, международная деятельность, научная деятельность, день открытых дверей, горячая линия, новости). Каждый из этих разделов имеет более мелкие рубрики, опираясь на содержание или заголовки которых можно разработать сценарии ролевой игры или деловой игры, дискуссии или дебатов на иностранном языке, максимально приближенные к реальности.

Остановимся более подробно на том, каким образом содержащаяся во вкладках сайта информация может быть использована для разработки деловой игры, дебатов, дискуссии. В разделе «Институт» имеется вкладка «Это наша история». Она описывает путь становления и развития института в хронологической последовательности с приведением имен людей, сыгравших важную роль в становлении и развитии учебного заведения, созданного для подготовки профессиональных кадров, обладающих интердисциплинарными знаниями в области физики, химии, биологии, медицины. Вопросы интердисциплинарности радиоэкологии могут служить темой дискуссии или ролевой игры на

иностранном языке. Можно предложить сценарий «Форум представителей разных наук по вопросам современного состояния радиоэкологии». Для разработки такого сценария понадобится помощь специалистов факультетов мониторинга окружающей среды и медицинской экологии. Во вкладке «Структура и органы управления имеется раздел «Международный попечительский совет». Используя имеющуюся там информацию, можно разработать ролевую игру «Заседание МПС по вопросам развития новых специальностей в связи со строительством БелАС».

Вкладка «Международное сотрудничество» содержит интересную информацию, которой можно воспользоваться для разработки сценария дебатов. Дебаты – это одна из форм коллективного обсуждения проблемы, в процессе которого дискутирующие стороны приводят свои аргументы в поддержку или опровержение тезиса, связанного с темой обсуждения. Например, одним из проектов, представленных на сайте института, является проект «Чистое производство». Он направлен на поиск решений экологических проблем предприятия посредством экономически выгодных проектов, приносящих прибыль. Темой дебатов может быть норвежская модель чистого производства. Цель дебатов заключается в том, чтобы красноречиво защитить свои аргументы в пользу норвежской модели. Это задача команды утверждения. Команда отрицания будет стараться отстаивать аргументы против норвежской модели. Выступления участников (спикеров) подкрепляются примерами, цитатами, статистикой. Судья выслушивает всех участников и после обсуждения решает, какая из команд была более убедительной, приводила более весомые аргументы, интересные цитаты, факты, доказательства, статистику. Дебаты являются весьма эффективной технологией развития навыков устной речи на иностранном языке, кроме того они требуют предварительной подготовки: изучения текстового материала на иностранном языке, формулирование аргументов, нахождение цитат. На этапе самих дебатов в ходе выступлений спикеров развиваются навыки устной речи, умение правильно интонировать смысловые блоки, эмоционально воздействовать на собеседника и лингвистическими, и паралингвистическими средствами (жесты, мимика, движения рук, головы). Сценарий дебатов можно представить в виде презентации с изложением ключевых фраз на двух языках – родном и иностранном, с привлечением средств визуализации (фото, рисунки, видео). Классические дебаты не предполагают презентацию, однако в учебных целях проводятся модифицированные дебаты. Как показывает практический опыт, сопровождение дебатов презентацией облегчает восприятие информации на иностранном языке, как участниками обсуждения, так и публикой. Последовательность подготовки и проведения дебатов и примерный перечень умений и навыков, которые будут развиваться в этом процессе, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Этап	Умения и навыки, формируемые на этапе
1. Ознакомление с информацией на сайте института во вкладке «Международные программы и проекты»	Изучающее чтение на родном / иностранном языке
2. Перевод описания проекта с родного языка на иностранный язык.	Переводческие умения и навыки: владение терминологической лексикой, лексическими, грамматическими, стилистическими трансформациями
3. Мозговой штурм для формулирования темы для обсуждения на основании информации с сайта	Навыки устной и письменной речи на иностранном языке: формирование и формулирование высказываний
4. Распределение участников по командам утверждения и отрицания. Назначение спикеров от каждой команды. Назначение судьи, таймкипера	Навыки разговорной речи на иностранном языке
5. Формулировка тезиса каждым спикером	Навыки и умения просмотрового и поискового чтения, навыки работы со словарями
6. Подбор аргументов, фактов, цитат, примеров для каждого аргумента	Навыки и умения изучающего и просмотрового чтения; реферирования иноязычных источников
7. Подготовка презентации со сценарием дебатов	Навыки и умения составления презентации на иностранном языке
8. Проведение обсуждения	Навыки и умения монологической и диалогической речи, ораторское искусство на иностранном языке
9. Заключительное слово судьи	Навыки и умения монологической речи

Наименее разработанной является технология ситуативных миниатюр. Такие миниатюры представляют собой мини-сюжеты из сферы производственного общения. Эти сюжеты должны разрабатываться с учетом параметров, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Место коммуникации	Тема коммуникации	Регистр коммуникации	Социальный статус коммуникантов	Форма коммуникации

Сайт института может подсказать некоторые ситуации для разыгрывания миниатюр. Например, ситуация «День открытых дверей». Место коммуникации – он-лайн конференция в одном из приложений (например, ZOOM). Тема коммуникации – профессия специалиста по ядерной и радиационной безопасности. Регистр

коммуникации: официальный. Статус коммуникатор: выпускник или преподаватель вуза / учащийся выпускного класса / родители учащегося выпускного класса. Форма коммуникации – устное общение он-лайн. Для разработки такой миниатюры можно обратиться к обучающимся и предложить им составить список вопросов, которые выпускник школы мог бы задать профессионалу.

Материал для разработки миниатюр можно найти также в специализированных учебниках, которые являются репрезентантами научно-технического дискурса. Такой дискурс не является институциональным и не обладает признаками корпоративной культуры, однако имеет такие дискурсивные характеристики как: предметно-понятийная целостность, тематическая сетка, нейтральный модус, ограниченное терминологическое поле. Например, учебник «Nuclear Chemistry» [4]. предлагает материал по теме «Radiation protection», на основании которого можно разработать миниатюру «What is ALARA principle?». Место коммуникации – учебная аудитория. Тема коммуникации – принцип «As low as reasonably achievable», известный как принцип оптимизации. Регистр коммуникации – неофициальный. Статус коммуникантов – преподаватель и студент. Форма коммуникации – устная. Студент в роли преподавателя должен доступно разъяснить студенту смысл этого принципа. Можно предложить студентам разыграть ситуацию «Визит инспектора по безопасности на предприятие, работающее с радиоактивными источниками». Место коммуникации – предприятие / цех / лаборатория. Тема коммуникации – соблюдение правил безопасности хранения и обращения с радиоактивными материалами. Регистр коммуникации – официальный. Статус коммуникантов – инспектор / начальник цеха / заведующий лабораторией. Форма коммуникации – устная

Анализ различных видов профессионального дискурса дает материал для разработки социальных технологий обучения профессионально ориентированной коммуникации, определения ее тематик, отбора языковых и речевых средств.

Думается, что следующим этапом исследований в указанном направлении станет вовлечение в разработку технологий новых видов профессиональных дискурсов, составление списков ситуаций общения, и речевых взаимодействий в их рамках. Разработка технологий обучения иностранным языкам с учетом профессиональных интересов обучающихся должна проводиться в тесном взаимодействии со специалистами в профессиональных областях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Красных, В.В.* Основы психолингвистики и теории коммуникации. / В.В.Красных // Основы психолингвистики и теории коммуникации: Курс лекций. – М.: ИТДК «Гнозис», 2001. – 270 с.

2. *Селевко, Г. К.* Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. М.: НИИ школьных технологий, 2006. - 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий».)/

3. Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова БГУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.iseu.bsu.by/institut/. Дата доступа: 13.04.2021.

4. *Савицкая, Т. А.* Nuclear Chemistry / Т.А. Савицкая, И. М. Кимленко, О. И. Шадыро и др. – Минск, БГУЮ 2016. – 227 с.

DISTANCE LEARNING FORMAT FOR STUDENTS IN COVID-1. INNOVATIONS AND PROSPECTS

ДИСТАНЦИОННЫЙ ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В COVID-19. ИННОВАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

И. Ф. Мишкинь, Н. Н. Талецкая

I. Mishkin, N. Taletskaya

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г.Минск, Республика Беларусь
taletskaya_16@rambler.ru, mishkininga@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В данной статье основное внимание уделено программе Zoom. Данная программа является одним из функциональных и эффективных инструментов позволяющим организовать обучение со студентами в дистанционном формате, видеоконференции, онлайн-встречи. Статья посвящена также текущим проблемам при обучении иностранному языку в Covid-19, возможностям и преимуществам дистанционной формы обучения.

This article focuses on the Zoom program. This program is one of the functional and effective tools that allows you to organize training with students in a remote format, video conferences, online meetings. The article is also devoted to the current problems in teaching a foreign language in Covid-19 and the possibilities of the Zoom program.

Ключевые слова: программа Zoom, дистанционное обучение, иностранные языки, высшая школа, Covid-19, преимущества дистанционной формы обучения

Key words: Zoom program, distance learning, foreign languages, high school, Covid-19, advantages of distance learning.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-212-215

An unexpected event that happened in an instant in the world, directly made changes in all spheres of human life. Many new words related to the pandemic come to us from the English language and are rapidly being introduced into other language groups, although the words do not change much, but take the form of stable, and already understandable to everyone, "Anglicisms".

The amount of information that we received daily in large quantities was simply huge and often incomprehensible. This abundance of new words not only made it more difficult to understand the phrases, but also deepened the ambiguity of what was said.

People began to turn to the Internet, tried to find out the meaning and meaning of what was happening from friends or acquaintances, tried to be as involved as possible in news portals [1]. This has led to a mild but steady innovation in speech, which can be confirmed by the so-called new dictionaries "Covid-19".

These dictionaries are created and based primarily on the communication of people in social networks, on the main and important headlines from the press, Internet portals, and television. Here is a small example of words or expressions that have now become completely familiar and commonplace for us:

– self-isolate(self-isolate);

– social distancing (social distance);

– quarantine (quarantine);

– symptoms (symptoms);

– minimum distance between people (minimum distance between people) [2].

If you thoroughly approach the use of this vocabulary, you can safely say that it was used before. Yes, that's right. But this dictionary is a narrowly specialized circle of people, usually specialized medical institutions.

Popularization in everyday life, this vocabulary was not used in speech. Extreme implementations of the "pandemic" vocabulary have made it active, understandable in both broad and narrow meanings. All this indicates how quickly and directly our life depends on the events, circumstances, unexpected moments. And in all this, neither the rapidity of change, nor the changes of society, nor speech, nor the future of the entire planet can be prevented.

The virus has turned life into isolation. World events have changed not only the language vocabulary, but also the instant reaction of people to the assimilation of information transmission. This is especially true for the younger generation in the educational process.

Let's take the example of high schools and higher education institutions as the main and fastest innovations during the pandemic. The reaction of the younger generation is always much faster, especially during digital computerization. In isolation, the companies continued to do business, schoolchildren, students, and IT-spheres learned to work in quarantine conditions around the world.

There are a large number of Internet resources and programs that allow teachers to establish remote communication with students and organize the process as productively and sometimes unconventionally as possible training courses:

– sending messages (email, WeChat, Viber, Telegram, WhatsApp, WeChat, etc.);

– working together in documents (Google Docs, WikiWall, interactive online whiteboards IDroo, NoteBookCast, MIRO, Scrumblr, etc.);

– social networks (Instagram, VKontakte, Facebook, etc.);

– course management system, or virtual learning environment (Moodle, Ilias, ATutor, Sakai, etc.) ;

– video conferencing (Zoom, VooV Meeting, DingTalk Lite, Google Meet, TrueConf, Microsoft Teams, Skype, etc.) [3].

Last year the most successful and advanced service in the history of the world was the ZOOM platform.

The company ZOOM has developed a service for video conferences, lectures, and practical classes on the platform and has become one of the most successful and popular tools for remote work. Eric Yuan, the company's CEO, personally registered free accounts for schools and universities, which gave an impetus to teachers to quickly switch to a completely new type of work.

The very first remote work school was the prestigious Flint Valley School, quickly followed by schools in the suburbs of Austin, Texas. ZOOM has begun to evolve into the most powerful learning tool on educational platforms. According to statistics, in two months, and this is an instant result, not only advanced countries have mastered the training, but Eric Yuan, instantly reacting, removed the time limits of video chats for other countries. This type of work not only taught me to learn the world on the "remote", but also helped me not to fall into depression [4].

For higher education institutions, an unlimited amount of time was set in video chats on any accounts associated with the domain of schools, lyceums, colleges and other educational institutions. Now the actions of a generous business leader have acquired global significance in education as the most popular tool of work.

According to the student audience, the popularity of online communications has become very high [5].

The growing demand among students and teachers forced the ZOOM platform to think about another question: will the platform eventually be ready to reach the maximum number of audiences from different countries at the same time, inviting new friends, meeting teachers from around the world, and keeping in touch with the founder Yuan himself. Teachers,

students, and the school audience can now implement a new feature that is under development by Eric Yuan – display videos of student audiences. See the reaction of students in lectures, creating the illusion of actually being in the audience.

Thus, the advantages of training during the pandemic are as follows:

– free opportunity to conduct classes without time limits;

– participation in online classes from any device (tablet, computer, mobile phone);

– with a stable Internet, users have a clear uninterrupted operation;

– screen display function, the presence of a virtual whiteboard, showing presentations, videos;

– the ability to record an online lesson, classes;

– user manageability by the conference organizer; clarity and easy accessibility of the online lesson;

– pleasure on the part of students and teachers in mastering new tactics of conducting classes in distance learning.

This year's statistics indicated that more than 58% of students are satisfied with learning online, about 32 % more "Yes" than "No", the remaining group included "Did not attend or Did not want to, Do not like" about 10 % (fig.) [6].

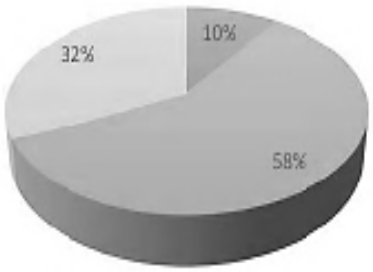


Fig. Assessment of students regarding the acquisition of new knowledge and skills

When organizing feedback, teachers actively use multiple-choice tasks. These tasks are very interesting for any audience of students, which "includes" many in the virtual interest of classes. You can also add warm-ups using techniques of critical thinking development technology. Again, the students noted that the warm-up in ZOOM is one of their favorite stages of work.

Distance learning differs from the traditional form and has its own advantages:

- the ability to use a variety of information sources;
- getting an education in a shorter time;
- taking into account individual abilities;
- the ability to combine training and work;
- the ability to get an education at a convenient time [7].

Most of the teaching staff who found themselves in an unusual reality quickly acquired new competencies, used all the possibilities of the Internet with interest and knowledge, learned with special enthusiasm and great interest themselves and involved the youth audience in the active use of various online platforms, quickly learning how to explain innovations in completely new conditions for all the material.

An absolute advantage is the opportunity to return to the material at a convenient time, since the material of the lesson is recorded if desired. The possibility of holding meetings with teachers, meetings or conversations with both parents and students, allows a large number of people to take part in the life of their child. Of course, there is no "live" communication when interacting in the classroom, but it is possible to create it in a virtual space, get feedback, see your students during the pandemic in closed working conditions, use a modern daily schedule using infographics.

Of course, you should not forget about the personal protection of your data, provided that the services are convenient and free of charge. This also remains a problem. Experts continue to find new software vulnerabilities while working to fix them.

It should be noted the disadvantages of online learning outside the university.

1. Intrusion of unauthorized persons during the broadcast of the training session.

2. Loss of attention on the part of students.

As for the first point, this problem can be solved and reduced to a minimum. Thanks to technological devices, it is possible to create a separate online audience, to personalize the workplace.

The second question is important because it is directly related to student performance. During the online class, students can do other things: correspond with classmates, prepare for another subject, check their mail. To solve this problem, the teacher can conduct at the end of the lesson: an online test (Mentimeter); a quiz test (Kahoot, Triventy, Quizziz, Wooclap); or conduct paired work by dividing students into groups and placing them in session halls (Zoom).

Summing up the innovations in a difficult period for all of humanity, we can say with confidence that:

– do not be afraid to teach young people in online platforms;

– teachers can easily become professionals and in an online format, which makes them more modern, mobile to new knowledge or achievements in education;

– thanks to the developers of programs, ZOOM platforms, as well as various video materials, not only the teacher-student can master the platform, but also parents who are interested in teaching their child at the modern and forced stage of online learning;

– focus on the contact and interest of each student with feedback, using individual work, work in small groups;

– the ability not only to differentiate tasks, but also to quickly change activities, depending on the mood of the group of students [2].

The broad functionality of the training programs will give even new and unlimited opportunities in education. The popularity of the service has confidently and quickly proved its simplicity, convenience, and usefulness in quarantine and for training purposes, and in business projects, and in the near future it will become even more clear about the benefits of saving personal time and the possibility of a qualitatively new automated work in a closed world.

REFERENCES

1. *Filatova, N. S.* The place of distance learning in the educational system of universities / N. S. Filatova // Materials of the All-Russian scientific and methodological Conference with international participation "Figure to help the teacher". – Cheboksary: LLC "Publishing House "Wednesday", 2020. – P. 68-73. [in Russian]

2. Lessons of the "Stress test": universities in the conditions of the pandemic and after it. Analytical report. [Electronic resource]. Access mode: http:fgosvo.ru/uploadfiles/lesson_stress_test.pdf (accessed 10.032021). [in Russian]

3. *Tseryulnik, A. Yu.* Use Of Distance Education Model Of Teaching Students In The Educational Process / A. Yu. Tseryulnik // International Research Journal. – 2020 – No. 6 (96) – Part 3 – P. 92-95. [In Russian]

4. *Zykova, I. A.* The use of the Moodle distance learning system in the implementation of educational programs in the conditions of higher education / I. A. Zykova, O. I. Rassolko // Materials of the XII International Scientific and Methodological Conference "Prospects for the Development of Higher Education". – Grodno: GrGAU, 2019. – P. 336-340. [in Russian]

5. *Gerashchenko, I. G.* Problems of distance education: methodological aspect / I. G. Gerashchenko, N. V. Gerashchenko // Studia Humanitatis. – 2017. – No. 2. [Electronic resource] / Access mode: http://st-hum.ru/content/gerashchenko-iggerashchenko-nv-problemy/ (accessed 11.03.2020) [in Russian]

6. *Trifonova, N. V.* Rethinking higher education: current issues and practice training formats / N. V. Trifonova, A. S. Korole, E. S. Khutieva // Proceedings of the Saint Petersburg State University of Economic – 2020 – No. 6 (126) – P. 122 - 128. [in Russian]

7. *Sergeeva, N. A.* Technologies of E-learning and Distance Education in Vocational Training / N. A. Sergeeva, A. V. Sergeev // Collection of Articles of the International Scientific and Methodical Competition "Teacher of the Year 2019." – Petrozavodsk: International Centre for Scientific Partnership "New Science," 2019. – No. 6 (96) – P. 174 - 182. [in Russian].

К ВОПРОСУ О ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕДАГОГИКИ И УСЛОВИЯХ ИХ УСПЕШНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ON THE QUESTION OF THE PEDAGOGICAL FUNCTIONS OF ENVIRONMENTAL PEDAGOGY AND THE CONDITIONS FOR THEIR SUCCESSFUL IMPLEMENTATION IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

И. И. Петрашевич

I. I. Petrashevich

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г.Минск, Республика Беларусь
kfl@iseu.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Представлен анализ этимологии понятия «экологическая педагогика», актуализированы ее цель и задачи. Перечислены педагогические функции экологической педагогики, раскрыто их содержание и обозначены условия их успешной реализации в образовательном процессе учреждения высшего образования. Внимание акцентировано на условиях реализации педагогических функций экологической педагогики и их ценностном потенциале в образовательном процессе учреждения высшего образования.

An analysis of the etymology of the concept of «environmental pedagogy» is presented, its purpose and objectives are updated. The pedagogical functions of environmental pedagogy are listed, their content is disclosed, and the conditions for their successful implementation in the educational process of a higher education institution are

outlined. Attention is focused on the conditions for the implementation of the pedagogical functions of environmental pedagogy and their value potential in the educational process of higher education institutions.

Ключевые слова: экологическая педагогика, экологическое образование, педагогические функции, ценностный потенциал, эффективные условия реализации, образовательный процесс, учреждение высшего образования.

Key words: environmental pedagogy, environmental education, pedagogical functions, value potential, effective implementation conditions, educational process, higher education institution.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-215-218

Значимость экологического образования бесспорна. Именно экологическое образование способствует обеспечению устойчивого развития и достижению целей устойчивого развития и рационального использования природных ресурсов. Посредством экологического образования у обучающихся формируется устойчивое бережное отношение к окружающей среде, ценностное понимание значимости сохранения и приумножения природных богатств не только своей страны, но и всего мира и т.д. Осознание и принятие данной проблемы ведет в конечном итоге к формированию экологической культуры всего общества, т.к. «усвоение экологических и этических норм, ценностей, профессиональных навыков достигается посредством целенаправленного основания экологического воспитания и экологической грамотности личности, которые будут способствовать формированию общества с гуманным, эмоционально-нравственным и бережным отношением к природе» [1, с. 23]. Так, Н.Н. Моисеев утверждал, что «экологическое воспитание и образование должны охватывать все возрастные категории; экологическими знаниями, подобно арифметике, должны обладать все, независимо от специальности и характера работы, места обитания и цвета кожи. Должен быть качественно повышен уровень экологического образования населения, особенно лиц, собирающихся занять посты государственных служащих или уже их имеющих…» [2, с. 28].

Задача экологического образования на современном этапе развития общества и образования – формирование экологических знаний обучающихся и повышение уровня их экологической культуры не только не сохраняет свою актуальность и значимость, но и приобретают небывалую остроту. Неграмотность населения в экологических вопросах негативным, отрицательным, порой угрожающим образом сказывается не только на природе, на флоре и фауне окружающей среды, но и на интеллектуально-духовной жизни каждого из нас. Ведь именно из-за экологической неграмотности, порой безответственного отношения, в том числе, к собственной деятельности и поведению, общество получает потери материальных источников, необходимых для обеспечения нормальной жизни населения, теряет средства и опору для сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения и всего населения.

Отсутствие должной организации экологического воспитания влечёт за собой отсутствие необходимых условий для морально-психологического, интеллектуального развития общества. Именно поэтому развитие экологического образования нацелено и способствует решению как стратегических задач в развитии непосредственно самой страны, так и поиску решения актуальной злободневной задачи экологического образования – снижение риска жизни для людей и обеспечение для них безопасности, формирование экологического мышления, регулирующего его практические действия в повседневной жизни.

Как самостоятельное направление экологическое образование получило своё развитие в теории и практике общеобразовательной школы на рубеже 60–70-х гг. прошлого столетия. Экологическое образование характеризовалось вначале включением экологических и природоохранительных знаний в учебные программы по биологии [3, с. 71]. Но с течением времени целью экологического образования стало не столько формирование экологических знаний, сколько развитие экологической культуры.

Важную роль в развитии экологического образования сыграло появление в середине 90-х гг. прошлого столетия исследований по экологической педагогике. Данные экологической педагогики позволили выяснить особенности развития экологической культуры, экологической ответственности и экологического сознания, различных видов экологического отношения личности (например, эмоционально-ценностного, субъектно-этического и др.) и механизмов их формирования, что открывало возможность установить четкое соответствие педагогического процесса экологического образования психологическому процессу формирования обозначенных личностных характеристик [4].

Каковы особенности организации образовательного процесса по экологическому образованию в учреждении высшего образования? Каковы актуальные функции экологической педагогики и решению каких задач они способствуют?

Наши размышления явятся попыткой найти ответ на поставленные вопросы.

Экологическое образование не является узкой частной областью общего образования. Экологическое образование осуществляется по законам экологической педагогики.

Экологическая педагогика – методологическое направление в педагогике, в рамках которого разрабатываются критерии отбора содержания, подходы к выявлению и обоснованию принципов, методов и форм экологического образования.

Экологическая педагогика, являясь довольно новым направлением в педагогической науке, возникла на стыке экологии, экологической психологии и педагогики.

Экология обусловливает общую проблематику вопросов, рассматриваемых в рамках экологической педагогики, порождаемую ситуацией экологического кризиса, на основе которой экологическая педагогика вырабатывает конкретное содержание экологического образования: сумму знаний, умений и навыков, которую необходимо усвоить.

Экологическая психология дает представление о закономерностях и механизмах развития экологического сознания личности, на основе чего экологическая педагогика разрабатывает соответствующие специфические принципы и методы педагогического управления этим процессом.

Педагогика определяет общепедагогические принципы и методы, а также организационные формы, которые используются экологической педагогикой конкретно для решения задач экологического образования.

Экологическое образование, таким образом, может эффективно осуществляться в триединстве основ:

- экологии,
- экологической педагогики;
- психологии.

Не существует на данный момент общепринятого и обще приемлемого определения главной цели экологического образования. Так:

- в одних случаях под целью экологического образования понимают формирование экологически грамотного человека,
- в других случаях цель трактуется как воспитание ответственного отношения к природе,
- цель экологического образования представляется также как формирование экологического сознания,
- под целью экологического образования понимается формирование экологической культуры,
- цель экологического образования видится также в формировании экологического мировоззрения,
- еще одно определение цели – формирование экологичной личности и т.д. [3, с. 72].

По мнению Л.В. Моисеевой, С.М. Файрушиной экологическая культура должна явиться целью экологического образования и главной задачей экологической педагогики [3, с. 72]. Стратегическая же цель экологической педагогики и образования – воспитание ответственного сознания, экологической ответственности как меры свободы человека в условиях экологической необходимости [3, с. 72].

Анализ образовательного процесса позволяет выделить педагогические функции экологической педагогики, которые способствуют повышению эффективности экологического образования и формированию у экологической культуры как определяющей в их будущей профессиональной деятельности. Приведем в качестве примера основные педагогические функции экологической педагогики, обоснованные З.З. Мухетдиновой [5]:

- *просветительская функция* экологической педагогики помогает осознать природу как среду своего обитания, усвоить мысль о необходимости использовать знания о природе с целью ее сохранения, предотвращения необратимого нарушения ее целостности, способствует становлению и развитию единой картины мира в сознании человека;
- *развивающая функция* экологической педагогики способствует развитию прагматической деятельности обучающихся, направленной на обеспечение разумного взаимодействия с окружающей средой и бережного природопользования;
- *воспитательная функция* экологической педагогики обеспечивает и способствует формированию нравственного и эстетического отношения к природе, воспитывая при этом чувство ответственности за сохранение «прекрасного» в природе, что побуждает осуществлять посильную природоохранную деятельность; посредством воспитательной функции осуществляется воспитание здорового образа жизни;
- *организаторская функция* стимулирует активную деятельность обучающихся по защите окружающей среды, создает систему реализации побудительных мотивов личности к природоохранной деятельности;
- *прогностическая функция* экологической педагогики позволяет развить у студентов умения предсказывать возможные негативные последствия тех или иных действий человека, прогнозировать вероятные нарушения гармонии в природе, определять, какие экологические мероприятия будут полезны в хозяйственной деятельности.

Для реализации перечисленных выше педагогических функций экологической педагогики с целью развития бережного и уважительного отношения к природе необходимо создание соответствующих педагогических условий. Приведем пример наиболее эффективных педагогических условий, обеспечивающих достижение целей экологической педагогики:

- вовлечение обучающихся на всех этапах обучения в различные виды социальной и экологически значимой деятельности, связанной с решением проблем, которые стоят перед учреждением высшего образования и городом;
- проведение встреч, бесед, дискуссий, тематических вечеринок и мини-конференций по экологическим проблемам;
- формирование представлений о гармонии мира, взаимосвязи духовного и материального, гуманитарных и естественнонаучных знаний.
- развитие потребности соблюдения экологических норм и правил при отдыхе на природе, туристических походах и т.д.;
- приобщение обучающихся к различным видам созидательной творческой деятельности, как в учебное, так и в свободное от учебных занятий время, так как воспитание самостоятельного мышления и навыков анализа любых проблем через призму экологии возможно только посредством творческой деятельности;

- участие в обсуждении вопросов, затрагивающих проблемы мирового масштаба, глобальной экологии;

- проведение совместных путешествий экскурсий, посещение выставок с последующим их обсуждением;

- педагогическая поддержка творческой инициативы отдельных студентов, творческих коллективов, студенческих движений по охране окружающей среды;

- обеспечение междисциплинарного подхода в достижении экологических целей, так как это способствует развитию самостоятельного, творческого мышления, расширению кругозора, приобретению умений использовать для решения профессиональных задач наряду со специальными знаниями, информации, полученной при изучении естественнонаучных и гуманитарных дисциплин;

- организационно-педагогическое обеспечение формирования и развития направленности будущего специалиста на экологическое саморазвитие;

- экологическое (само)образования студентов;

- участие в студенческой научно-исследовательской деятельности.

Рассмотренные педагогические функции экологической педагогики, а также предложенные условия их реализации представляет собой непрерывный процесс личностного развития будущего профессионала, реализующего социально значимые цели, связанные с поиском путей и личным участием в решении экологических проблем страны проживания.

Воспитание у обучающихся основ экологической культуры – фундаментальная задача, от решения которой может зависеть не только благополучие родной страны, но и будущее цивилизации, причем и в глобальном масштабе. Обозначенная задача – задача формирования экологической культуры, т.е. реализации педагогических функций экологической педагогики, требует своего решения начиная с раннего детства, продолжается в учреждениях среднего и высшего образования непрерывно и без завершения. Решение задачи достигается в рамках педагогического взаимодействия обучающего и обучающегося при непосредственном руководстве этой деятельностью обучающего.

ЛИТЕРАТРУРА

1. Сатуева, Л. Л. Роль и значение экологического образования в формировании экологической культуры общества / Л. Л. Сатуева // Педагогика высшей школы. – 2016. – № 2 (5). – С. 23–24. – Режим доступа: https://moluch.ru/th/3/archive/32/1160/. – Дата доступа: 13.04.2021.

2. Сатуева, Л. Л. Формирование экологической культуры и эстетического отношения человека к природе посредством экологического воспитания / Л. Л. Сатуева // Педагогика высшей школы. – 2016. – №1 (4). – С. 27–30.

3. Моисеева, Л. В., Файрушина, С. М. Экологическая педагогика: современный аспект / Л. В. Моисеева, С. М. Файрушина // Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – № 2. – С. 71–72. – Режим доступа: http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=11157. – Дата доступа: 11.04.2021.

4. Крылова, Н. Н. Экологическая педагогика + высшее образование = шаг в будущее / Н. Н. Крылова // НиКа. – 2008. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-pedagogika-vysshee-obrazovanie-shag-v-buduschee. – Дата доступа: 13.04.2021.

5. Мухетдинова, З. З. Педагогические функции и условия воспитания экологической культуры у студентов технических вузов (на примере Альметьевского государственного нефтяного института) / З. З. Мухетдинова, С. М. Романова, А. Б. Ярошевский // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 13. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-funktsii-i-usloviya-vospitaniya-ekologicheskoy-kultury-u-studentov-tehnicheskih-vuzov-na-primere-almetievskogo. – Дата доступа: 13.04.2021.

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ КУРСА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
TO THE ISSUE OF DEVELOPING A DISTANCE LEARNING COURSE

Е. И. Суббота, Г. В. Третьяк
E. I. Subbota, G. V. Tretyak

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
tretyakg@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Статья посвящена актуальной на сегодняшний момент проблеме дистанционного образования. Целью статьи является анализ форм дистанционного обучения, способов его интенсификации, выявление отличий от заочного обучения. В статье представлены модели и структура дистанционного курса, а также эффективные способы организации учебной деятельности студентов при дистанционном обучении.

The article is devoted to the current problem of distance education. The purpose of the article is to analyze the forms of distance learning, the methods of its intensification, the identification of differences from remote learning. The article presents the models and structure of the distance course as well as effective ways of organizing the educational activities of students in distance learning.

Ключевые слова: дистанционный курс, интернет-технологии, обучение в сотрудничестве, кооперативное обучение, разноуровневое обучение.

Keywords: distance course, Internet technologies, training in cooperation, cooperative training, split-level training.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-218-222

В последнее время увеличивается спрос на высококачественные образовательные услуги, традиционный образовательный процесс в высших учебных заведениях постепенно дополняется новыми технологиями дистанционного обучения. Это отразилось на технической оснащённости высших учебных заведений, их доступе к информационным ресурсам, в результате чего наблюдается активное использование новых видов и форм обучения, ориентированных на познавательную деятельность обучающихся. Таким образом, предоставляется возможность интесифицировать преподавание и находиться в постоянном взаимодействии с обучающимися при помощи разнообразных методов коммуникации, удовлетворить индивидуальные запросы обучаемых в зависимости от их специализации.

Как отмечает Е.С. Полат, дистанционное обучение включает в себя взаимодействие с преподавателем и обучающимися партнёрами, осуществляется на расстоянии и отражает все присущие учебному процессу компоненты. Стоит отметить, что цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения реализуются специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность. Дистанционное обучение не может быть полностью изолировано от других форм обучения в макросистеме непрерывного образования [1].

Дистанционная форма получения образования – вид заочной формы получения образования, когда получение образования осуществляется преимущественно с использованием современных ИКТ. Заочная форма получения образования – преимущественно самостоятельное освоение содержания образовательной программы обучающимися.

Дистанционное обучение предполагает интерактивность, постоянное взаимодействие с преподавателем и взаимодействие обучающихся. Заочное обучение – это эпизодическое взаимодействие преподавателя с обучающимися и обучающихся с электронными средствами. Курс дистанционного обучения и курс заочного обучения отличаются организацией учебного материала, его структурой, способом взаимодействия преподавателя и обучающихся, организацией информационно-образовательной среды учебного процесса, методами и формами обучения под воздействием используемых интернет-технологий, встроенных в учебный процесс и представляющих его неотъемлимую часть. Система управления познавательной деятельностью обучающихся обусловлена спецификой используемых услуг интернет [2].

Реализуется познавательная деятельность обучающихся специфичными средствами интернет-технологий и других интерактивных технологий. Интернет-технологии дистанционного обучения: электронная почта, форум, теле, аудио и видеоконференции, доска объявлений, виртуальные семинары, веб-сайт, блог, чат.

Проблемы организации дистанционного обучения многогранны. Они касаются, с одной стороны, технологического аспекта создания курса дистанционного обучения, электронных учебников, организация обучения в сети, а, с другой стороны, дидактических проблем, связанных с практическими вопросами организации деятельности обучающихся в виртуальной среде. Также возникают вопросы применения адекватных используемой концепции педагогических технологий, системы контроля и тестирования, психологических особенностей взаимодействия студентов в малых группах сотрудничества, культуры коммуникации в сети и вопрос деятельности преподавателя дистанционного обучения [3].

При организации учебного материала ключевую роль играет учебное пособие. Учебник – центральный компонент системы средств обучения. Учебник предполагает систематическое изложение содержания обучения изучаемому предмету в рамках выбранной автором концепции обучения.

Модели дистанционного обучения зависят от строения курса. Курс может быть носителем информации, структурой познавательной деятельности обучающихся по отдельным темам или разделам программы, интегрироваться в качестве компонента в действующий учебник на пример при интеграции очного и дистанционного обучения. Курс может быть автономным при сетевой модели, представляя собой один из модулей целой системы. Электронный курс обычно строится по модульному принципу, где каждый модуль имеет законченную структуру и может использоваться автономно. Для успешного дистанционного обучения необходима четкая организация учебного материала. Дидактические свойства того или иного носителя информации, на котором предполагается разместить курс, также существенно влияет на отбор и структуру учебного материала.

Типология дистанционных курсов зависит от таких факторов, как цели обучения, учебные дисциплины, специфика предметной области, уровень подготовки обучающихся, возрастная категория учащихся, используемая оболочка.

Перед разработкой дистанционного курса нужно иметь чёткое представление о целях дистанционного обучения:

- профессиональная подготовка и переподготовка кадров,
-подготовка школьников к сдаче экзаменов,
- подготовка к сдаче международных экзаменов,
- подготовка к ЦТ,
-углубленное изучение темы.

Важно провести дифференциацию в начале курса, организовать тестирование на определение уровня подготовленности по выбранному направлению обучения. С учетом этих результатов и в соответствии с принципами обучения в сотрудничестве формируются группы сотрудничества, а также дифференциация учитывается при проектировании самих курсов, целей, задач, подборе учебного материала.

При разработке дистанционного курса необходимо тщательно продумать основные его компоненты. Структура дистанционного курса включает в себя общие сведения о курсе, его назначение, цели, задачи курса, пакет заданий для предварительного тестирования, справочные материалы по предметной области (справочники, словари), библиотека курса (доступ к дополнительным информационным материалам). Обучающий дистанционный курс должен быть обязательно структурирован по автономным модулям, направленным на усвоение и проверку его понимания, осмысления и усвоения предоставляемого материала. Кроме того, каждый модуль должен включать блок творческих заданий, направленных на индивидуальную или групповую работы. Творческие задания могут представлять собой проекты сотрудничества или практические задания. В дистанционный курс необходимо включать блок мониторинга успеваемости для контроля результатов работы студентов, требования к уровню владения материалом, критерии оценки, а также пакет анкет, включающих вопросы по аспектам курса. Анкетирование на начальном этапе помогает слушателям познакомиться друг с другом, а также с преподавателем. При формировании групп анкетирование поможет учитывать общность интересов, уровень пользовательских навыков.

При создании материалов для дистанционного курса стоит обратить внимание на способы структурирования информации. Организация информационной части дистанционного курса включает текстовые блоки, схемы, таблицы, списки. Текстовый способ представления информации является самым важным и необходимым элементом модуля. Однако стоит помнить, что восприятие электронного текста от печатного значительно отличается, поэтому стоит придерживаться некоторых принципов при оформлении информации текстовым способом:

- тексты должны быть лаконичными;
- предпочтительно дробление информации на небольшие параграфы;
- в начале каждого занятия необходимо обозначить цель, задачи, краткая аннотация текста и предполагаемые результаты;
- наличие проблемной ситуации, предшествующей основному тексту;
- использование разных способов оформления основного текста (шрифт, цвет, размер, стиль оформления).

Качественный, актуальный и эргономичный курс дистанционного обучения предполагает наличие таблиц, что способствует структуризации и классификации большого количества информации. С использованием графических схем можно предоставить тему целиком, графика помогает наглядно предоставить структуру информации а также способствует генерации новых идей у обучающихся. Графические схемы могут быть представлены в виде рыбьего скилета, кластеров, ментальных карт.

При создании качественного курса дистанционного обучения должны использоваться интернет-технологии. Например, интернет-технологии могут использоваться на этапе подбора списка литературы и гиперссылок на онлайн ресурсы. Подбор внешних гиперссылок является одной из самых трудных задач для составителя дистанционного курса, но их наличие поможет увязать курс с лучшими мировыми интернет-источниками.

Так как дистанционный курс предполагает обязательное взаимодействие преподавателя с обучающимися, необходимо предусмотреть способы коммуникации, с помощью которых будет осуществляться преподавание. Выбор средств коммуникации для курса дистанционного обучения зависит от того, какие средства коммуникации больше привлекают обучающихся; каким образом должно использоваться каждое средство коммуникации, и какова его роль в учебном процессе; может ли выбранное средство коммуникации сочетаться с другими средствами для достижения максимального эффекта. Если обучение будет проходить синхронно в режиме реального времени, необходимым является использование мессенджеров, чатов, видеосвязи, общие для обучающихся и преподавателя онлайн- или виртуальные доски с графикой. Интернет-технологии могут использоваться на практическом этапе и на этапе контроль в дистанцинном курсе. Особый интерес представляют сервисы Веб 2.0 – второе поколение сетевых сервисов интернета, которые позволяют пользователям самостоятельно создавать свои ресурсы и использовать контент других участников. Благодаря образовательным платформам 2.0 процесс обучения становится более занимательным, способствует повышению

мотивации у учащихся, является актуальным, современным и востребованным, экономит ресурсы и время преподавателя.

Каждый преподаватель, работающий в сфере дистанционного обучения, сталкивается с проблемой организации учебной деятельности студентов. Чаще всего при дистанционном обучении преподавателями используется фронтальная форма работы, где знания передаются аудитории в готовой форме. Таким образом, преподаватель предоставляет теоретический материал и демонстрирует клише и решения уже готовых задач, с которыми учащиеся могут столкнуться во время зачетов и экзаменов. Отрицательное следствие такого метода обучения заключается в том, что студенты пассивно воспринимают информацию, у них нет возможности обменяться имеющимся практическим опытом, знаниями, не реализуется потребность общения с партнёрами, у студентов не развивается способность мыслить критически. Однако в настоящее время среди всех имеющихся в мировой практике и дидактике методов и форм обучения особое место занимает обучение в сотрудничестве, которое помимо основных задач (овладение знаниями) нацелено на умение работать в коллективе, получать знания в процессе совместной познавательной деятельности. Таким образом, работая в сотрудничестве, студенты развивают навыки критического мышления и одновременно преподаватель прививает ученикам чувство толерантности и уважения к окружающим.

Разновидностью обучения в сотрудничестве является кооперативное обучение, где каждый учащийся является частью команды и выполняет свою часть работы, впоследствии студенты обмениваются полученными знаниями, в результате студенты учатся работать в коллективе.

Другим примером обучения в сотрудничестве является проблемное обучение, где студенты овладевают знаниями, работая в малых учебных группах и решая проблемные задачи. Важным условием является тот факт, что проблема должна быть представлена до подачи теоретического материала, что побуждает учащихся самостоятельно искать и находить новую информацию. Очень часто полученная в результате проблемного обучения информация является новейшей, актуальной, носит междисциплинарный характер. Проблема – это сложная познавательная задача, решение которой представляет существенный практический, теоретический интерес. Если проблема правильно сформулирована, то она будет выполнять функцию логического средства, определяющего направления поиска новой информации.

Ещё одной разновидностью обучения в сотрудничестве является метод проектов, где в результате совместной деятельности студенты не просто получают новые знания, но и создают совместный учебный продукт, материальный результат совместного труда. Результаты совместных выполненных проектов должны быть осязаемыми. Метод проектов способствует развитию заинтересованности в знаниях, которые могут пригодиться им в жизни, поэтому проблема должна быть знакомая, может быть взята из реальной жизни.

Разноуровневое обучение – это такая организация учебного процесса, при котором предоставляется возможность усваивать учебный материал с разным уровнем глубины и сложности в зависимости от способностей и особенностей каждого ученика.

Проблемно-модульное обучение предполагает работу с модулями, где каждый модуль представляет собой фрагмент содержания курса вместе с учебными материалами в самостоятельно планируемую единицу учебной деятельности, помогающий достичь четко поставленных целей. Особенности модуля в профессионально-ориентированном обучении:

- разбивка специальности на законченные части, т.е. модули и его элементы, которые имеют самостоятельное значение;
- отсеивание лишнего материала для данного конкретного вида работы;
- максимальная индивидуализация продвижения в обучении.

Модуль может включать несколько модульных единиц, каждая из которых содержит описание одной законченной операции или приема, модульные единицы могут расширять и дополнять содержание модуля в зависимости от требований конкретно профессиональной деятельности. В составе каждого модуля можно выделить такие элементы, как учебные цели, список необходимого оборудования и учебных материалов, список смежных учебных элементов, учебный материал, практические занятия для отработки необходимых навыков, которые относятся к данному учебному элементу, зачетная контрольная работа, четко соответствующая целям, поставленном в данном учебном элементе. Сущность модульного обучения состоит в том, что обучающийся может работать с предложенной ему индивидуальной учебной программой, содержащей в себе целевую программу действий, т.е. банк информации и методическое руководство по достижению поставленной дидактической цели. Одна из форм системы контроля и оценки достижения студентов является рейтинг, который нацеливает студента на максимальное количество баллов при изучении модуля.

Современная система образования должна быть построена на предоставлении обучающимся возможности размышлять, сопоставлять разные точки зрения, формулировать и аргументировать собственную точку зрения, опираясь на факты, закономерности науки и собственные наблюдения. Поэтому нужны принципиально новые учебники, дистанционные курсы, содержащие разную познавательную информацию, необходимы новые методы, технологии обучению, способствующие самостоятельному поиску информации обучающимися. Электронный учебник по своим дидактическим свойствам в наибольшей мере подходит для реализации этой важнейшей задачи. Электронные средства обучения, предназначенные для системы дистанционного обучения, могут решать поставленную задачу, используя гипертекстовые технологии. Система ссылок позволяет организовать учебный

материал таким образом, чтобы студент мог ознакомиться не с одной точкой зрения, а с разными фактами, что способствует развитию критического мышления, позволяет самостоятельно мыслить и делать выводы, искать дополнительное подтверждение или опровержение информации. Подача материала должна быть организована таким образом, чтобы давать место для собственных рассуждений, задания должны стимулировать учеников к самостоятельной работе. При дистанционном обучении каждый имеет возможность работать в удобное для себя время, уделять изучаемому вопросу необходимое количество времени.

Таким образом, современные технологии позволяют использовать разные подходы к управлению образовательным процессом. Дистанционный курс – это продукт, требующий постоянного обновления и усовершенствования, который требует постоянного привлечения значительных материальных человеческих ресурсов, но только такой путь позволяет создать образовательный продукт, который будет служить базой для организации качественного образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теория и практика дистанционного обучения : учебное пособие для вузов / Е. С. Полат [и др.] ; под редакцией Е. С. Полат. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 434 с.

2. *Петриков, П. А.* Подходы к разработке учебных материалов для дистанционного обучения / П. А. Петриков // Молодой ученый. — 2012. — № 2 (37). — С. 59–62.

3. *Коняева, Е. А.* Дистанционное образование и его педагогические принципы / Е. А. Коняева // Всероссийская студенческая научно-практическая конференция «Актуальные проблемы образования: позиция молодых»: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2016. – С. 202–204.

БИОЭКОЛОГИЯ, РАДИОБИОЛОГИЯ

MİLK AND MİLK BY PRODUCTS AND ALTERNATİVE ASSESSMENT METHODS
МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ: АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ

V. O. Lemiasheuski[1,2], M. M. Özcan[3], K. S. Ostrenko[1,2]
В. О. Лемешевский[1,2], М. М. Озджан[3], К. С. Остренко[1,2]

[1]All-Russian research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of animals – branch of the Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L. K. Ernst, Borovsk, Kaluga oblast, Russian Federation
[2]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[3]Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, Selcuk University, Konya, Turkey
lemeshonak@mail.ru
[1]ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФИЦ животноводства – ВИЖ им. ак. Л.К. Эрнста, Боровск Калужской обл., Российская Федерация
[2]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, Минск, Республика Беларусь
[3]Кафедра пищевой инженерии, сельскохозяйственный факультет, Сельчукский университет, Конья, Турция

There are always byproducts and residues in the processing of raw material into final crops. These constitute parts of the original material that are not evaluated. In the dairy industry, various residues remain in the processing of the raw material milk into crops. “Skimmed milk, cheese water and buttermilk” are left over from the separation of milk into cream, processing into cheese and butter and making butter from yogurt. In terms of utilizing these substances, preventing the loss of nutritionally important nutrients, and also using them in animal and human nutrition, commercial products such as glue, oil paint, artificial fabric contain raw materials such as acetone, alcohol, acid. They are of great importance in terms of food supply and economy.

При переработке сырья в конечную продукцию всегда есть побочные продукты и остатки. Они представляют собой части исходного сырья, которые не оцениваются. В молочной промышленности при переработке молочного сырья в продукцию остаются различные остатки. «Обезжиренное молоко, сыворотка и пахта» остаются после сепарирования молока на сливки, производства сыра и масла и изготовления масла из йогурта. С точки зрения использования этих продуктов, предотвращение потери важных питательных веществ, а также их использование в питании животных и человека, торговые продукты, такие как клей, масляная краска, искусственные ткани, содержат такое сырье, как ацетон, спирт, кислоты. Они имеют большое значение с точки зрения поставки продуктов питания и бережливости.

Keywords: Buttermilk (yogurt churn residue), whey, milk, skim milk, butter milk

Ключевые слова: пахта (остатки перемешивания йогурта), сыворотка, молоко, обезжиренное молоко, пахта.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-225-228

Introduction

Wastes from dairy product such as alcoholic and non-alcoholic whey drinks, buttermilk drinks, lactose, lactic acid, acetic acid, citric acid, whey powder, whey protein concentrate, lactalbumin, whey protein isolate, biomas (single cell protein), ammonium lactate, different by-products such as buttermilk, curd, margarine, butter can be evaluated as.

In addition, these wastes can be used in animal nutrition, cosmetics industry, medicine and some agricultural applications [1–3]. There are some residues in butter production. Milk is not only offered to consumption directly, but it is also processed into various products as it loses its properties in a short time. In addition to these products, residues are also obtained and a significant part of the nutrients in milk pass into these residues [4].

The aim of this study is to reveal the by products and alternative assessment methods in milk and milk products processing sector.

By-Products and Alternative Assessment Methods in Dairy Processing Industry

Dairy residues containing animal protein, fat, sugar and mineral substances are utilized in different ways by many countries. The whey left over from cheese and casein technology is one of the most produced by-products of the dairy industry. It is the most problematic residue to evaluate for reasons such as low dry matter, easily perishable like milk, and uneconomic to transport [4].

It is used in modern business and also sometimes given to animals or dumped in fields, sometimes it has to be thrown into canals and streams. In addition, if these valuable products are disposed of without processing, they damage life in

the waters they mix as a result of some bacteriological and chemical degradation, and even cause them to die completely after a certain point [5].

It is the treatment method generally applied to comply with certain parameters of dairy industry wastes [5]. This method consists of 3 steps:

A – Pretreatment: In this, coarse substances are separated by grids. The pH is kept at a certain level, the oil in the waste is separated from other waste. In this section, the BOD (Biological Oxygen requirement) goes out and its rate is 25–35% [5].

B – Chemical Treatment: Coagulation is made using substances such as calcium hydroxide, aluminum sulphate and ferric chloride. BOD removal rate is 50–85% [5].

C – Biological Treatment: This stage can be done in 2 ways (aerobic and anaerobic). Dairy industry wastes can be easily treated by aerobic method. In this system, biochemical oxidation accelerates with the provision of oxygen and bacteria culture and thus dissolved organic substances are removed [5].

Whey

Whey is a green-yellow liquid obtained from cheese production. Whey is classified as sweet and acidic whey due to the processing of milk with the casein enzyme.

Sweet (rennet) whey is obtained after the reaction of the chymosin enzyme with the casein fraction of milk, which constitutes a significant part of milk proteins. As a result of the loss of colloidal solubility, a coagulation from casein is seen and this structure separates into whey and curd. Whey consists of 93–94% water and milk serum such as lactose, soluble proteins, minerals, lactic acid and oil (Table 1) [6, 2].

Table 1 – Some compsotions of sweet and sour whey (g/L) [2]

Composition	Sweet whey	Sour whey
Total dry matter	63–70	63–70
Lactose	46–52	44–46
Protein	6–10	6–8
Ca	0.4–0.6	1.2–1.6
Phosphate	1–3	2–4.5
Lactate	2.0	6.4
Cl_2	1.1	1.1

Whey proteins have high nutritional value and functional properties. As a result of these features, it is mostly used in both animal and human nutrition [7]. Although acidic whey contains more lactic acid than sweet whey, the ratio of lactic acid affects the nutritional and process values of whey.

Significant advances have been made in whey production and processing techniques, especially in the last thirty years. There is an increasing commercial interest in the separation and classification of whey components in particular [6].

These properties are enhanced in functionality and nutritional value by purifying whey proteins and isolating them from other ingredients. On the other hand, their high salt content limits the application area of whey ingredients and whey. Salt content directly affects their functional properties and nutritional value, as well as aroma and quality. Therefore, demineralization technique should be applied before other techniques [7].

When the functional properties of milk proteins are examined, apart from their high nutritional value, they are also defined by properties specific to whey, such as structural, appearance, viscosity and texture. However, the parameters that make the functional properties of proteins effective are due to some of their physical and chemical properties.

It has been determined that the functional, physical and chemical properties of these proteins can be changed by different techniques applied during food processing. The most obvious example of this is the increase in the structure and hydrophobic interactions of proteins with denaturation. These properties are enhanced in functionality and nutritional value by purifying whey proteins and isolating them from other ingredients. On the other hand, their high salt content limits the application area of whey ingredients and whey.

Salt content directly affects their functional properties and nutritional value, as well as aroma and quality. For this reason, the demineralization technique should be applied before other techniques [7].

The properties and composition of whey depend on the cheese production technology and the quality of the milk used in cheese production [7].

Products Made of Whey

Today, various whey products are obtained thanks to developing technologies such as ultrafiltration, microfiltration, reverse osmosis and ion exchange. Whey protein concentrates, whey protein isolates, low-lactose whey, demineralized whey, and hydrolyzed whey are used commercially [8, 9].

Whey Drinks

In the food industry, whey is utilized in different ways. However, it is mostly dried as whey powder or used for the production of whey protein concentrates and for the separation of lactose or proteins [10].

Beverage production from whey started in the 1970s. One of the oldest whey drinks is Rivella produced in Switzerland. Until today, the production of different natural sweet or sour, de-proteined, reconstituted, fermented and dried whey drinks

has developed widely. Because of its beneficial effects on health, it has been used since the ancient Greek age in the treatment of some diseases such as tuberculosis, skin and digestive system ailments [10].

Non-Alcoholic Whey Drinks

The production of whey beverages whose formulas and methods have been developed in the last decade, various dry matter amounts of fruit added with fruit concentrate (5–20%) have been registered with various patents. Of these beverages, drinks with a citrus flavor and other tropical fruit flavors such as mango, banana or papaya are most often recommended. Because these beverages have proven to be very effective in masking the unwanted cooked milk aroma and the salty-sour aroma of fresh whey [10].

Until today, the production of different natural sweet or sour, de-proteined, reconstituted, fermented and dried whey drinks has developed widely. Whey-based drinks target a wide range of consumers, from the elderly to young children. Due to its beneficial effects on health, it has been used since the Ancient Greek era in the treatment of some diseases such as tuberculosis, skin and digestive system disorders. In the 18th century, specialized institutes were established for the treatment of diseases with whey, and detailed studies were started on the nutritional and therapeutic properties of whey [10].

At that time, terms called "cheese cures" were common in Switzerland, Germany and Austria. Whey is also successfully used for the treatment of diarrhea, biliary diseases, skin problems, scaling in the urinary area and some intoxications.

Due to the high amount of protein in these beverages with high nutritional value, they are the ideal food and energy source for athletes. Whey proteins are a rich source of branched chain amino acids such as isoleucine, leucine and valine. These amino acids are unlike other essential amino acids because they are metabolized and are the first amino acids used directly in muscle tissue and during exercise and resistance training [10].

Whey protein fractions are lactoferrin, an iron-binding protein, rennet in cheese making. It also includes post-use glycomacropeptide (GMP), naturally free phenylalanine and α-lactalbumin, a calcium-binding protein. This route can be used as a functional food in whey beverages due to the presence of lactoferrin, improving the absorption of iron from the desired foods and / or keeping pathogens without binding to the intestinal walls [10].

Whey Products

Lactic acid production

Whey is purified from unwanted microorganisms by heat treatment and lactic acid is obtained by inoculating with homofermentative lactic acid bacteria. *Lactobacillus helveticus, Lactobacillus delbrueckii, Lactobacillus casei, Lactobacillus delbrueckii* ssp. Many studies have been done on the use of bulgaricus bacteria in production [11].

Whey powder

"Lactoserum" in French, "Whey" in English, "Molke" in German, concentrated whey, whey powder, lactose reduced and demineralized whey, whey concentrate, whey protein isolate and various It is used in the production of pure proteins [12].

It is obtained by drying whey. The drying process is carried out in a spray dryer. The moisture content of the product obtained varies between 12–15%. Whey powders mixed with molasses and soy flour are mostly used as animal feed [12].

In the food industry, it is widely used in the production of baby food, yoghurts, ice cream, cakes, sweeteners, confectionery, meat products, soups, sauces and beverages. It has been reported that the use of whey powder in bakery products increases the quality and nutritional value of the products [12].

Whey protein isolate

This product contains more than 90% protein in its composition, it contains only 1% fat, 1% lactose and 3% mineral substance [7]. In addition to all these, modified whey products can also be used in making margarine.

In the USA, in addition to other milk protein concentrates, whey powder obtained by gel filtration method and partially removed lactose is used between 2–4% in order to improve the texture and water release properties of margarine [13].

Butermilk

The main residue in butter production is the "buttermilk" that is left behind as a result of the churning of butter. Since most of the fat-soluble vitamins are separated with the oil, the ratio of these kinds of vitamins in buttermilk is low. Phospholipid ratio is very high.

The reason for this is that these substances remain under the churn during churning. Buttermilk coagulates easily in the stomach, so it is easy to digest [14].

The composition of buttermilk varies according to the composition of the cream used, the butter production method and the processes at the various stages of production (Table 2) [14, 15].

Table 2 – Chemical Composition of Buttermilk [15]

Composition	Buttermilk (%)
Protein	3.5
Lactose	5.1
Ash	0.8
Fat	0.1

REFERENCES

1. *Ersoy M, Uysal H*. Süttozu, Peyniraltı Suyu Tozu ve Yayıkaltı Karışımları ile Üretilen Kefirlerin Özellikleri Üzerine Bir Araştırma I. Bazı Kimyasal Özellikler, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 2002;39(3):64–71.

2. *Yerlikaya O, Kınık Ö, Akbulut N*. Peyniraltı Suyunun Fonksiyonel Özellikleri ve Peyniraltı Suyu Kullanılarak Üretilen Yeni Nesil Süt ÜrünleriGıda, 2010;35(4):289–296.

3. *Seyhan E, Yaman H, ve Özer B*. Development of a Novel Functional Whey-Based Beverage, 4th International Congress on Food and Nutrition together with 3rd SAFE Consortium International Congress on Food Safety, 2011 October 12–14, Istanbul.

4. *Smith K*. Dried Dairy Ingredients, Wisconsin Center for Dairy Research, USA. 2008.

5. *Foster EM*. Dairy Microbiology. Prentics-Hall, lnc. Englewood elifes. No. 5. 1957.

6. *Gülseven C*. Demineralization of whey by electrodialysis / Elektrodiyaliz ile peynir altı suyunun demineralizasyonu. Demineralization of whey by electrodialysis Elektrodiyaliz ile peynir altı suyunun demineralizasyonu (Yüksek lisans). İstanbul Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. 2016. 99 p.

7. *Tarakçı Z, Küçüköner E*. Peyniraltı suyu proteinleri, fonksiyonel özellikleri ve gıdalarda kullanımı. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22–23 Mayıs, İzmir, Türkiye. 2003;329–334.

8. *Marshall K*. Therapeutic applications of whey protein. Altern. Med. Rev. 2004;9(2):136–156.

9. *Karagözlü C, Bayarer M*. Peyniraltı suyu proteinlerinin fonksiyonel özellikleri ve sağlık üzerine etkileri. Ege Ünv. Ziraat Fak. Dergisi. 2004;41(2):197–202.

10. *Jeličić I, Božanić R, Tratnik L*. Whey-based beverages-a new generation of diary products. Mljekars- tvo. 2008;58(3):257–274.

11. *Demirci M,* Şimşek O. Süt İşleme Teknolojisi. Hasad Yayıncılık Ltd Şti (Ed) İstanbul,ürkiye. 1997.

12. *Kılıç M, Özen AE*. Peyniraltı suyu ürünleri ve gıdalarda fonksiyonel bileşen olarak kullanımları. Standard Y/45, N/557. 2006;108–111.

13. *Bakırcı İ, Kavaz A*. (2006). Peyniraltı suyunun değerlendirilme olanakları. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24–26 Mayıs, Bolu, Türkiye. 2006;77–80.

14. *Kurt A*. Süt ve Sütün İşlenmesi. (Herrington B.L.'nin Milk and Milk). 1968.

15. *Madenci AB, Aktaş K. ve* Türker *S*. Yayıkaltının Sağlıklı Beslenme Açısından Önemi ve Fırıncılık Ürünlerinde Kullanımı, Uluslararası 2. Helal ve Sağlıklı Gıda Kongresi, 7–10 Kasım, Konya. 2013;656–657.

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

ANALYSIS OF THE MORBIDITY OF THE POPULATION OF THE GRODNO REGION WITH DISEASES OF THE BLOOD CIRCULATION SYSTEM

А. С. Александрова, И. В. Пухтеева

A. S. Alexandrova, I. V. Puhteeva

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск Республика Беларусь
fomenok75@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Результаты проводимого исследования свидетельствуют о выраженном росте заболеваемости системы кровообращения, в Гродненской области за 2016–20 гг., которые имеют устойчивую тенденцию к росту (R^2 =0,9). Среднегодовой показатель общей заболеваемости системы кровообращения составил 30422,34 на 100 тыс. населения, а первичной - 2838,16 на 100 тыс. населения. За 2016–20 гг. БСК у взрослого населения Гродненской области увеличились на 18,6%.

The results of the study indicate a pronounced increase in the incidence of the circulatory system in the Grodno region during 2016–20, which have a steady upward trend (R2 = 0.9). The average annual rate of general morbidity in the circulatory system was 30,422.34 per 100 thousand of the population, and the primary rate was 2838.16 per 100 thousand of the population. During 2016–20, the BSC in the adult population of the Grodno region increased by 18.6%.

Ключевые слова: болезни системы кровообращения, заболеваемость, диагностика, эпидемиологические аспекты.

Keywords: diseases of the circulatory system, morbidity, diagnosis, epidemiological aspects.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-228-232

Болезни системы кровообращения сегодня являются одной из самых актуальных проблем научной медицины и практического здравоохранения. По данным официальной статистики они занимают ведущее место среди всех причин заболеваемости и инвалидности в большинстве экономически развитых стран мира. Согласно ориентировочным данным, полученным из разных частей мира, болезнями системы кровообращения, поддающимися клиническому выявлению, страдает приблизительно от 1 до 3,5% населения [1, 2].

В Республике Беларусь в течение последних пятнадцати лет отмечается постоянный рост заболеваемости населения болезнями системы кровообращения. В структуре причин общей смертности на данную патологию приходится до 51–54%. Лидирующими заболеваниями являются артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и цереброваскулярные болезни [3,4].

Рост заболеваемости болезнями системы кровообращения в Республике Беларусь обусловлен объективными и субъективными факторами: старением населения, ростом психоэмоциональных нагрузок, урбанизацией населения, изменением характера питания, условий жизни, труда, наличием у значительной части жителей многих факторов риска развития таких заболеваний. К факторам риска, в первую очередь, относятся широкая распространенность курения, употребления алкогольных напитков, малоподвижный образом жизни, избыточная массой тела, отсутствие у жителей республики мотивации к заботе о собственном здоровье, соблюдению здорового образа жизни [5, 6].

Государственной программой, реализуемой в Республике Беларусь, предусмотрен комплекс профилактических, организационно-методических, образовательных, научных, лечебно-диагностических мероприятий, направленных на профилактику болезней системы кровообращения. Этому способствует использование наиболее перспективных технологий лечения пациентов с нарушениями ритма, острым коронарным синдромом, острым нарушением мозгового кровообращения [7].

Высокий уровень заболеваемости, инвалидности, смертности населения от таких заболеваний делает актуально важным изучение динамики данной патологии и ее последствий [7,8].

Согласно полученным в ходе исследования данным, в 2020 г. у населения Гродненской области структура болезней системы кровообращения была следующая: ишемическая болезнь сердца составляла 35,8%; болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, – 25,1%; цереброваскулярные болезни – 18,9%; болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов не классифицированные в других рубриках – 7,8%; болезни артерий, артериол и капилляров – 4,0%; прочие – 8,4%.

Анализ динамики общей заболеваемости системы кровообращения у населения Гродненской области за период 2016–20 гг. показал рост уровня заболеваемости (рис.1).

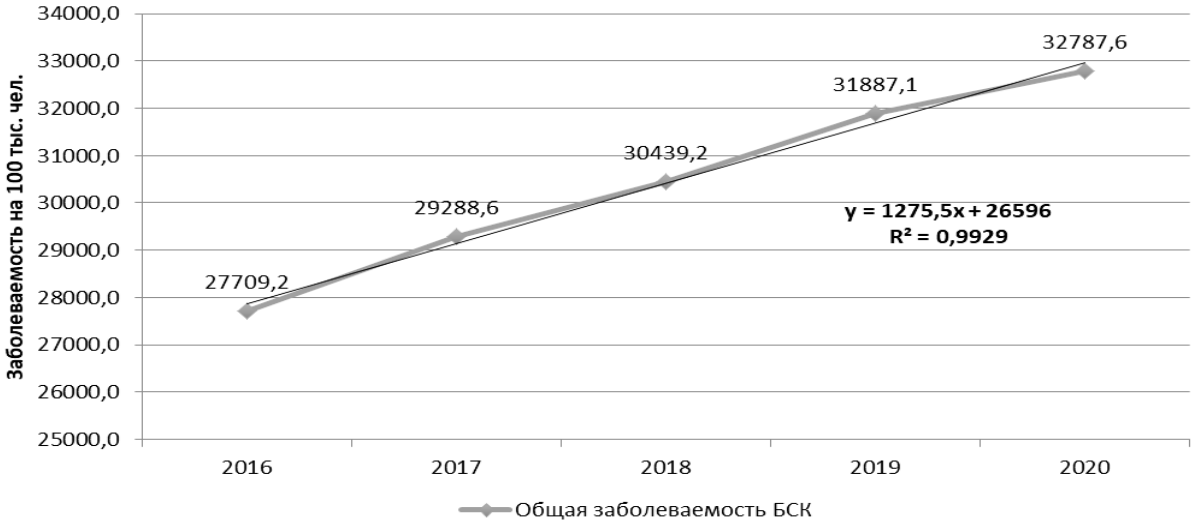


Рис. 1 – Динамика общей заболеваемости системы кровообращения у населения Гродненской области за 2016–20 гг., на 100 тыс. чел. населения.

Показатели заболеваемости колебались с 27709,2 на 100 тыс. населения в 2016 г. до 32787,6 на 100 тыс. населения в 2020 г. За этот период заболеваемость увеличилась на 18,39%. Среднегодовой показатель заболеваемости (A_0) составил 30422,34 на 100 тыс. населения. Ежегодный показатель тенденций (A_1) – 1275,33 на 100 тыс. населения. В 2016–20 гг. заболеваемость системы кровообращения имела устойчивую тенденцию к росту (R^2=0,9).

Согласно динамике первичной заболеваемости населения Гродненской области БСК, показатели заболеваемости колебались с 2717,9 на 100 тыс. населения в 2016 г. до 2898,1 на 100 тыс. населения в 2020 г. (рис. 2). За этот период первичная заболеваемость увеличилась на 6,6%. В 2018 г. наблюдался высокий уровень болезней системы кровообращения – показатель уровня заболеваемости был равен 2920,9 на 100 тыс. населения. Среднегодовой показатель первичной заболеваемости (A_0) составил 2838,16 на 100 тыс. населения. Ежегодный показатель тенденций (A_1) – 45,93 на 100 тыс. населения.

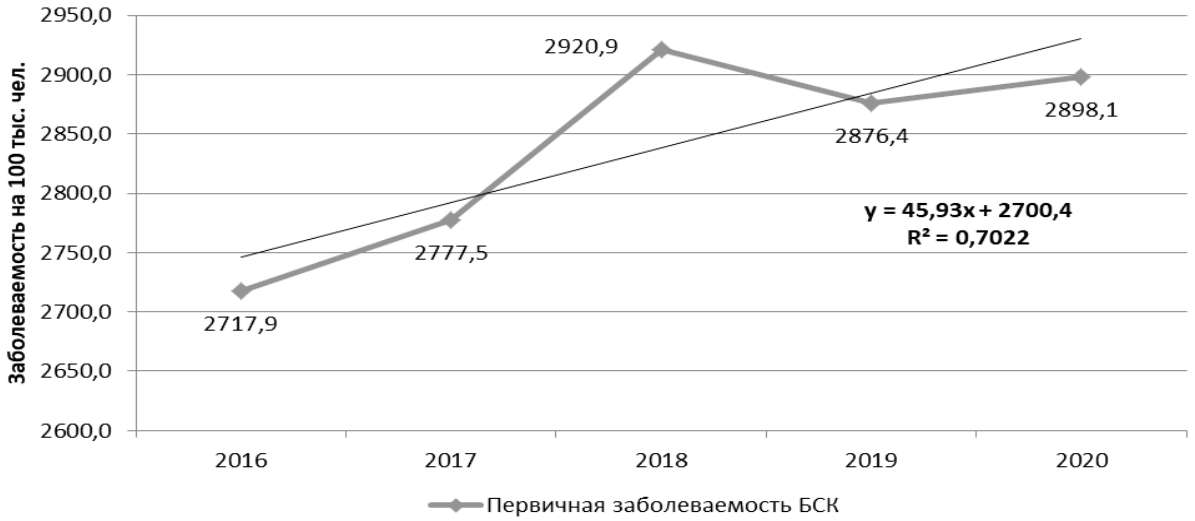


Рис. 2 – Динамика первичной заболеваемости системы кровообращения у населения Гродненской области за 2016–20 гг., на 100 тыс. чел. населения.

При анализе возрастной структуры заболеваемости населения Гродненской области выявлено, что болезни системы кровообращения диагностируются примерно у 82% взрослого населения (от 18 лет и старше), больше всего у людей среднего и пожилого возраста. Около 18% болезней выявляется и у детей (возраст от 0 до 17 лет).

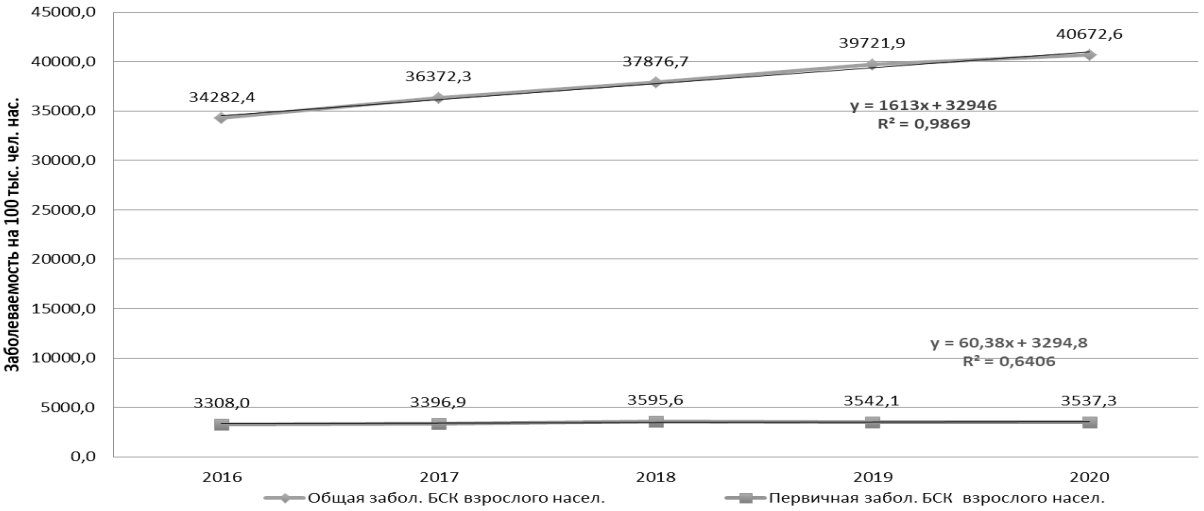


Рис. 3 – Динамика заболеваемости системы кровообращения у взрослого населения Гродненской области за 2016–20 гг., на 100 тыс. чел. населения

Согласно данным, на фоне общего роста заболеваний системы кровообращения вырос и уровень заболеваемости среди взрослого населения Гродненской области (рис. 3). Показатели первичной заболеваемости колебались с 3308,0 на 100 тыс. взрослого населения в 2016 г. до 53537,3 на 100 тыс. населения в 2020 г. Показатели общей заболеваемости: 34282,4 на 100 тыс. населения и 40672,6 на 100 тыс. населения соответственно в 2016 и 2020 гг.

Среднегодовой показатель общей заболеваемости у взрослого населения (A_0) равен 37785,2 на 100 тыс. населения, а первичной заболеваемости – 3475,98 на 100 тыс. населения. Ежегодный показатель тенденций (A_1) – 1613,0 и 60,38 на 100 тыс. населения соответственно для общей и первичной патологии системы кровообращения у взрослого населения Гродненской области.

Таким образом, за 2016–20 гг. БСК у населения Гродненской области от 18 лет и старше выросло: общая заболеваемость – на 18,6%, первичная – на 6,9%.

В Гродненской области за 2016–20 гг. общая заболеваемость системы кровообращения среди детского населения снизилась на 1,8%, а первичная заболеваемость снизилась на 19,4% (рис. 4).

В 2016 г. показатель уровня общей заболеваемости был равен 1163,1 на 100 тыс. детского населения, а в 2020 г. – 1141,7 на 100 тыс. населения. Показатели первичной заболеваемости следующие: в 2016 г. 334,8 на 100 тыс. детского населения, в 2020 г. – 269,8 на 100 тыс. населения.

Среднегодовой показатель общей заболеваемости у детского населения (A_0) равен 1136,2 на 100 тыс. населения, а первичной заболеваемости – 288,74 на 100 тыс. населения. Ежегодный показатель тенденций (A_1) общей заболеваемости детского населения равен -3,88 на 100 тыс. населения, а первичной -18,19 на 100 тыс. населения.

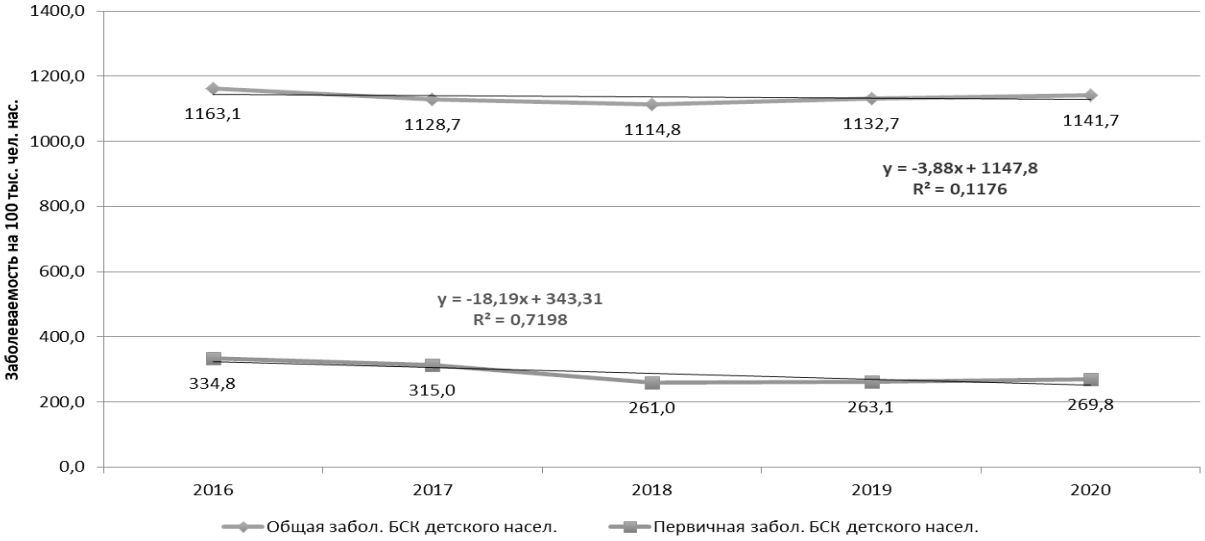


Рис. 4 – Динамика заболеваемости системы кровообращения у детского населения Гродненской области за 2016–20 гг., на 100 тыс. чел. населения.

Среднегодовая доля мужского населения БСК в Гродненской области – 50,82%, а женского населения – 49,16%.

Анализируя половую структуру БСК, удельный вес болезней системы кровообращения изменялся следующим образом: у мужчин удельный вес вырос с 55,3% до 47,4%; у женщин – с 44,7 % до 52,6 % – за пятилетний период был отмечен рост удельного веса БСК у женщин в структуре заболеваемости системы кровообращения на конец изучаемого периода по сравнению с началом.

Анализ динамики общей заболеваемости населения Гродненской области ИБС за период 2016–20 гг. показал рост уровня заболеваемости. Показатели заболеваемости колебались с 9282,6 на 100 тыс. населения до 11737,0 на 100 тыс. населения.

Согласно данным, уровень ЦВБ вырос на 19%, и наблюдается устойчивая тенденция роста данной патологии (R^2 =0,9). Показатели заболеваемости росли с 5506,1 на 100 тыс. населения в 2016 г. до 6596,8 на 100 тыс. населения в 2020 г.

Таким образом, среднегодовая доля БСК у женского населения Гродненской области – 49,16%, а мужского населения – 50,84%. Общая заболеваемость ИБС у населения Гродненской области увеличилась на 26,4%, а первичная – на 13,9%. Среднегодовой показатель общей заболеваемости составил 10453,98 на 100 тыс. населения, а первичной – 976,54 на 100 тыс. населения. Уровень ЦВБ у населения Гродненской области вырос на 19%, и наблюдается устойчивая тенденция роста данной патологии (R2 =0,9). Среднегодовой показатель ЦВБ равен 6111,48 на 100 тыс. населения. Первичная заболеваемость ЦВБ выросла на 12,3% и так же характеризуется устойчивой тенденцией роста (R^2=0,8). Среднегодовой показатель первичной заболеваемости ЦВБ равен 724,5 на 100 тыс. населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аванесянц, А. С.* Заболеваемость взрослого населения болезнями системы кровообращения / А.С. Аванесянц, И.А. Тебиев, Р.З. Торчинова // Молодой ученый. – 2019. – № 4 (242). – С. 102–104.

2. *Бегун, Д. Н.* Болезни системы кровообращения как медико-социальная проблема / Д.Н. Бегун, Т.А. Морозова, А.В. Сурикова // Молодой ученый. – 2019. – № 8 (246). – С. 25–28.

3. *Вербовой, А. Ф.* Современные подходы к управлению факторами сердечно-сосудистого риска / А.Ф. Вербовой, А.В. Пашенцева, Н.И. Вербовая // Терапевтический архив. – 2018. – № 9. – С. 113–117

4. *Зверко, О. И.* Уровень образования и факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний / О.И. Зверко, Е.М. Сурмач // Актуальные проблемы медицины: материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции. – Гродно, 2018. – С. 309–312

5. *Кирсанова, Е. В.* Диагностика болезней сердечно-сосудистой системы в условиях экологического неблагополучия / Е.В. Кирсанова // Актуальные проблемы медицины: материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции. – Гродно, 2018. – С. 371–374.

6. *Ойцов, С.А*. Пути решения проблемы статистики сердечной недостаточности в клинической практике / С.А. Ойцов, О.М. Драпкина, О.В Зайрптьянц // Российский кардиологический журнал. – Москва: ПГМУ им. И.М.Сеченова, 2020. – С. 13–19.

7. *Погосова, Н. В*. Медицинская информированность о факторах риска развития сердечно-сосудистых заболеваний пациентов различного терапевтического профиля, находящихся на стационарном лечении / Н.В. Погосова, М.А. Лысенко, И.В. Самсонова // Кардиология. – 2020. – 60 (15). – С. 34.

8. *Подпалов, В. П.* Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний в Республике Беларусь / В.П. Подпалов // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: материалы 74-й научной сессии ВГМУ, 23–24 января 2019 г. – Витебск: ВГМУ, 2019. – С. 179–181.

АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА АЭРОЗОЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ANALYSIS OF THE LONG-TERM DYNAMICS OF THE EPIDEMIC PROCESS OF AEROSOL INFECTIONS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

О. С. Басякова, Н. Е. Порада

O. Basyakova, N. Porada

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
basjakova@yandex.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Инфекционные заболевания перестали определять эпидемиологическую ситуацию в республике, но они по-прежнему остаются важной проблемой. Из числа ежегодно регистрируемых в республике инфекционных заболеваний на долю аэрозольных инфекций приходится порядка 95%. В их числе такие нозологические формы, как коклюш, менингококковая инфекция, корь, краснуха [2], которые чаще встречаются в детском возрасте и даже при невысоком уровне заболеваемости представляют важную медицинскую и социальную проблему. Широкое распространение аэрозольных инфекций и легкость заражения ими требуют постоянного эпидемиологического надзора и контроля и поэтому инфекции дыхательных путей остаются важнейшей проблемой здравоохранения и не теряют свою актуальность. В работе проанализирована многолетняя динамика заболеваемости населения Республики Беларусь аэрозольными инфекциями, управляемыми, частично управляемыми и неуправляемыми средствами иммунопрофилактики, в период с 1995 по 2019 гг. Определены территориальные особенности проявления эпидемического процесса инфекций с применением ГИС-технологий.

Infectious diseases have ceased to determine the epidemiological situation in the republic, but they still remain an important problem. Aerosol infections account for about 95% of the infectious diseases registered annually in the republic. Among them there are such nosological forms as pertussis, meningococcosis, morbilli, rubella [2] which are more common in the childhood and even with a low incidence rate represent an important medical and social problem. The wide spread of aerosol infections and the ease of their acquisition require constant epidemiological surveillance and control, and, therefore, respiratory tract infections remain a major public health problem and do not lose their relevance. In the paper there have been analyzed the long-term dynamics of the morbidity of the population of the Republic of Belarus with aerosol infections, controlled, partially controlled and uncontrolled by means of immunoprophylaxis, in the period from 1995 to 2019 yrs. There have been determined the territorial features of the infectious epidemic process appearance with the use of GIS technologies.

Ключевые слова: аэрозольные инфекции, распространенность, заболеваемость, частота, многолетняя динамика, тенденция.

Keywords: aerosol infections, disease prevalence, incidence rate, frequency, long-term dynamics, tendency.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-232-235

В структуре инфекционной патологии инфекции дыхательных путей занимают первое место. Для этих инфекций характерна легкость распространения возбудителя, что обусловливает ряд своеобразных черт в проявлениях эпидемического процесса: быстроту распространения заболеваний, возрастной состав больных, сезонность, колебания уровня заболеваемости по годам и др. [3]. Широкое распространение данных инфекций и легкость заражения ими обеспечивают человеку встречу с возбудителем уже в детском возрасте, в связи с чем целый ряд инфекций дыхательных путей получили название детских инфекций (корь, коклюш, дифтерия и др.). Характерной особенностью эпидемического процесса большинства инфекций дыхательных путей является четко выраженная сезонность заболеваемости, регистрируемая в холодное время года (осенне-зимне-весенняя сезонность). Сезонная неравномерность заболеваемости инфекциями дыхательных путей в значительной степени определена неодинаковыми возможностями общения людей на протяжении разных сезонов года. Своеобразная черта инфекций дыхательных путей – периодичность, или цикличность, эпидемического процесса при рассмотрении

его многолетней динамики, что выражается в чередовании подъемов и спадов заболеваемости. Это зависит от увеличения или уменьшения числа восприимчивых к той или иной инфекции среди населения, т.е. обусловлено иммунорегуляторными процессами среди отдельных категорий населения и связано с накоплением неиммунных лиц [3]. Возрастание доли неиммунных, высоко восприимчивых людей имеет следствием рост заболеваемости, в то время как накопление большого числа невосприимчивых иммунных лиц закономерно приводит к снижению заболеваемости. В условиях естественного развития эпидемического процесса интервал между двумя, следующими друг за другом подъемами заболеваемости определяется длительностью сформировавшегося постинфекционного иммунитета, рождаемостью и миграционными процессами.

При ряде инфекций дыхательных путей наиболее надежным методом воздействия на эпидемический процесс является плановая вакцинация (корь, краснуха, эпидемический паротит, дифтерия, коклюш), поэтому эти инфекции называются вакциноуправляемыми инфекциями. К частично иммуноуправляемым инфекциям этой группы относятся грипп, менингококковая инфекция. Наряду с этим в настоящее время существуют болезни (скарлатина, ОРВИ и др.), для которых нет средств активной иммунопрофилактики. Эти заболевания относятся к категории неуправляемых инфекционных болезней [3].

Работа посвящена анализу заболеваемости населения республики отдельными инфекциями с аэрозольным механизмом передачи в 1995–2019 гг. Был использован метод анализа многолетней динамики заболеваемости населения с определением показателя тенденции (A1), среднегодового показателя заболеваемости (A0), коэффициента детерминированности (R2), проведен сравнительный анализ показателей в двух совокупностях на достоверность различий [1]. Были определены территориальные особенности количественных проявлений эпидемического процесса инфекций с применением ГИС-технологий.

Среди инфекций, управляемых средствами специфической иммунопрофилактики, были рассмотрены многолетняя динамика заболеваемости населения дифтерией, коклюшем, корью, эпидемическим паротитом и краснухой.

Динамика заболеваемости дифтерией рассматривалась в период 1995–2010 гг. Анализируемому периоду предшествовал подъем заболеваемости населения Республики Беларусь дифтерией с 0,22 ‰ в 1991 г. до 3,13 случая заболеваний на 100 тыс. населения в 1995г. Заболеваемость выросла более чем в 10 раз [4]. Предпринятая массовая вакцинация взрослых, наряду с ростом охвата прививками детского населения, изменили ситуацию. В период 1995–2010 гг. в динамике заболеваемости дифтерией сформировалась выраженная тенденция к снижению ($R^2 = 0,53$). В 2000 г. заболеваемость дифтерией снизилась до 0,52 ‰ или в 6 раз по отношению к начальному году исследования. В 2006 г. уровень заболеваемости составил 0,06 случаев на 100000 населения, что в 8,7 раза ниже по отношению к уровню 2000 г. Каждый год снижение заболеваемости было выраженным. Так в 2005 г. по сравнению с 2004 г. было отмечено снижение заболеваемости дифтерией в 1,4 раза, в 2006 по отношению к 2005г. – в 2 раза. В последующие годы случаи заболеваний дифтерией были единичными. Среднегодовое значение показателя заболеваемости за период 1995–2010 гг. составило A0 = 0,49 ‰. Среднегодовое значение темпа убыли заболеваемости составило 19,39%. С 2011 г. случаи заболеваний дифтерией в Республике Беларусь не регистрировались. Анализ показывает, что на сегодняшний день иммунопрофилактика остается одним из действенных и эффективных методов борьбы с инфекционными заболеваниями.

В заболеваемости населения коклюшной инфекцией в 1995–2019 гг. отмечена характерная цикличность и тенденция к росту заболеваемости ($R^2 = 0,51$). Ежегодный показатель тенденции A_1 имеет положительное значение и составил 0,21 ‰. Период 1995–2006 гг. характеризовался снижением заболеваемости населения коклюшем с 2,2 до 0,8 случая на 100 тысяч населения или в 2,8 раза. В 2007 г. заболеваемость возросла более чем в 2 раза и достигла уровня 1,8 случая на 100 тысяч населения. В последующие годы выраженный рост заболеваемости сохранился. В 2012 г. заболеваемость составила 6,3 случаев на 100 тысяч населения, что в 3,5 раза выше зарегистрированного уровня в 2007 г. В 2019 г. показатель заболеваемости составил 8,3 случая на 100 тысяч населения или на 32 % выше уровня 2012 г. Среднегодовое значение показателя заболеваемости A0 = 2,76‰. Среднегодовое значение темпа прироста – 17,29 %. Можно предположить, что увеличение заболеваемости может быть следствием необоснованных отказов от иммунизации и миграционной активности населения.

В многолетней динамике заболеваемости населения корью направленность тенденции не определена ($R^2 = 0,18$). За период 1995–2005 гг. произошло снижение заболеваемости корью с 14,61 до 0,01 случаев на 100 тысяч населения. Единичный случай заболевания в 2005 г. зарегистрирован в г. Минске. В 2006 г. отмечен выраженный подъем заболеваемости корью до 1,5 ‰, после чего снижение заболеваемости до единичных случаев заболеваний наблюдалось до 2017 г. В 2008–2009 гг. случаи кори не регистрировались. В 2018–2019 гг. заболеваемость возросла до 2,7 и 2,1 ‰ соответственно. В целом снижение заболеваемости в конце изучаемого периода по отношению к начальному году исследования составило в 7 раз. Среднегодовое значение показателя заболеваемости (A_0) за весь рассматриваемый период составило 1,41‰. Низкая заболеваемость корью в Республике Беларусь является результатом высокого охвата населения плановыми прививками: охват вакцинацией детей в возрасте 12 месяцев в среднем составлял 99%, в 6 лет – 98,5 %.

Среднегодовое значение показателя заболеваемости населения краснухой (A_0) составило 61,65 ‰. В многолетней динамике отмечена слабая направленность тенденции к снижению заболеваемости ($R^2 = 0,45$). Высокие показатели заболеваемости были зарегистрированы в 1995–2000 гг., пик заболеваемости пришелся на 1999 г. – 442,87 случая на 100 тысяч населения. Сложившаяся ситуация потребовала проведение дополнительной кампании по иммунизации населения от краснухи, в результате чего заболеваемость к 2007 году снизилась до

уровня 0,07 случаев на 100 тысяч населения. С 2008 года заболеваемость сохранялась на уровне 0,03–0,01 ‰. В 2018–19 гг. случаи краснушной инфекции не регистрировались. Среднегодовое значение темпа снижения заболеваемости составило 19,76 %.

Устойчивая тенденция к снижению выявлена в динамике заболеваемости населения эпидемическим паротитом ($R^2 = 0,7$). Среднегодовое значение показателя заболеваемости A0 = 51,73 ‰. Период 1995 – 2000 гг. так же, как и в случае с краснухой, характеризовался высоким уровнем заболеваемости (171,0 – 190,6 случаев на 100 тысяч населения), что послужило основанием для принятия дополнительных мер. На сегодняшний день вакцинация против эпидемического паротита, краснухи и кори проводится детям в плановом порядке в 12 месяцев и в 6 лет. С 2013 г. в республике регистрировались единичные случаи паротита – от 0,03 на 100 тысяч населения в 2015 г. до 0,01 в 2018 г. В 2019 г. показатель заболеваемости равнялся 0,08 ‰.

Среди частично управляемых и неуправляемых средствами иммунопрофилактики нами были рассмотрены заболеваемость населения гриппом, менингококковой инфекцией, ветряной оспой и скарлатиной.

Тенденция заболеваемости населения гриппом за период 1995–2019 гг. не имеет выраженной направленности к увеличению ($R^2 = 0,31$), но при этом заболеваемость сохраняется на высоком уровне. Среднегодовое значение показателя (A0) составляет 33000,92 ‰. Сезонные спады в летнее время и эпидемические подъемы в осенне-зимний период связаны с общими факторами, определяющими сезонную неравномерность заболеваемости респираторными инфекциями. Появление новых антигенных вариантов вируса, что в значительной мере определено высокой изменчивостью возбудителя, требует постоянный мониторинг и оценку эпидемиологической ситуации. Основным направлением в борьбе с гриппом на протяжении ряда лет являлась вакцинация населения по эпидемиологическим показаниям. В соответствии с календарем профилактических прививок от 17.05.2018 г. № 42 в обязательном порядке предусматривается вакцинация населения, относящегося к группам риска: дети в возрасте от 6 месяцев до 3 лет; дети в возрасте от 3 лет и взрослые с хроническими заболеваниями; лица с иммуносупрессией; лица в возрасте старше 65 лет; беременные женщины; медицинские, фармацевтические работники; дети и взрослые, находящиеся в учреждениях с круглосуточным режимом пребывания.

Умеренно выраженная тенденция к росту ($R^2 = 0,57$) в период 1995–2019 гг. выявлена в динамике заболеваемости населения ветряной оспой. Ежегодный показатель тенденции составил 13,49 ‰. При сохраняющейся общей тенденции к увеличению, в многолетней динамике заболеваемости ветряной оспой четко просматривались периодические подъемы, что является характерной особенностью эпидемического процесса инфекционной болезни и связано с иммунным состоянием населения. Количественные проявления эпидемического процесса ветряной оспы характеризовались увеличением с 401,1 случаев заболеваний на 100 тысяч населения в 1996 г. до 631,7 ‰ в 2007 г. В 2011 и 2012 гг. был зарегистрирован рост заболеваемости до уровня 829,7 и 822,4 случая на 100 тысяч населения соответственно или в 1,5 раза по отношению к уровню 2010 г. Предшествующий подъем заболеваемости объясняет снижение показателей в 2013 г. до 513,5 случая на 100 тысяч населения и очередной подъем в 2018–19 гг., когда заболеваемость увеличилась до 797,3 и 780,3 случаев на 100 тысяч населения соответственно. В целом за рассматриваемый период среднегодовое значение показателя заболеваемости (A_0) находилось на уровне 602,03 ‰, среднегодовое значение темпа прироста заболеваемости ветряной оспой составило 3,23%. Иммунопрофилактика инфекции проводится по эпидемиологическим показаниям группам риска в соответствии с календарем профилактических прививок.

В многолетней динамике заболеваемости населения менингококковой инфекцией наблюдается устойчивая тенденция к снижению заболеваемости ($R^2 = 0,94$). Среднегодовое значение показателя заболеваемости A0 = 2,21 ‰. Самый высокий уровень заболеваемости был зарегистрирован в 1995 г. – 4,02 случая на 100 тысяч населения, самый низкий в 2016 г. – 0,6 случаев на 100 тысяч населения. В 2004–2005 гг. был отмечен подъем заболеваемости до 3,13 и 3,38 случаев на 100 тысяч населения. С 2010 г. отмечается снижение заболеваемости с 1,4 случаев на 100 тысяч населения до 0,6–0,7 ‰. Выявленные заболевания менингококковой инфекции носят генерализованный характер, что определяет социально-медицинскую значимость данной инфекции.

Выраженная тенденция к снижению ($R^2 = 0,57$) наблюдается также в многолетней динамике заболеваемости скарлатиной. Среднегодовое значение показателя A0 = 23,03 ‰. Подъем заболеваемости был зарегистрирован в 1998 г. до 51,9 случаев на 100 тысяч населения или в 1,5 раза по отношению к уровню 1995 г. С 1999 г. отмечено выраженное снижение заболеваемости с периодическими подъемами каждые 3–4 года. В целом за рассматриваемый период заболеваемость снизилась в 2 раза: с 33,4 ‰ в 1995 г. до 15,5 ‰ в 2019 г.

По итогам анализа была проведена количественная оценка показателей заболеваемости рассмотренными инфекциями. Как видно из таблицы 1, среди населения наибольшее распространение имели аэрозольные инфекции, относящиеся к неуправляемым или частично управляемым средствами иммунопрофилактики. По всем нозологическим формам, включенным в Национальный календарь профилактических прививок, отмечено выраженное статистически значимое снижение, за исключением показателей заболеваемости коклюшем. Выявлен рост показателей заболеваемости ветряной оспой и гриппом. Различия показателей заболеваемости в конце изучаемого периода по отношению к начальному году исследования по всем рассмотренным нозологическим формам аэрозольных инфекций носят статистически значимый характер.

Таблица 1 – Показатели количественной оценки интенсивности эпидемического процесса аэрозольных инфекций в Республике Беларусь в 1995–2019 гг.

Заболеваемость	A_0, ‰	A_1, ‰	R^2	t, 2017/1995
Дифтерия (1995–2010 гг.)*	0.49	-0.13	0.52	18.35*
Коклюш	2.76	0.21	0.51	18.91
Корь	1.41	-0.18	0.18	31.08
Краснуха	61.65	-10.08	0.45	181.85
Эпидемический паротит	51.73	-8.64	0.68	132.40
Грипп	33000.9	347.96	0.31	14.78
Менингококковая инфекция	2.21	-0.16	0.94	16.57
Ветряная оспа	602.03	13.49	0.57	22.83
Скарлатина	23.03	-0.94	0.57	24.25

**- рассматриваемый период заболеваемости дифтерией 1995–2010 гг.*
С 2011 г. дифтерия в Республике Беларусь не регистрировалась.

С применением ГИС-технологий были определены территориальные различия заболеваемости населения аэрозольными инфекциями в 2005–19 гг. по областям и проведен сравнительный анализ с республиканским уровнем заболеваемости за этот же период. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная оценка проявлений эпидемического процесса аэрозольных инфекций по областям в 2005–2019 гг.

Заболеваемость	Минск	Брест-ская	Витеб-ская	Гомель-ская	Грод-ненская	Минская	Могилев-ская	Республика Беларусь 2005/2019 гг.
	Среднегодовые значения заболеваемости, А0, ‰							
Дифтерия (1995–2010 гг.)*	**0,2**	–	0,1	–	–	–	0,03	0,05
Коклюш	4,3	1,9	2,3	1,5	4,7	2,0	**9,5**	9,7
Корь	**0,6**	0,4	0,3	0,7	**0,9**	**0,7**	0,1	0,53
Краснуха	4,1	**8,6**	**5,8**	1,9	**6,0**	2,5	1,3	4,26
Эпидпаротит	**2,3**	0,9	1,3	0,7	**1,7**	1,0	**1,4**	1,35
Грипп	**50606,3**	25833,2	34102,2	33337,7	29360,9	32885,9	32743,4	35190,7
Менингококковая инфекция	**1,9**	1,1	1,3	1,4	1,1	1,1	**1,9**	1,42
Ветряная оспа	**838,5**	**724,1**	568,5	612,2	628,2	613,4	633,4	673,1
Скарлатина	9,2	**24,7**	**21,1**	**26,7**	13,8	13,4	**25,1**	18,65

Вероятными причинами заболеваемости аэрозольными инфекциями населения г. Минска выше среднереспубликанского уровня в 2005–2019 гг. могли быть миграционные перемещения, туризм и спортивная активность в этот период. Вместе с тем, во всех регионах необходимо проводить среди населения разъяснительную работу о преимуществах иммунопрофилактики аэрозольных инфекций и мерах по предупреждению распространения инфекционных болезней.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Герасимов, А. Н*. Медицинская статистика / А.Н. Герасимов. Минск: МИА, 2007. С. 115–142.

2 Здравоохранение в Республике Беларусь / Официальный статистический сборник. – Минск: ГУ РНМБ, 1995–2019.

3. Инфекционные болезни и эпидемиология: учебник для студентов мед.вузов / В.И. Покровский [и др.]. – 3-е издание, исправленное и дополненное. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 1007 с.

4. *Сосновский, А. С.* Анализ эпидемической ситуации по детским аэрозольным инфекциям в Республике Беларусь / А.С. Сосновский, Н.Е. Порада.// Сахаровские чтения 2008 года: экологические проблемы XXI века. Материалы 8-й международной научной конференции, Минск. – 2008. – С. 98–99.

НАКОПЛЕНИЕ ^{137}CS И ^{90}SR ЛЕКАРСТВЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ
ACCUMULATION OF ^{137}CS AND ^{90}SR BY MEDICINAL PLANTS

А. Н. Воронецкая
A. Voronetskaya

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник,
г. Хойники, Республика Беларусь
voronetskaya2015@mail.ru
Polesye State Radiation-Ecological Reserve, Khoiniki, Republik of Belarus

В статье приводятся сведения о плотности загрязнения почвы ^{137}Cs и ^{90}Sr, удельной активности и коэффициентах перехода данных радионуклидов в траву и соцветия некоторых видов лекарственных растений, произрастающих на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Дана оценка соответствия содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в лекарственном сырье допустимым уровням, принятым в Республике Беларусь и Российской Федерации. Приводятся факторы, влияющие на интенсивность аккумуляции ^{137}Cs и ^{90}Sr лекарственными растениями.

The article provides information on the density of soil contamination by ^{137}Cs and ^{90}Sr, specific activity and transition rate of radionuclides into grass and inflorescence of some species of medicinal plants, growing on the territory of Polesye State Radiation-Ecological Reserve. Assessment of compliance is given due to the allowed concentration level of ^{137}Cs and ^{90}Sr in the medicinal raw materials, in accordance with the allowable levels, which is accepted in the Republic of Belarus and the Russian Federation. The factors, influencing the intensity of accumulation of ^{137}Cs and ^{90}Sr by the medicinal plants, are given as well.

Ключевые слова: луговые экосистемы, мощность дозы, удельная активность, экологические условия, агрохимические свойства, лекарственное сырье.

Keywords: meadow ecosystems, dose rate, specific activity, ecological condition, agrochemical properties, medicinal raw materials.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-236-238

Наиболее серьезной социально-экономической и экологической проблемой Беларуси является авария на Чернобыльской АЭС. В связи с выведением из сельскохозяйственного производства значительных площадей естественных лугов и пастбищ, подвергшихся загрязнению радиоактивными выбросами, все большую актуальность приобретает проблема получения экологически чистой продукции с этих территорий. Наибольшую радиологическую опасность в настоящее время представляют ^{137}Cs и ^{90}Sr, сосредоточенные в верхнем, корнеобитаемом горизонте почвы. Они относительно легко включаются в трофические цепи и являются источниками внутреннего облучения организмов.

Исследования проводились в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике (далее заповедник). Объектом исследований явились почва, трава и соцветия 5 видов лекарственных растений луговых экосистем: ослинник двулетний, зверобой продырявленный, чабрец обыкновенный, душица обыкновенная и мята полевая. Проанализировано 9 проб почвы и 22 пробы растительности.

Отбор проб травы и соцветий лекарственных растений производился по методикам, принятым в радиоэкологических исследованиях. Пробы травянистой растительности и почвы, периодически перемешивая, высушивали в лабораторных условиях до воздушно-сухого состояния. Пробы почвы отбирались с помощью стандартного пробоотборника диаметром 40 мм на глубину 200 мм. В биологических образцах и почве определялась удельная активность (далее A_y) ^{137}Cs и ^{90}Sr и рассчитывалась плотность загрязнения почвы (далее ПЗ) данными радионуклидами.

Значение A_y в пробах определяли в лабораторных условиях на сцинтилляционном гамма-бета-спектрометре МКС-АТ13115. Дозиметром-радиометром МКС–АТ6130 измеряли мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (далее МД) на высоте 1 м.

Для сопоставления уровней накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr лекарственными видами растений рассчитывали коэффициенты перехода (далее $K_п$), как частное от их A_y (Бк/кг) к ПЗ (кБк/м^2), которые указывают на способность растения накапливать тот или иной радионуклид вне зависимости от ПЗ.

Оценку радиоактивного загрязнения лекарственных растений и возможности их безопасного использования давали путем сопоставления полученных результатов с нормативными показателями Республиканского допустимого уровня содержания ^{137}Cs в лекарственно-техническом сырье (РДУ/ЛТС-2004). При A_y ^{137}Cs близкой к пределу нормируемой, для расчетов мы принимали ее как сумму среднего значения и его стандартного отклонения.

Исследования по накоплению ^{137}Cs и ^{90}Sr лекарственными видами растений проводились в 2017–20 гг. на 3 54 объектах луговых экосистем.

Объект №1 – Хойникский район, Воротецкое лесничество, квартал 10, выдел 2. Окультуренный суходольный луг. Почва дерново-подзолистая, временно избыточно увлажненная иллювиально-гумусовая песчаная и супесчаная, развивающаяся на рыхлых водно-ледниковых песках. Почва кислая (pH – 4,23); содержание обменного кальция 217 мг/кг, магния – 15 мг/кг, подвижного калия – 22 мг/кг, фосфора – 105 мг/кг, гумуса – 1,57 % [1]. МД варьировала в пределах 0,18–0,21 мкЗв/ч. Значения ПЗ ^{137}Cs изменялись от 141 кБк/м^2 (3,8 Ки/км^2) до 380 кБк/м^2 (10,3 Ки/км^2), ^{90}Sr – 13–23 кБк/м^2 (0,4–0,6 Ки/км^2).

Объект №2 – Хойникский район, Воротецкое лесничество, квартал 65, выдел 5. Залежный луг. Располагается на часто подтапливаемом понижении рельефа. Почва дерново-перегнойно-глеевая, в результате избыточного увлажнения оподзоленная супесчаная, подстилаемая водно-ледниковыми песками. Почва слабокислая (pH – 5,76); содержание обменного кальция 1089 мг/кг, магния – 30 мг/кг, подвижного калия – 22 мг/кг, фосфора – 45 мг/кг, гумуса – 2,93 % [1]. МД изменялась в пределах 0,34–0,39 мкЗв/ч. Значения ПЗ ^{137}Cs варьировали от 322 кБк/м^2 (8,7 Ки/км^2) до 346 кБк/м^2 (9,4 Ки/км^2), ^{90}Sr – 42 –109 кБк/м^2 (1,1–2,9 Ки/км^2).

Объект №3 – Брагинский район, Богушевское лесничество, квартал 142, выдел 3. Залежный луг. Располагается на небольшом понижении рельефа. Почва дерново-перегнойно-глеевая супесчаная, подстилаемая водно-ледниковыми песками. Почва слабощелочная (pH – 7,46); содержание обменного кальция 1709 мг/кг, магния – 37 мг/кг, подвижного калия – 82 мг/кг, фосфора – 129 мг/кг, гумуса – 3,79 % [1]. МД составила 0,31 мкЗв/ч. Значения ПЗ ^{137}Cs изменялись от 339 кБк/м^2 (9,2 Ки/км^2) до 541 кБк/м^2 (14,6 Ки/км^2), ^{90}Sr – 52–96 кБк/м^2 (1,4–2,6 Ки/км^2).

Значения ПЗ, $A_у$, $K_п$ ^{137}Cs и ^{90}Sr в траву и соцветия лекарственных растений на исследованных объектах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – ПЗ, $A_у$, $K_п$ ^{137}Cs и ^{90}Sr в траву и соцветия лекарственных растений

Вид, растительный образец	ПЗ, кБк/м^2		$A_у$, Бк/кг		$K_п$, n*10^{-3} м^2/кг		Дата отбора образцов
	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	
Объект № 1							
Ослинник двулетний – соцветие	141	13	111±34	435±100	0,79	33,46	04.07.2017
	290	23	110±46	321±103	0,38	13,96	13.06.2018
	255	13	140±67	246±96	0,55	18,92	22.08.2019
	380	15	101±53	152±44	0,27	10,22	13.07.2020
Зверобой продырявленный – трава	141	13	41±21	164±45	0,29	12,62	04.07.2017
	290	23	327±80	239±92	1,13	10,39	13.06.2018
	255	13	57±29	144±75	0,22	11,08	22.08.2019
	380	15	<113	192±51	<0,30	12,91	13.07.2020
Объект № 2							
Чабрец обыкновенный – трава	333	109	1220±314	1032±289	3,66	9,47	07.07.2018
	322	73	175±69	817±208	0,54	11,28	08.07.2019
	346	42	167±67	1434±287	0,48	33,96	08.07.2020
Душица обыкновенная – трава	333	109	698±173	1278±336	2,10	11,72	07.07.2018
	322	73	361±100	805±226	1,12	11,11	08.07.2019
	346	42	168±67	672±145	0,49	15,92	08.07.2020
Зверобой продырявленный – трава	322	73	333±91	1102±233	1,03	15,21	08.07.2019
	346	42	250±85	685±146	0,72	16,22	08.07.2020
Объект № 3							
Чабрец обыкновенный – трава	541	96	536±150	751±181	0,99	7,82	06.07.2018
	339	52	309±95	442±102	0,91	8,55	08.07.2020
Душица обыкновенная – трава	541	96	1160±247	458±119	2,14	4,77	06.07.2018
	339	52	1270±289	532±126	3,75	10,30	08.07.2020
Зверобой продырявленный – трава	339	52	488±100	333±81	1,44	6,44	08.07.2020
Мята полевая – трава	339	52	461±117	555±121	1,36	10,74	08.07.2020

Лекарственные растения, как и другие виды [2], характеризуются видоспецифичностью накопления радионуклидов.

В исследованных образцах $K_п$ ^{137}Cs в траву и соцветия не превышали 3,75*10^{-3} м^2/кг. По усредненным значениям интенсивности перехода ^{137}Cs в данные части лекарственные растения располагается в следующей последовательности: ослинник двулетний<зверобой продырявленный<чабрец обыкновенный<мята полевая<душица обыкновенная.

Лекарственные растения интенсивнее накапливают ^{90}Sr. Значения $К_п$ ^{90}Sr в траву и соцветия лекарственных растений варьировали от $4,77*10^{-3}$ м^2/кг до $33,96*10^{-3}$ м^2/кг. Растения по способности накапливать ^{90}Sr располагаются в следующем ранжированном ряду: мята полевая<душица обыкновенная<зверобой продырявленный<чабрец обыкновенный<ослинник двулетний.

Помимо биологических особенностей растений на накопление радионуклидов значительное влияние оказывают экологические условия среды произрастания – в первую очередь агрохимические характеристики почв: минеральный и гранулометрический состав, содержание гумуса, кислотность, влажность. Известно [3], что чем выше кислотность и влажность, меньше содержание органических веществ и физической глины, тем интенсивнее миграция радиоактивных элементов в почве.

По результатам проведенных исследований установлено, чем больше содержание гумуса и обменного кальция в почве и чем меньше кислотность почвенного раствора, тем меньше $К_п$ ^{90}Sr. Так, на слабощелочной дерново-перегнойно-глеевой супесчаной почве, где содержание обменного кальция составило 1709 мг/кг, гумуса – 3,79 % (объект №3) отмечены минимальные $К_п$ ^{90}Sr в лекарственные растения, а на избыточно увлажненной слабокислой почве, где содержание обменного кальция – 1089 мг/кг, гумуса – 2,93 % (объект №2) они максимальные. Относительно не высокие $К_п$ ^{90}Sr на кислой дерново-подзолистой почве с содержанием обменного кальция – 217 мг/кг, гумуса – 1,57 % (объект №1), объясняются тем, что на данном объекте применялись агротехнические приемы обработки почвы. Известно [4], что при перемешивании почвы в пределах пахотного горизонта или перемешивании поверхностного, наиболее загрязненного, слоя почвы в более глубокие горизонты снижается концентрация радионуклидов в корнеобитаемом слое почв, что приводит к уменьшению их содержания в растениях. Различия в накоплении ^{137}Cs растениями на объектах незначительны; минимальные значения $К_п$ ^{137}Cs в траву и соцветия наблюдались на объекте №1. Установлено [5], что метеорологические условия влияют на аккумуляцию радионуклидов, чем и объясняются межгодовые отличия в накоплении ^{137}Cs и ^{90}Sr лекарственными растениями.

Значения $А_у$ ^{137}Cs и ^{90}Sr в растительных образцах варьировали в широких пределах. Максимальная $А_у$ ^{137}Cs была отмечена в траве душицы обыкновенной (1270 Бк/кг), произрастающей на объекте № 3. Минимальная $А_у$ ^{137}Cs наблюдалась в траве зверобоя продырявленного (41 Бк/кг) на объекте № 1. Наибольшая $А_у$ ^{90}Sr отмечена в траве душицы обыкновенной (1278 Бк/кг), произрастающей на объекте №2, а наименьшая $А_у$ ^{90}Sr наблюдалась в траве зверобоя продырявленного (144 Бк/кг) на объекте № 1.

На объекте №1 в 7 из 8 отобранных образцов растений содержание ^{137}Cs не превышало норматив РДУ/ЛТС-2004, равный 370 Бк/кг. На объекте № 2 в 4 из 8 образцов растений содержание ^{137}Cs соответствовало данному нормативу. На объекте № 3 содержание ^{137}Cs во всех образцах превышало норматив РДУ/ЛТС-2004. Нормирование лекарственного сырья по содержанию ^{90}Sr в Беларуси не предусмотрено.

Исследованиями установлено, что лекарственные растения, произрастающие на загрязненных радионуклидами суходольных обрабатываемых почвах с ПЗ ^{137}Cs 3,8–10,3 Ки/км^2, накапливают данный радионуклид без превышения норматива РДУ/ЛТС-2004, или с незначительным его превышением (1 проба с $А_у$ ^{137}Cs 327±80 Бк/кг). Наименьшей способностью накапливать ^{137}Cs обладают соцветия ослинника двулетнего и трава зверобоя продырявленного. На залежных более плодородных полугидроморфных почвах с ПЗ ^{137}Cs 8,7–14,6 Ки/км^2 лекарственные растения интенсивнее накапливают данный радионуклид. Превышение норматива РДУ/ЛТС-2004 регистрировалось в 50–100% проб.

Следует отметить, что лекарственные растения значительно интенсивнее накапливают ^{90}Sr, чем ^{137}Cs. Их $К_п$ различаются на порядок. $А_у$ ^{90}Sr в лекарственном сырье при ПЗ им 0,4–2,9 Ки/км^2 превышает (21 проба из 22) или близка (1 проба с $А_у$ ^{90}Sr 152±44 Бк/кг) к нормативу ОФС.1.5.3.0001.15 200 Бк/кг, принятому в Российской Федерации (в Республике Беларусь нормирование ^{90}Sr отсутствует).

На накопление лекарственными растениями ^{137}Cs и ^{90}Sr помимо их видовой специфичности аккумулировать данные радионуклиды значительное влияние оказывают метеорологические и экологические условия среды произрастания и прежде всего агрохимические характеристики почв. Применение агротехнических приемов обработки почвы способствует уменьшению накопления радионуклидов лекарственными растениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Почвы Полесского государственного радиационно-экологического заповедника = Soils of Polesye state radiation-ecological reserve / В.В. Лапа [и др.] ; под ред. В.В. Лапа, Н.Н. Цыбулько. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 97 с.

2. *Парфёнов, В. И.* Радиоактивное загрязнение растительности Беларуси / В.И. Парфенов, Б.И. Якушев, Б.С. Мартинович. – Минск : Навука і тэхніка, 1995. – 578 с.

3. *Алексахин, А. В.* Сельскохозяйственная радиоэкология / А.В. Алексахин [и др.] под ред. А.В. Алексахина, Н.А. Корнеева. – Москва: Экология, 1991. – 396 с.

4. *Чистик, О. В.* Ведение сельскохозяйственного производства на землях загрязненных радионуклидами : учебно-методическое пособие / О.В. Чистик, С.Е. Головатый, С.С. Поздняк. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2008. – 208 с.

5. *Орлов, А. А.* Влияние погодных условий вегетационного периода на интенсивность аккумуляции техногенных радионуклидов растениями (аналитический обзор) / А.А. Орлов // Сборник научных трудов / Полесская АЛНИС. – Житомир, 2004 – Вып. 10: Проблемы экологи леса и лесопользования на Полесье Украины. – С. 27–32.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ: КВЕРЦИТИН, ЭПИГАЛЛОКАТЕХИН-3-ГАЛЛАТ, РЕСВЕРАТРОЛ, БЕТА-КАРОТИН, ЛИКОПИН, АСТАКСАНТИН

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES: QUERTITIN, EPIGALLOCATEKHIN-3-GALLATE, RESVERATROL, BETA-CAROTINE, LICOPIN, ASTAXANTHIN

К. С. Ракова[1,3], Е. В. Гавриленко[2,3]

K. Rakova[1,3], E. Gavrilenko[2,3]

[1]Могилевский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья
г. Могилев, Республика Беларусь
[2]Круглянский районный центр гигиены и эпидемиологии
г. Круглое, Республика Беларусь
gavrilenkoevbsmu@gmail.com
[3]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь

[1]Mogilev Regional Center for Hygiene, Epidemiology and Public Health
Mogilev, Republic of Belarus
[2]Kruglyanskiy District Center for Hygiene and Epidemiology
Krugloye, Republic of Belarus
[3]Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

Проведена теоретическая оценка антиоксидантных свойств неферментативных антиоксидантов (биофлавоноиды и каротиноиды) с заявленной антиоксидантной активностью. Использована технология компьютерного моделирования с применением программного пакета ChemOfficeBio, получены значения энергии высшей занятой и низшей свободной молекулярной орбитали в молекулах веществ, рассчитаны значения энергии ширины запрещенной зоны Egap, проведен ее анализ. В ходе исследования максимальная антиоксидантная активность обнаружена у соединений Астаксантина (каротиноиды), высокая у Бета-каротина и Ликопина (каротиноиды), средняя и низкая у соединений группы биофлавоноидов -Кверцитина, Эпигаллокатехин-3-галлата и Ресвератрола.

A theoretical assessment of the antioxidant properties of non-enzymatic antioxidants (bioflavonoids and carotenoids) with the declared antioxidant activity was carried out. Using computer modeling software package ChemOfficeBio, the energy values of the highest occupied and lowest free molecular orbital in the molecule of the substance were obtained, the Egap index was calculated. In the course of the study, the maximum activity was found in Astaxanthin compounds (carotenoids), high in Beta-carotene and Lycopene (carotenoids), medium and low activity of compounds of the bioflavonoid group (Quercitin, Epigallocatechin-3-gallate and Resveratrol).

Ключевые слова: антиоксидантные свойства, биофлавоноиды, каротиноиды, компьютерное моделирование, биологически активные вещества.

Keywords: antioxidant properties, bioflavonoids, carotenoids, computer modeling, biologically active substances.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-239-241

Химические соединения, обладающие антиоксидантными свойствами, находят широкое применение в медицине в качестве лекарственных препаратов, корректирующих интенсивность свободнорадикального окисления при различных заболеваниях, а также в качестве биологически активных добавок к пище, таких как витамины, минеральные вещества и др.[1]. Ежегодно ученые-химики синтезируют и выделяют тысячи новых веществ, обладающих таковыми свойствами, но лишь немногие проходят предварительные отбор на предмет обнаружения биологической активности. Лишь те вещества, которые были отобраны, как наиболее активные, подвергаются более детальному исследованию, в том числе in vivo.

На сегодняшний день ученым известно порядка 3 000 антиоксидантов, число таких соединений ежегодно растет[2]. Наиболее часто в повседневной жизни население принимает в качестве биологической добавки неферментативные антиоксиданты – нутриенты (витамины, каротиноиды, биофлавоноиды и минеральные вещества) [3]. Фармацевтический рынок способен предложить потребителю широчайший выбор биологически активных веществ различных групп и остановиться на выборе препарата бывает затруднительно. Оценка анти-

оксидантных свойств веществ с помощью компьютерного моделирования, позволяет без дополнительных затрат на лабораторные исследования определить интенсивность антиоксидантной активности, полученные результаты являться эффективным критерием выбора биологически активных веществ на рынке[4].

В настоящее время арсенал прикладных химиков позволяет определить потенциал развития и перспективы исследования той или иной молекулы на раннем этапе, путем компьютерного моделирования, с целью получения данных о свойствах вещества и его аналогах. Данные расчеты позволяют экономить время, ресурсы при аналоговом поиске лекарственных веществ. Современные компьютерные технологии позволяют применять метод квантовой механики – молекулярной механики в варианте конформационно-подвижных эффективных фрагментов для моделирования структур на пути реакций ферментативного катализа.

В последнее время возрос интерес к скринингу веществ природного происхождения, преимущества которых в том, что вещества-кандидаты уже обладают некоторыми свойствами, необходимыми для лекарств (например, абсорбцией в ЖКТ и метаболизмом), а также высоким химическим разнообразием, необходимым для изучения корреляции активности.

Такими веществами в своем большинстве обладают исследуемые молекулы. Они представляют собой органические соединения растительного происхождения, обладающие противоопухолевыми, антибактериальными, противовирусными свойствами. Доподлинно известно, что большинство флавоноидов обладают мощным антиоксидантным эффектом. Исследования на животных показали, что антиоксидантные свойства многих исследуемых веществ обеспечивают защиту мозга, сердца и других тканей от повреждения, вызванного ишемией и реперфузией, токсинов и других факторов ведущих к оксидативному стрессу. Обладая способностью угнетать активность многих провоспалительных цитокинов, их можно отнести и к препаратам растительного происхождения, обладающими синергизмом с нестероидными противовоспалительными препаратами.

В силу актуальности проблемы рапространения коронавирусной инфекции, данные препараты также рассматривались как дополнительный источник цинка (кверцетин – ионоформ цинка). В своё время высокие внутриклеточные концентрации цинка ингибируют репликацию вирусов РНК типа, таких как SARS-CoV-2. Цинк делает это путем блокирования РНК-зависимой РНК-полимеразы (RdRp), основного фермента их многопротеинового комплекса репликации и транскрипции, который имеет решающее значение для копирования вирусной РНК.

Целью данного исследования явилось изучение и оценка антиоксидантных свойств наиболее популярных неферментативных антиоксидантов: кверцитин, эпигаллокатехин-3-галлат, ресвератрол, бета-каротин, ликопин, астаксантин.

Задачами исследования были: постройка и оптимизация химических структур трехмерных моделей биологически активных веществ: кверцитин, эпигаллокатехин-3-галлат, ресвератрол, бета-каротин, ликопин, астаксантин – при помощи пакетов программ ChemBioOffice 2016, HyperChem 08, Gaussian 09W. Проведение расчетов геометрических характеристик соединений и энергии молекул методом молекулярной механики. Проведение расчетов энергии молекулярных орбиталей (E_{LUMO} и E_{HOMO}) при помощи расширенного метода Гюккеля, рассчитать значении энергии ширины запрещенной зоны (Egap) для каждого соединения. Оценка полученных результатов, ранжирование биологически активных соединений по убыванию антиоксидантной активности.

При подготовке работы было произведено моделирование молекул полуэмпирическим методом (PM6) и неэмпирическим методом теории функционала плотности (DFT), используя программные пакеты ChemBioOffice 2016, HyperChem 08, Gaussian 09W. Для построения химических соединений использовалась открытая база данных химических соединений PubChem (National Institutes of Health, USA) [5]. Обработка данных проводилась при использовании пакета MS Excel. Стоит отметить программу HyperChem 08, которая позволяет моделировать поведение сложных атомных и молекулярных систем с использованием классических и квантовомеханических потенциалов межчастичного взаимодействия. Возможно использование следующих видов вычислений: оптимизация структуры при помощи минимизации потенциальной энергии взаимодействия, вычисление потенциальной энергии взаимодействия для заданной геометрии, расчет траекторий совокупности частиц методами молекулярной динамики, динамики Ланжевена, Монте-Карло. При использовании классического потенциала межчастичного взаимодействия программа вычисляет среднюю температуру, потенциальную, кинетическую и полную энергии системы. Использование квантовомеханического потенциала взаимодействия дополнительно позволяет рассчитывать энергию и конфигурацию молекулярных орбиталей, рассчитывать электростатический потенциал, спектры поглощения.

Для расчета стартовой геометрии исследуемых молекул выбран метод молекулярной механики (MM+) программного пакета HyperChem 08. HyperChem 08 – комплексный программный продукт, предназначенный для задач молекулярного моделирования. Он включает в себя программы, реализующие методы молекулярной механики, квантовой химии и молекулярной динамики. Силовые поля, которые могут использоваться в HyperChem – это MM+ (на базе MM2), Amber, OPLS и BIO+ (на базе CHARMM). Реализованы полуэмпирические методы: расширенный метод Гюккеля, CNDO, INDO, MINDO/3, MNDO, AM1, PM3, ZINDO/1, ZINDO/S, а также возможности проведения неэмпирических расчетов и по теории возмущений Меллера-Плессета второго порядка.

Расчет значения энергии ширины запрещенной зоны проводился по формуле Egap = $|E_{LUMO} - E_{HOMO}|$, где E_{LUMO} – энергия низшей свободной молекулярной орбитали; E_{HOMO} – энергия высшей занятой молекулярной орбитали. Ширина запрещенной зоны – разность энергий электронов между расстоянием с минимальной возможной энергией и состоянием максимальной возможной энергией, т.е.это та минимальная энергия, необходимая для перехода электрона из валентной зоны в зону проводимости.

Анализ проведенных расчетов показал, что наименьшей шириной запрещенной зоны (ΔE) характеризовалось соединение Астаксантин. В целом, исследуемые вещества из группы каротиноидов (Астаксантин, Бета-каротин и Ликопина) занимают три первых ранговых места по своим антиоксидантным свойствам (таблица 1, 2).

Энергия Egap, исследуемых соединений из группы биофлавоноидов (Кверцитин, Эпигаллокатехин-3-галлат, Ресвератрол), значительно больше, чем у исследуемых каротиноидов. Данные соединения обладают меньшими антиоксидантными свойствами. Самое низкоэффективное вещество из группы исследуемых – Ресвератрол – обладающий самой большой Egap (таблица 1,2).

Таблица 1 – Результаты расчета энергии молекулярных орбиталей (E_{LUMO} и E_{HOMO}), свободной энергии Гиббса

Наименование вещества	E_{LUMO}	E_{HOMO}	Egap	Ранг активности
Кверцитин	-3,900 эВ	-10,083 эВ	6,183 эВ	IV
Эпигаллокатехин-3-галлат	-3,278 эВ	-10,598 эВ	7,32 эВ	V
Ресвератрол	-4,132 эВ	-11,581 эВ	7,449 эВ	VI
Бета-каротин	-7,258 эВ	-9,541эВ	2,283 эВ	III
Ликопин	-7,323 эВ	-9,589 эВ	2,266 эВ	II
Астаксантин	-8,413 эВ	-10,312 эВ	1,899 эВ	I

Таблица 2 – Результаты оценки активности антиоксидантных свойств биологически активных веществ

Наименование вещества	Группа веществ	Ранг активности
Астаксантин	каротиноиды	I
Ликопин	каротиноиды	II
Бета-каротин	каротиноиды	III
Кверцитин	биофлавоноиды	IV
Эпигаллокатехин-3-галлат	биофлавоноиды	V
Ресвератрол	биофлавоноиды	VI

Таким образом, наиболее активными антиоксидантными свойствами среди группы исследуемых препаратов обладает соединение Астаксантина. Среди всех трех веществ (Астаксантин, Бета-каротин и Ликопин) из группы каротиноидов обнаружена высокая антиоксидантная активность именно в нем.

Средним уровнем активности обладает соединение Кверцитин (биофлавоноид). Самая низкая антиоксидантная активность выявлена у соединений группы биофлавоноидов – Эпигаллокатехин-3-галлата и Ресвератрола.

В связи с вышеизложенным, полученные в результате исследования данные открывают широкие возможности по использованию веществ из группы каротиноидов, астаксантина, ликопина и иных в качестве растительного источника антиоксидантов в пищевых продуктах: мясных изделиях, в качестве антиокислителя в растительных и животных жирах, а также в качестве самостоятельного препарата из группы биологически активных добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антиоксиданты: клинико-фармакологический аспект [Электронный ресурс] – Укр. Мед. Часопіс. – №1 I/II, 2014. – Режим доступа: https://www.umj.com.ua. – Дата доступа : 05.02.2021.

2. *Карбышев, М. С., Абдуллаев, Ш. П.* Биохимия оксидативного стресса: учебно-методическое пособие / М.С. Карбышев, Ш.П. Абдуллаев. – Москва : ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, 2018. – 60 с.

3. Перекисное окисление липидов и антиоксидантные системы при психических заболеваниях [Электронный ресурс]: Социальная и клиническая психиатрия. – Том 26, № 3, 2016. – Режим доступа: https://psychiatr.ru. – Дата доступа: 10.02.2021.

4. Компьютерное моделирование как один из современных методов прогнозирования в фармацевтической технологии [Электронный ресурс]: Фармация и фармакология. – Том 2, № 6 (7), 2014. – Режим доступа: https://www.pharmpharm.ru. – Дата доступа : 05.02.2021.

5. PubChem resource of National Center for Biotechnology Information [Electronic resource] – Mode of access: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov. – Date of access: 18.02.2021.

РОЛЬ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

THE ROLE OF RADIOBIOLOGICAL MODELS USED FOR RADIATION THERAPY IN THE OF MALIGNANT ONCOLOGICAL DISEASES

Е. В. Гончарова[1,2], А. Н. Батян[1], В. А. Кравченко[1], И. В. Пухтеева[1]

E. V. Goncharova[1,2], A. N. Batian[1], V. A. Kravchenko[1], I. V. Puhteeva[1]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г.Минск, Республика Беларусь
[2]Брестский онкологический диспансер, г. Брест, Республика Беларусь
kravchenko.v.anat@gmail.com

Belarusian State University, ISEU BSU, Minsk, Republic of Belarus
[2] Brest Regional Oncological Dispensary, Brest, Republic of Belarus

Проанализированы радиобиологических модели, применяемые для расчета дозы излучения и числа фракций, а также для сравнения биологического эффекта облучения при разных режимах фракционирования и представления физических величин (поглощенная доза, интенсивность излучения) в виде клинических показателей.

Radiobiological models used to calculate the radiation dose and the number of fractions, as well as to compare the biological effect of radiation under different fractionation modes and to represent physical values (absorbed dose, radiation intensity) in the form of clinical indicators are analyzed.

Ключевые слова: радиобиологические модели, лучевая терапия**,** злокачественные онкологические заболевания, режим фракционирования.

Keywords: radiobiological models, radiation therapy, malignant oncological diseases, fractionation mode.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-242-245

Радиобиологические модели служат для математического предсказания эффектов, возникающих в живых организмах под воздействием ионизирующих излучений. Первоначально поверхностные раковые образования облучали одной или несколькими фракциями, однако через несколько лет фракционированное лечение было признано более эффективным с точки зрения противоопухолевого эффекта и токсичности для нормальных тканей. Первые лучевые терапевты проводили лечение в разных режимах и разных дозах, которые приводили к разным лечебным и побочным эффектам. В результате чего в качестве золотой середины был установлен режим фракционирования с разовой очаговой дозой (РОД) 1,8–2 Гр ежедневными фракциями до суммарной очаговой дозы (СОД) 50–66 Гр за 5 и более недель [1–3].

В 1969 году Ellis выдвинул гипотезу, что дозу излучения, необходимую для получения фиксированного уровня эффекта, можно представить в виде степенной формулы. Тем самым он обобщил данные, полученные Strandquist и Cohen. Согласно этой формуле, биологический эффект обусловлен величиной суммарной очаговой дозы, продолжительностью курса лечения и числом фракций:

$$D = NSD \cdot N^{0,24} \cdot T^{0,11}. \quad (1)$$

D – суммарная доза за весь курс лечения; NSD– номинальная стандартная доза (связующее звено между дозой, общим временем облучения и количеством фракций); N – число фракций; T – длительность курса лучевой терапии; 0,11 и 0,24 – факторы восстановления, рассчитанные экспериментально (по углу наклона кривых Strandquist), которые характеризуют скорость репарации.

При значениях $NSD = 1800 \pm 200$ вероятность риска лучевых повреждений здоровых тканей не превышает 5% при площади облучения 100 см^2. Такой предел толерантности нормальных тканей достигается при стандартном курсе ЛТ.

Формула NSD стала использоваться как метод корректировки полной дозы при изменении фракционирования. Однако по данным Orton 50% врачей допускали при этом ошибки, поскольку не учитывали множество ограничений:

1. Число фракций от 4 до 30;
2. Курс лечения должен быть непрерывным;
3. Не учитывается облучаемый объем;
4. Не предназначена для неклассических режимов фракционирования, поскольку рассчитана для плоскоклеточного рака кожи;
5. Толерантность всех органов и тканей принималась равной толерантности соединительной ткани.

Поэтому дальше последовали попытки модифицировать формулу *NSD,* чтобы преодолеть некоторые ее ограничения. Так в 1972 г. Жокливером была предложена следующая модификация:

$$D = NSD \cdot N^{x} \cdot T^{0,11}. \quad (2)$$

x – фактор восстановления, характеризующий соотношение дозы и времени (варьирует от 0,32 до 0,22 в зависимости от числа фракций).

Из формулы (2) рассчитывали *NSD* и если значение в результате получалось меньше табличных, то облучение можно было проводить без опасений возникновения осложнений со стороны нормальных тканей. Этот вариант модификации позволил еще больше углубиться в биологию, но недостатков было всё так же много что толкало исследователей к дальнейшим открытиям.

В 1973 г. *NSD* была усовершенствована и появилась модель *TDF*, разработанная Ellis и Orton. Это была все еще эпоха двумерного планирования, когда лучевое лечение проводилось двумя противолежащими полями. TDF модель представляла собой количественную оценку эффекта облучения по критерию предельной толерантности нормальной соединительной ткани и кожи и предназначалась для работы при режимах фракционирования альтернативных классическому, расщепленном курсе ЛТ, а так же при брахитерапии. Суть модели была в том, что если полная толерантность тканей не исчерпана, то можно пользоваться понятием частичной толерантности.

Формула имела следующий вид:

$$TDF = N \cdot d^{1,538} \cdot \left(\frac{T}{N}\right)^{-0,169} \cdot 10^{-3}, \quad (3)$$

TDF – уровень толерантности нормальной соединительной ткани; *d* – физическая разовая доза излучения; *T/N* – время в днях, приходящееся в среднем на 1 фракцию.

Степень 1,538 позволяет конвертировать физическую разовую дозу *d* в биологическую и является поправкой на внутриклеточное восстановление молекул между фракциями. Степень –0,169 означает поправку на восстановление клеточной популяции в течение всего курса облучения.

Смысл поправок заключался в том, чтобы можно было сравнивать различные режимы фракционирования с точки зрения вероятности возникновения осложнений.

Стандартным количеством фракций в то время считалось $N = 30$ с дозой излучения $d = 200$ сГр за сеанс, длительность курса таким образом составляла $T = 39$ дней. Значит на одну фракцию приходилось $T/N = 1,3$ дня. Подставляя эти данные в формулу (3) можно найти уровень толерантности нормальной соединительной ткани:

$$TDF = 30 \cdot 200^{1,538} \cdot 1,3^{-0,169} \cdot 10^{-3} = 99,277 \approx 100.$$

Все возможные варианты расчетов и корректировок для использования в клинической практике были сведены в удобные таблицы.

Достоинства *TDF* модели:

1. Можно сравнивать между собой различные режимы фракционирования;
2. Позволяет определять изоэффективные дозы для различных схем фракционирования;
3. Учитываются перерывы в облучении (если они случились после 4 фракции);
4. Можно делать корректировку на величину облучаемого объема по критерию риска возможных осложнений.

Границы применимости:

1. Длительность курса $3 < T < 100$ дней;
2. Число фракций $T < 5$;
3. Интервал между фракциями > 16 часов;
4. Поле облучения 8×10 см;
5. Мощность дозы > 0,2 Гр/мин.

NSD и *TDF* модели полезны для профилактики лучевых осложнений, но не эффективны для уничтожения злокачественных образований.

В 1981 г. Chadwick и Leenhouts представили модель описания зависимости биологического эффекта как от дозы, так и от режима фракционирования, с помощью линейно-квадратичного уравнения. Так появилась линейно-квадратичная радиобиологическая модель LQ. В основе уравнения лежал механизм прямого действия ионизирующего излучения на молекулу ДНК. Повреждение клеток, обусловленное однонитевыми разрывами ДНК, характеризуется функцией, которая линейно зависит от дозы излучения, а летальные повреждения клеток нарастают с квадратом дозы. Таким образом, кривые выживаемости имеют линейную и квадратичную составляющую.

В соответствии с LQ моделью базовое уравнение, определяющее фракцию клеток S, выживших после облучения, имеет вид:

$$S(d) = \prod_{i=1}^{N} exp(-\alpha d_i - \beta d_i^2) = exp\left(-\sum_{i=1}^{N} (\alpha d_i + \beta d_i^2)\right), \quad (4)$$

где d_i – доза в *i*-ом сеансе, а α и β – параметры модели; α характеризует начальный наклон кривой выживаемости и соответствует одномишенной и одноударной гибели клеток, а β характеризует сублетальное повреждение клеток.

В 1987 году Thames и Hendry для практического использования предложили эффект E от облучения для выжившей фракции клеток S как

$$E = -\ln \ln (S) = \sum_{i=1}^{N} (\alpha d_i + \beta d_i^2). \quad (5)$$

Если d – разовая доза (доза за сеанс), N – число сеансов облучения, тогда суммарная поглощенная доза ионизирующего излучения $D = Nd$ и уравнение (5) примет вид:

$$E = N \cdot (\alpha d + \beta d^2) = \alpha D + \beta d D = D \cdot (\alpha + \beta d) \tag{6}$$

При использовании стандартного режима фракционирования с полной дозой D_{ref} и дозой за фракцию d_{ref} в случае изоэффектов E является константой, так же как величины параметров α и β для данного типа ткани и данного конечного результата. В этом случае:

$$D \cdot \left(1 + \frac{d}{\frac{\alpha}{\beta}}\right) = D_{ref} \cdot \left(1 + \frac{d_{ref}}{\frac{\alpha}{\beta}}\right), \tag{7}$$

где D – новое значение полной дозы. Результирующее изоэффективное соотношение имеет вид:

$$\frac{D}{d_{ref}} = \frac{d_{ref} + \frac{\alpha}{\beta}}{d + \frac{\alpha}{\beta}}. \tag{8}$$

Если в качестве d_{ref} взять стандартную дозу за фракцию, равную 2 Гр, то можно сравнить эффективности режимов фракционирования, имеющих различные величины дозы за фракцию. Нестандартный режим будет конвертироваться в эквивалентный по 2 Гр за фракцию, дающий такой же биологический эффект. Результирующая формула имеет вид:

$$EQD_2 = D \cdot \frac{d + \frac{\alpha}{\beta}}{2 + \frac{\alpha}{\beta}}, \tag{9}$$

где EQD_2 – суммарная толерантная доза для стандартной схемы фракционирования дозы (2 Гр на очаг опухолевого поражения за сеанс, 5 сеансов облучения в неделю), которая биологически эквивалентна полной дозе D, передаваемой в режиме с фракционной дозой, равной d_{ref}. Значения EQD_2 могут численно суммироваться для отдельных частей режима облучения, осуществляющихся с разными разовыми очаговыми дозами.

С уменьшением временных интервалов между фракциями репарация радиационных повреждений может оказаться неполной, что усиливает тяжесть повреждений.

Эквивалентная доза при лечении m раз в день находится по формуле:

$$EQD_{2,H_m} = D \cdot \frac{d \cdot (1 + H_m) + \frac{\alpha}{\beta}}{2 + \frac{\alpha}{\beta}}, \tag{10}$$

$$H_m = \left(\frac{2}{m}\right) \cdot \left(\frac{\phi}{1 - \phi}\right) \cdot \left(m - \frac{1 - \phi^2}{1 - \phi}\right), \tag{11}$$

$$\phi = exp(-\mu \cdot \Delta T), \tag{12}$$

$$\mu = \frac{ln\, ln\, 2}{T_{\frac{1}{2}}}, \tag{13}$$

где H_m – фактор неполной репарации (зависит от количества фракций в день и продолжительности интервалов между фракциями), ΔT – интервал между фракциями, $T_{\frac{1}{2}}$ – период полувосстановления тканей.

При небольшом изменении общего времени лечения оценка изменения доставленной дозы к опухоли состоит в уменьшении запланированной дозы EQD_2 на $(T - t) \cdot D_{prolif}$ (T – дни лечения с выходными и перерывами, t – дни лечения с выходными без перерывов, D_{prolif} – коэффициент пролиферации для данного вида опухоли). Изоэффективные дозы, передаваемые пациенту разовыми дозами по 2 Гр в течение разного общего времени, например, T и t, связаны между собой уравнением:

$$EQD_{2,T} = EQD_{2,t} - (T - t) \cdot D_{prolif}, \tag{14}$$

$EQD_{2,T}$ – доза, доставленная с учетом перерыва; $EQD_{2,t}$ – запланированная доза.

Максимальная разница между T и t, при которой выполняется уравнение (14), не имеет строгого значения. Для разницы в одну неделю применение этого уравнения допустимо, но при различии в 3–4 недели такую оценку делать небезопасно.

LQ модель удовлетворительно описывает клеточный ответ на облучение при дозах от 1 Гр и до 6 Гр. Что касается облучения в дозах излучения более 10 Гр, то при таком подходе радиобиология клеток существенно меняется. Зависимость выживания клеток от фракции становится более линейной, происходит увеличение непосредственного влияния на ДНК клетки, все большее значение приобретают эффекты радиоиндуцированной гипоксии и иммунного ответа. За счет разрушения сосудов опухоли повреждается опухолевое микроокружение. Это вызывает апоптоз клеток эндотелия, происходит подавление функций облученных клеток, что в конечном итоге приводит к их деградации. Такие дозы влияют на опухоль-ассоциативные фибробласты. В результате снижается способность клеток к пролиферации и миграции. Таким образом с появлением стереотаксической лучевой терапии к стандартным 5 R лучевой терапии добавилось еще 2: ремоделирование опухолевого микроокружения

и реджекция – отторжение иммунной системой (высокие дозы излучения стимулируют выработку CD8+Т-лимфоцитов, которые участвуют в иммунном ответе). Для учета влияния этих параметров в формулу (5) включается кубический компонент, в результате чего она приобретает вид:

$$E = -\ln\ln(S) = \sum_{i=1}^{N} (\alpha d_i + \beta d_i^2 - \gamma d_i^3).$$

На сегодняшний день модель LQ является наиболее часто используемой в клинической практике моделью, но нужно помнить о том, что и она имеет ограничения, являясь упрощенной моделью поражения клеток и пользоваться ей нужно с осторожностью в связке с оценкой возможного риска осложнений от дозы и облучаемого объема, основанных на выводах QUANTEC в условиях современной медицинской визуализации, оптимизации дозиметрического планирования облучения, новых подходов к проведению сеансов ЛТ.

В радиобиологии ни одна теория не может приниматься без клинической практики, поскольку только клиническая практика является основным критерием истинности. Радиобиологические модели применяются для расчета дозы излучения и числа фракций, сравнения биологического эффекта облучения при разных режимах фракционирования, представления физических величин (поглощенная доза, интенсивность излучения) в виде клинических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Джойнер, М. С., ван дер Когель, О. Дж*. Основы клинической радиобиологии / пер. с англ. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2020. – 600 с.

2. *Бученков, И. Э., Батян, А. Н., Зиматкина, Т. И.* [и др.]. Радиобиология: вчера, сегодня, завтра : курс лекций / МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ; Гродненский государственный медицинский университет. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 203 с.

3. *Маскевич, С. А., Батян, А. Н., Зиматкина, Т. И.* [и др.]. Радиобиология: медико-экологические проблемы: монография / МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ; Гродненский государственный медицинский университет; под ред. С.А. Маскевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 256 с.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ ЭСТРОГЕНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ С РАЗВИТИЕМ ОСТЕОПОРОЗА В БЕЛОРУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

THE RELATIONSHIP OF POLYMORPHIC VARIANTS OF ESTROGEN RECEPTOR GENES WITH THE DEVELOPMENT OF OSTEOPOROSIS IN THE BELARUSIAN POPULATION

Н. А. Гурская[1], Е. В. Кобец[1,2]

N. A. Gurskaya[1], K. V. Kobets[1,2]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

[2]Лаборатория генетики человека, Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

[2]Laboratory of Human Genetics, Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

Нарушение гормонального баланса считается одним из факторов, влияющих на развитие остеопороза (ОП). Изучение молекулярно-генетических аспектов данного факта позволит в дальнейшем подбирать более эффективный курс терапии ОП. Половые гормоны, являясь активаторами экспрессии ряда генов, регулирующих метаболизм костной ткани, действуют опосредованно через специфичные рецепторы. Нами были рассмотрены полиморфные варианты генов эстрогеновых рецепторов *ESR1* и *ESR2*, кодирующие α и β субъединицы эстрогенового рецептора соответственно.

Среди изученных полиморфных вариантов *ESR1* (rs9340799, rs2234693, rs1801132) и *ESR2* (rs3020444) нами была выявлена ассоциация генотипа T/T гена *ESR1* (PvuII) rs2234693 с риском развития ОП (p=0,026) в белорусской популяции.

A violation of the hormonal balance is considered one of the factors affecting the development of osteoporosis (OP). The study of the molecular and genetic aspects of this fact will allow us to select a more effective course of OP therapy in the future. Sex hormones, as activators of the expression of a number of genes that regulate bone

metabolism, act indirectly through specific receptors. We considered polymorphic variants of the estrogen receptor genes *ESR1* and *ESR2*, encoding the α and β subunits of the estrogen receptor, respectively.

Among the studied polymorphic variants of ESR1 (rs9340799, rs2234693, rs1801132) and *ESR2* (rs3020444), we identified an association of the T/T genotype of the *ESR1* (PvuII) rs2234693 gene with the risk of developing OP (p=0.026) in the Belarusian population.

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани; остеопороз; эстрогеновые рецепторы, ESR.

Keywords: bone mineral density; osteoporosis; estrogen receptors, ESR.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-245-248

Остеопороз (ОП) – многофакторное заболевание, которое характеризуется низкой минеральной плотностью костной ткани (МПКТ), встречающееся примерно у 30 % населения после 50 лет. ОП рассматривается как частая причина инвалидизации, смертности, высоких расходов на здравоохранение во всем мире. По результатам эпидемиологических исследований, ОП страдают около 75 миллионов человек среди населения таких стран, как США, Великобритания, Франция и Япония. В Республике Беларусь к 70 годам – более половины всего женского населения и около 20% мужского имеют выраженный остеопенический синдром или ОП [1].

Среди причин развития ОП выделяют воздействие различных внешних факторов и генетическую предрасположенность к снижению МПКТ. Влияние экзогенных факторов на развитие первичного ОП хорошо изучено к ним относят: нарушение сбалансированного питания, курение, злоупотребление алкоголем, гиподинамию, низкую массу тела, раннюю менопаузу у женщин и др. При ОП изменения МПКТ могут быть объяснены вкладом генетических факторов [2]. Поскольку ОП относят к метаболическим заболеваниям, то для оценки риска его развития необходимо рассматривать сложные сети взаимодействующих функциональных генов.

Важной особенностью обладает костная ткань для поддержания прочности и адаптации к физической нагрузке: в ней осуществляется непрерывный процесс ремоделирования т.е. баланс деградации (резорбции) и образования новой кости. Активность остеорезорбирующих остеокластов и костеобразующих остеобластов регулируется гормонами, витаминами, факторами роста, простагландинами, костными морфогенетическими белками, цитокинами и т.д. Нарушение баланса между костной резорбцией и костеобразованием может привести к изменению микроархитектуры костной ткани, что зачастую приводит к низкотравматическим переломам с длительным периодом восстановления после них [3].

На регуляцию резорбции через регуляцию остеобластогенеза оказывают влияние половые гормоны, такие как тестостерон (Т) и эстроген (Э). Действие Т и Э опосредовано через взаимодействие с высокоспецифичными рецепторами (AR и ESR), при последующей активации генов-мишеней во многих тканях [4]. Дефицит Э сказывается на удлинении фазы резорбции в результате уменьшения апоптоза ОК, укорачивается фаза формирования из-за ускоренного апоптоза ОБ [5]. Риск развития ОП на фоне снижения уровня Э и А у человека сейчас активно изучается, как и рассматриваются генетические особенности этиопатогенеза ОП.

Эстрогеновые рецепторы ER-α и β кодируются двумя генами *ESR1* и *ESR2*, соответственно. Эстрогеновые рецепторы имеют схожие структурные домены, которые отвечают за аналогичные функциональные особенности, однако за счёт разного аминокислотного состава имеют отличающуюся специфичность в ответ на воздействие гормонального сигнала [6].

ESR1 является одним из генов-кандидатов для оценки риска развития ОП, состоит из 8 экзонов и 7 интронов, расположенных на 6 хромосоме (6q25.1). Необходимо отметить тот факт, что ассоциация полиморфизма гена *ESR1* с МПКТ может варьировать в популяциях. Мутации гена *ESR1* могут влиять на структурно-функциональные характеристики ER-α и тем самым снижать рецепторную чувствительность к воздействию эстрогенов. Нарушение рецепции ER-α может сопровождаться усилением резорбции костной ткани. Наиболее изучены два функционально значимых полиморфных варианта гена *ESR1* PvuII T>C (rs2234693) и XbaI A>G (rs9340799) [7]. Эти два варианта были впервые изучены у постменопаузальных женщин Японии, гаплотип CA по этим маркерам увеличивает риск потери МПКТ и переломов [8]. Однако, в мета-анализе было показано, что у носителей генотипа GG по сайту рестрикции XbaI более высокий уровень МПКТ и снижен риск переломов по сравнению с носителями аллеля A [9].

Ген *ESR2* расположен на 14 хромосоме (14q23.2) и состоит из 8 экзонов. Изучение полиморфизма гена *ESR2* началось в 1998 г. на японской популяции с описания взаимосвязи уровня МПКТ с количеством динуклеотидных CA-повторов в 5 интроне гена, что в дальнейшем было подтверждено и другими исследователями [10]. Для полиморфных вариантов rs1256112, rs3020444 и rs1152588 гена *ESR2*, была обнаружена ассоциация с МПКТ позвоночника у мужчин, в то же время для женщин была обнаружена ассоциация только с одним из них - rs3020444 [11]. В крупном китайском исследовании случай-контроль, была выявлена ассоциация аллеля C полиморфного варианта T-1213C гена *ESR2* с низким уровнем МПКТ и высоким риском остеопоротических переломов [12].

Вопросы взаимосвязи уровня половых гормонов и их влияние на развитие остеопороза сейчас активно изучаются. Обнаружены некоторые ассоциации полиморфных вариантов генов эстрогеновых рецепторов с МПКТ

и переломами для других популяций. Задачей нашего исследования было рассмотреть влияние полиморфных вариантов генов *ESR1* (rs9340799, rs2234693, rs1801132), *ESR2* (rs3020444) на предрасположенность к остеопорозу в белорусской популяции.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служили образцы тотальной ДНК, выделенной из периферической крови и буккального эпителия. Биологический материал был собран на базе Минского городского центра профилактики остеопороза при 1 ГКБ и любезно предоставлен профессором Руденко Э.В. Были заполнены документы по информированному согласию пациентов на участие в научном исследовании.

По данным денситометрии были отобраны 250 образцов биологического материала пациентов с ОП и 93 образца лиц контрольной группы с нормальными показателями МПКТ.

Генотипирование по полиморфным вариантам изучаемых генов *ESR1* (rs9340799, rs2234693, rs1801132), *ESR2* (rs3020444) осуществлялось методом ПЦР в реальном времени (Real Time PCR) с TaqMan зондами компании Thermo Fisher Scientific.

Структура базы данных выполнена с использованием электронных таблиц MS Excel.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программы R (http://www.r-project.org/) для Windows с помощью дополнительных пакетов для анализа генетических данных «SNPassoc» (версия 1.9-2). Наблюдаемые частоты генотипов проверяли на соответствие равновесию Харди-Вайнберга (РВХ) с помощью критерия χ^2 Пирсона. Для оценки ассоциации между риском костных переломов и исследуемыми вариантами генов применяли коэффициент отношения шансов (OR) с 95% доверительным интервалом, показывающий, во сколько раз выше вероятность иметь патологию при наличии определенного генотипа. Для оценки различий между количественными и качественными показателями исследуемых групп использовали линейную и логистическую регрессии, соответственно. Оценку вероятности проводили с помощью точного теста Фишера. Логистическая регрессия также применялась для сравнения частот аллелей, генотипов и гаплотипов между исследуемыми группами.

Результаты и обсуждения

Для оценки взаимосвязи полиморфных вариантов изучаемых генов *ESR1* (rs9340799, rs2234693, rs1801132), *ESR2* (rs3020444) с развитием ОП был проведён анализ частот генотипов у пациентов с ОП и лиц контрольной группы. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение частот генотипов по полиморфному варианту ESR1 rs9340799 среди пациентов с остеопорозом и контрольной группы

Ген, rs	Генотип	Остеопороз, %	Контроль, %	**OR (95% CI)**	Значение P
ESR1, rs9340799	A/A	42,0	36,6	1,00	0,63
	A/G	44,4	47,3	0,82 (0,48-1,38)	
	G/G	13,6	16,1	0,73 (0,36-1,51)	
ESR1, rs2234693	C/C	22,5	26,9	1,00	**0,026**
	T/C	50,0	59,1	1,01 (0,57-1,79)	
	T/T	27,5	14,0	2,35 (1,10-5,03)	
ESR1, rs1801132	C/C	63,8	65,6	1,00	0,89
	G/C	32,5	30,1	1,11 (0,66-1,87)	
	G/G	3,7	4,3	0,87 (0,26-2,94)	
ESR2, rs3020444	A/A	49,0	49,5	1,00	0,29
	A/G	40,6	45,2	0,91 (0,55-1,49)	
	G/G	10,4	5,4	1,96 (0,71-5,41)	

В ходе анализа результатов генотипирования по полиморфному варианту гена *ESR1* (PvuII) rs2234693 наблюдаемые частоты генотипов C/C в группах пациентов и контроля имеют значения 22,5% и 26,9% соответственно. Генотип T/T при этом встречается чаще в группе пациентов с ОП, чем в контрольной группе 27,5% против 14,0%. Различия между анализируемыми группами имеют статистически значимые различия **P = 0,026** (OR = 2,35; CI95% (1,10-5,03). Таким образом наличие генотипа T/T можно рассматривать как важный показатель, предрасполагающий к развитию ОП и снижению МПКТ. Это может быть обусловлено воздействием данного полиморфного варианта на взаимодействие эстрогенового рецептора с эстрогеновым гормоном, что впоследствии

приводит к ухудшению экспрессии подконтрольных генов, непосредственно влияющих на МПКТ. К сожалению, за отсутствием сведений об уровне гормонов проверить эту версию пока что нет возможности.

Согласно полученным данным в результате генотипирования не было выявлено статистически значимых различий по генотипам между исследуемыми группами по полиморфным вариантам *ESR1* (XbaI) rs9340799 (P = 0,63), rs1801132 (P = 0,89), *ESR2* rs3020444 (P = 0,29). Следовательно, данные полиморфные варианты вносят меньший вклад в предрасположенность к ОП в белорусской популяции, что несколько отличается от результатов зарубежных исследований. Также эффекты от данных однонуклеотидных замен могут иметь опосредованное действие на костную ткань через воздействие на не рассмотренные в данной работе метаболические пути. Для оценки данного влияния будут проводиться дальнейшие исследования и комплексный анализ большего количества полиморфных вариантов генов, кодирующих белки из генной сети.

Выводы

При оценке предрасположенности к развитию остеопороза нами были рассмотрены полиморфные варианты генов эстрогеновых рецепторов *ESR1* (rs9340799, rs2234693, rs1801132) и *ESR2* (rs3020444). Согласно полученным данным нами выявлено, что носительство генотипа T/T гена *ESR1A* (PvuII) rs2234693 увеличивает риск развития остеопороза в белорусской популяции (**P=0,026;** OR = 2,35; CI95%(1,10-5,03)). При этом остальные рассмотренные полиморфные варианты не имеют статистически значимых различий по частотам генотипов между группами пациентов и контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Руденко Э.В*. Остеопороз: диагностика, лечение и профилактика / Э.В Руденко. – Минск : Бел. Навука, 2001. – 153 с.

2. *Boudin, E.* Genetics of human bone formation / E. Boudin, W. V. Hul. – European Journal of Endocrinology, 2017. – Vol. 177, №2, P. 69–83

3. *Richards, J.B.* Genetics of osteoporosis from genome wide association studies: advances and challenges / J. B. Richards, H. F. Zheng, T.D. Spector. – Nat Rev Genet, 2012. – Vol.13, P. 576–588

4. *Теппермен, Д*. Физиология обмена веществ и эндокринной системы / Д. Теппермен, Х. Теппермен. – М.: Мир, 1989. – 656 с.

5. *Hughes, D. E*. Estrogen promotes apoptosis of munne osteoclasts mediated by TGF–beta / Hughes D. E., Dai A. [et al.] // Nat. Med. – 1996. – Vol. 2. – P. 1132 – 1136. ; Manolagas, S. C. Birth and death of bone cells: basic regulatory mechanisms and implications for the pathogenesis and treatment of osteoporosis / S.C. Manolagas // Endocr. Rev. – 2000. – Vol. 21. – P. 115 – 137.

6. *Dauvois, S.* The antiestrogen ICI 182780 disrupts estrogen receptor nucleocytoplasmic shuttling /S. Dauvois, R. White, M.G. Parker. – J. Cell Sci, 1993. – Vol.106, №4, P. 1377–1388.

7. *Майлян, Э. А*. Риск постменопаузального остеопороза и уровни цитокинов в зависимости от полиморфизма rs2234693 гена ESR1 / Э. А. Майлян, Г. А. Игнатенко, Н. А. Резниченко. – ЭНИ Забайкальский медицинский вестник, 2018. – №1, С. 45–51.

8. *Kobayashi, N*. Estrogen receptor alpha polymorphism as a genetic marker for bone loss, vertebral fractures and susceptibility to estrogen / Kobayashi N, Fujino T. [et al.] // Maturitas. – 2002. – Vol. 41. – № 3. – P. 193 – 201.; Albagha, O. M. Association of oestrogen receptor alpha gene polymorphisms with postmenopausal bone loss, bone mass, and quantitative ultrasound properties of bone / Albagha O. M., Pettersson U. [et al.] // J. Med. Genet. – 2005. – Vol. 42. – № 3. – P. 240–246.

9. *Ioannidis J. P.* Association of polymorphisms of the estrogen receptor alpha gene with bone mineral density and fracture risk in women: a meta–analysis / J. P. Ioannidis, I. Stavrou [et al.] // J. Bone Miner. Res. – 2002. – Vol 17. – № 11. – P. 2048–2060.

10. *Tsukamoto, K.* Isolation and radiation hybrid mapping of dinucleotide repeat polymorphism at the human estrogen receptor beta locus / K. Tsukamoto, S. Inoue, T. Hosoi [et al.] // J. Hum. Genet. – Vol. 43. – 1998. – P.73–74.

11. *Ichikawa, S*. Polymorphisms in the estrogen receptor β (ESR2) gene are associated with bone mineral density in caucasian men and women / S. Ichikawa, D. L. Koller [et al.] // The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. – Vol. 90. – Iss. 11. – 2005. – P. 5921 – 5927.

12. *Kung, A. W. C*. T–1213C polymorphism of estrogen receptor beta is associated with low bone mineral density and osteoporotic fractures / A. W. C. Kung, B. M. H. Lai [et al.] // Bone. – Vol. 39. – Iss. 5. – 2006. – P. 1097–1106.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОТДАЛЁННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ С ВЫСОКИМ И НИЗКИМ ПРОЛИФЕРАТИВНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

METHODS FOR EVALUATING LONG-TERM RESULTS OF RADIOTHERAPY FOR CANCER WITH HIGH AND LOW PROLIFERATION POTENTIAL

П. Д. Демешко[1], А. Н. Батян[2], Е. В. Гончарова[2,3]

P. D. Demeshko[1], A. N. Batyan[2], E. V. Hancharova[2,3]

[1]РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова,
п. Лесной, г. Минск, Республика Беларусь
oncobel@omr.by
[2]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
info@iseu.by
[3]Брестский областной онкологический диспансер,
г. Брест, Республика Беларусь
brcoc@brest.by

[1]State Institution "N.N. Alexandrov National Cancer Centre of Belarus",
Lesnoy, Minsk, Republic of Belarus
[2]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[3]Brest Regional Oncological Dispensary, Brest, Republic of Belarus

На качество лучевого лечения онкологических заболеваний могут оказывать влияние большое количество факторов. Среди них не последнюю роль играют перерывы в лучевом лечении. Расщепленные курсы лучевой терапии используются в практике лучевого лечения злокачественных образований головы и шеи, а также предстательной железы. Перерывы между этапами курса лучевой терапии длительностью 1–2 недели осуществляются у пожилых, ослабленных пациентов или при наличии некупируемых лучевых реакций 3–4 степени. С целью профилактики лучевых реакций, еще до начала лучевого лечения, применяется комплекс мероприятий, направленных на их уменьшение. Это способствует тому, чтобы курс лучевой терапии был завершен без перерывов. С помощью регрессии Кокса предлагается оценивать влияние перерывов в курсе лучевой терапии на исход лечения злокачественных образований головы и шеи, а также предстательной железы, с учетом периода наблюдения.

The quality of radiation treatment for oncological diseases can be influenced by a large number of factors. Among them, the breaks that occur during the course of radiotherapy play an important role. Split courses of radiotherapy are used in the practice of radiation treatment of head and neck cancer, as well as prostate cancer. Breaks between the stages of the course of radiotherapy lasting 1-2 weeks are carried out in elderly, debilitated patients or in the presence of radiation reactions of 3-4 degrees. Before the start of radiotherapy, a set of measures is taken to prevent radiation reactions. This can affect the fact that the course of radiotherapy will be carried out without interruption. Using Cox regression, it is proposed to evaluate the effect of interruptions in the course of radiotherapy on the outcome of treatment for head and neck tumors, as well as the prostate tumors taking into account the observation period.

Ключевые слова: лучевая терапия, лучевые реакции, перерывы в облучении, анализ дожития, регрессия Кокса, STATISTICA, SPSS.

Keywords: radiation therapy, radiation reactions, interruptions in irradiation, survival analysis, Cox regression, STATISTICA, SPSS.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-249-252

Методы лучевого лечения 1980–90-х гг. злокачественных образований головы и шеи, а также предстательной железы включали расщепленные курсы лучевой терапии (ЛТ) [1]. Так при классическом фракционировании (2 Гр на очаг опухолевого поражения за сеанс, 5 сеансов облучения в неделю), после подведения к опухоли дозы излучения 40–50 Гр делался перерыв на 2–3 недели в лучевом лечении, после которого на втором этапе лечения дозу излучения доводили до уровня суммарной очаговой дозы (СОД) за весь курс до 66–70 Гр уже на уменьшенный объем мишени. Время перерыва отводилось на стихание лучевых реакций, а также в этот период производилась оценка радиочувствительности и радиокурабельности опухоли.

Большинство опухолей головы и шеи независимо от морфологической структуры характеризуются высокой радиочувствительностью, поэтому лучевая терапия – это основной метод лечения таких заболеваний.

Особенностью клинического течения большинства злокачественных опухолей головы и шеи является высокий риск развития локорегионарных рецидивов (до 80%) и новых опухолей, которые наблюдаются не менее чем у 20% пациентов [4]. При этом риск развития второй опухоли может даже превышать риск развития рецидива первой, через некоторое время после завершения лечения. Отдаленные метастазы наиболее часто развиваются на фоне прогрессирования заболевания и обычно локализуются в легких, костях, печени. В 1980–90-е гг. уже было известно о том, что при лечении опухолей носоглотки при длительности перерыва больше 22 дней 5-летняя выживаемость снижалась с 41,2 до 21,4% за счёт повышения частоты рецидивов и регионарных метастазов [1, 2]. Это говорит о том, что при лучевом лечении таких образований перерывы между этапами расщепленного курса ЛТ по возможности должны быть уменьшены.

В настоящее время расщепленные курсы ЛТ также используются в практике лучевого лечения объемов головы и шеи, а также предстательной железы. Однако перерывы между этапами расщеплённого курса ЛТ сократились до 1–2 недель и осуществляются после дозы 40–50 Гр у пожилых, ослабленных пациентов или при наличии некупируемых лучевых реакций 3–4 степени [4].

По данным исследований, во времена 2D планирования, тяжелые лучевые повреждения носоглотки, из-за которых необходим был перерыв в лучевом лечении, чаще всего были связаны с погрешностями реализации дозиметрического плана лечения [1, 3]. Также известно, что частота и выраженность лучевых реакций и осложнений возрастает с увеличением поглощенной дозы ионизирующего излучения и объема облучаемых тканей, подведением СОД, превышающих толерантность нормальных тканей, и с наличием сопутствующих изменений в зоне облучения. Поэтому с целью профилактики лучевых реакций, еще до начала лучевого лечения, применяется комплекс мероприятий, направленных на их уменьшение. Это способствует тому, чтобы курс ЛТ был завершен без перерывов.

Так, например, у всех пациентов, которым планируется проведение ЛТ объемов головы и шеи, должна быть санирована полость рта. При необходимости удаления зубов в зоне объема облучения заживление раны должно произойти до начала облучения. При раке предстательной железы с целью профилактики лучевых реакций и осложнений рекомендуют исключить из рациона острую и соленую пищу, поддерживать гигиену половых органов и промежности. При наличии цистита и пиелонефрита перед началом лучевого лечения провести антибактериальную терапию на основании данных о чувствительности микрофлоры мочи к антибиотикам.

Проблему влияния перерывов между этапами расщепленного курса ЛТ на отдаленные результаты лечения предлагается оценивать с помощью анализа схем лечения злокачественных образований на примере наиболее распространенных опухолей с высоким и низким пролиферативным потенциалом (рак головы и шеи, рак предстательной железы).

Изменяющиеся во времени биомедицинские данные можно исследовать группой методов, называемых анализом дожития. Он используется для изучения зависимости возможного наступления события от времени и относится к статистическим подходам изучения таких зависимостей. В качестве события могут выступать: летальный исход, выздоровление, рецидив заболевания, либо другие исходы, которые могут быть интересны для изучения [5].

Наиболее распространенными методами анализа дожития являются:

1. Таблицы выживаемости (life/mortality tables);
2. Метод Каплана-Майера (Kaplan-Meier method);
3. Регрессия Кокса (Cox Regression);
4. Регрессия Кокса с зависящими от времени переменными (Cox Regression with time dependent covariates).

Если исследователя интересует только исход и независимые переменные, то для анализа можно воспользоваться методом логистической регрессии. Если интерес представляет оценка исхода относительно времени, то анализ можно провести методом Каплана-Майера или построения таблиц дожития. Если необходимо выяснить, являются ли некоторые непрерывные переменные связанными с наблюдаемыми временами жизни объектов исследования, то следует воспользоваться регрессией Кокса. Она изучает зависимость времени дожития от независимых переменных и называется моделью пропорциональных рисков. С ее помощью можно прогнозировать риск наступления события и оценить влияние независимых переменных на него. При анализе данных интерес представляют функции дожития и функции риска.

Функция дожития – это вероятность того, что объект исследования выживет (событие не наступит) по прошествии времени.

Функция риска – это вероятность, что событие наступит в течении ничтожно малого временного интервала, учитывая, что объект исследования доживет до начала этого интервала.

Поскольку время не является определенным, то до наступления события объем и структура выборки может меняться. Время определено только для тех объектов, у которых событие наступило, а для остальных оно останется неизвестным, поскольку событие может не наступить вовсе.

Для применения регрессии Кокса необходимо, чтобы были соблюдены следующие условия [5]:

1. Все переменные должны быть независимыми. Если выявлено взаимное влияние независимых переменных, то в модель необходимо включить функцию взаимодействия этих факторов.
2. Все переменные влияют на логарифм функции риска наступления события.
3. Риски наступления события для любых двух объектов в любой интервал времени пропорциональны.

4. Момент начала и окончания исследования или интервал наблюдения должны быть точно определены для каждого члена выборки.

5. Определение исхода и момент его возникновения также должны быть четко зафиксированы.

6. Цензурированные и нецензурированные наблюдения не должны отличаться по выживаемости друг от друга.

7. Методы оценки выживаемости и определения исхода одинаковы на протяжении всего исследования.

8. Условия, которые влияют на выживаемость, не меняются в ходе исследования.

В текущем исследовании предлагается оценивать влияние множества независимых переменных на исход лечения (развитие рецидива, летального исхода либо выздоровления пациентов) с учетом периода наблюдения. Такую оценку можно произвести только с помощью модели пропорциональных рисков Кокса. На начало исследования все пациенты автоматически попадают в группу риска, поскольку в любой промежуток времени с ними может случиться определенное событие.

В группе опухолей головы и шеи предлагается рассматривать новообразования I–II стадии с традиционным режимом облучения (СОД 74–76 Гр) следующих локализаций:

- губа и полость рта;
- глотка: ротоглотка (включая p16-отрицательный и p16-положительный рак), носоглотка, гортаноглотка;
- гортань: надсвязочный отдел, средний отдел, подсвязочный отдел;
- полость носа и околоносовые пазухи;

Доза облучения спинного мозга не должна превышать 45 Гр за 4,5 недели.

В группе опухолей предстательной железы предлагается рассматривать ацинарную аденокарциному (как наиболее распространенный тип рака предстательной железы), дистанционное облучение которой осуществляется по радикальной программе до СОД 74–76 Гр тормозным излучением высокоэнергетических ускорителей (4–23 МВ) с использованием техник 3D, IMRT или VMAT. Лучевая нагрузка на критические органы при проведении ЛТ в программах радикального лечения должна удовлетворять следующим условиям:

1. прямая кишка: в объем облучения V75 должно попадать меньше 15% объема органа;

2. мочевой пузырь: в объем облучения V75 должно попадать не более 25% объема органа;

3. кишечник: в объем облучения V45 должно попадать не более 195 $см^3$ объема органа.

Требования к исходной информации о пациенте перед началом лечения: четкое клиническое описание опухоли и регионарных лимфатических узлов (локализация, размеры опухоли и каждого клинически пораженного узла, число лимфатических узлов); морфологическая верификация опухолевого процесса; объективное подтверждение клинической информации с помощью УЗИ, КТ, МРТ (при необходимости), ПЭТ (при необходимости).

В ретроспективном исследовании по изучению результатов ЛТ местно-распространенного рака предстательной железы, а также опухолей головы и шеи предлагается рассматривать две группы пациентов. В первой группе пациенты, которым ЛТ была проведена без перерывов в лучевом лечении, а во второй те, у которых курс ЛТ сопровождался перерывами.

Оценку данных предлагается проводить с помощью ППО STATISTICA и SPSS (Statistical Package for Social Science), как наиболее гибких и мощных статистических пакетов, применяемых для всех видов расчетов в биомедицине. С помощью регрессии Кокса предлагается проанализировать зависимость времени дожития от независимых переменных (возраст, пол, сопутствующие заболевания, факт наличия перерыва в лечении, длительность курса лучевого лечения, степень злокачественности онкологического заболевания), которые могут влиять на риск наступления события (смерть от основного заболевания или от не связанного с основным, рецидив, ремиссия и т.п.). Они линейно влияют на логарифм функции риска наступления события, что составляет параметрическую компоненту метода. В качестве объекта исследования предлагается рассматривать пациентов, для которых прогнозируется риск наступления события.

Нами предлагается оценивать отдаленные результаты лечения по раково-специфической выживаемости и общей выживаемости. За начало наблюдения предлагается учитывать дату начала лучевой терапии.

В качестве события при расчете раково-специфической выживаемости пациентов предлагается рассмотреть факт смерти от причины, связанной с основным заболеванием. Наблюдение считается завершенным, если пациент умер до даты завершения срока наблюдения. Наблюдение считается цензурируемым в случаях, если к моменту завершения наблюдения пациент был жив, умер от причин, не связанных с основным заболеванием или выбыл из-под наблюдения и получить достоверную информацию о дальнейшей судьбе не представляется возможным.

При анализе общей выживаемости в качестве события предлагается принять факт смерти от любой причины. Первичной конечной точкой исследования предлагается принять факт смерти от основного заболевания.

Таким образом, для оценки влияния перерывов в курсах лучевой терапии на отдаленные результаты лечения злокачественных новообразований с высоким и низким пролиферативным потенциалом, предлагается использовать модель пропорциональных рисков Кокса, которая дает возможность провести анализ дожития с включением набора независимых переменных, влияющих на риск наступления события. Данный метод наиболее употребим в исследованиях, главной задачей которых является оценка событий во временном интервале.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Киселева Е. С., Голдобенко Г. В.* Лучевая терапия злокачественных опухолей. Руководство для врачей / Киселева Е.С., Голдобенко Г.В., Канаев С.В. и др. Под ред. Е.С. Киселевой. – Москва: Медицина, 1996. – 464 с.

2. *Mingchen Z.* Result of radiotherapy in nasopharyngeal cancer. A retrospective comparison of split-course and continuous-course treatment schedules // Acta oncol. – 1989. – Vol. 28, №1. – P. 77–80.

3. *Алиев Б. М., Чуприк-Малиновская Т. П., Кошалиев Э. Ш.* и др. Поздние повреждения нормальных тканей при различных вариантах консервативного лечения рака носоглотки и полости рта // Диагностика и лечение поздних местных лучевых повреждений. – Обнинск, 1988. – С. 16–17.

4. Алгоритмы диагностики и лечения злокачественных новообразований: клинический протокол / Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск: Профессиональные издания, 2019. – 616 с.

5. *Шарашова Е. Е., Холматова К. К., Горбатова М. А., Гржибовский А. М.* Применение регрессии Кокса в здравоохранении с использованием пакета статистических программ SPSS // Наука и Здравоохранение. 2017. № 6. С. 5–27.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ПРИРОДНЫХ И УРБАНИЗИРОВАННЫХ ВОДНЫХ СИСТЕМ

METHODS FOR ASSESSING THE ECOLOGICAL CAPACITY OF NATURAL AND URBANIZED WATER SYSTEMS

Е. П. Живицкая[1], Е. К. Власенко[1,2], В. А. Стельмах[1], А. Г. Сыса[1]

E. P. Zhyvitskaya[1], E. K. Vlasenko[1,2], V. A. Stelmakh[1], A. G. Sysa[1]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
[2]Государственное предприятие «Научно-практический центр ЛОТИОС»
г. Минск, Республика Беларусь
alena.zhyvitskaya@gmail.com

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[2]State enterprise «Scientific and practical center LOTIOS», Minsk, Republic of Belarus

Антропогенное загрязнение и эвтрофирование водных экосистем являются глобальными проблемами. Особенно остро стоит проблема снижения качества и без того ограниченного запаса пресных вод. Эти проблемы вызвали проведение широкого круга исследований в области мониторинга водных экосистем, который позволяет оценить экологическое состояние водоема. Функционирование водных экосистем в значительной мере определяется антропогенным и естественным поступлением биогенных элементов из окружающей среды, поэтому для определения экологически обоснованных норм антропогенного поступления биогенных элементов в экосистему водоема необходимо выявить особенности структуры фито- и зоопланктона, макрофитов, а также определить концентрацию химических элементов, содержащихся в воде.

Anthropogenic pollution and eutrophication of aquatic ecosystems are global problems. Especially important is the problem of reducing the quality of the already limited supply of fresh water. These problems have led to a wide range of studies in the field of monitoring of water ecosystems, which allows us to assess the ecological state of the reservoir. The functioning of aquatic ecosystems is largely determined by the anthropogenic and natural input of biogenic elements from the environment, so to determine the environmentally sound norms of anthropogenic input of biogenic elements into the ecosystem of the reservoir, it is necessary to identify the features of the structure of phyto- and zooplankton, macrophytes, as well as to determine the concentration of chemical elements contained in the water.

Ключевые слова: качество воды, загрязнение, организмы-индикаторы, фитопланктон, зоопланктон, эвтрофирование, биоиндикация.

Key words: water quality, pollution, indicator organisms, phytoplankton, zooplankton, eutrophication, bioindication.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-252-255

In the context of the global anthropogenic impact on water sourses, there is a growing need to study natural and anthropogenic factors in the development of the ecosystems. In this case, the perspective of studying river ecosystems (as accumulating elements of the landscape) is determined by the fact that their change serves as an indicator of the anthropogenic impact on the territory.

The low predictability of the anthropogenic experience of observing the nonlinearity of system processes in determining the degree of violation of natural limnogenesis requires the study of various parts of the ecosystem. At the same time, it is important to take into account the ambiguity of the deviations of the latter, which is related to the variety of characteristics of reservoirs, their interaction with catchments, and the influence of the landscape and climate. Along with

the description of changes in the structural and functional characteristics of the community, it is necessary to establish regulatory mechanisms to identify the stability of the ecosystem and forecast their development [1].

Without adequate knowledge of the functioning of hydrobionts, it is impossible to solve the main task of hydroecology, namely, to learn how to manage aquatic ecosystems. No wonder that bioindictional research within the framework of hydroecological monitoring should be systematic and one of the priority areas of water ecology.

The observed rise in the field of studying the ecological state of reservoirs and water bioindication methods using bottom communities is largely due to the need to solve practical problems related to the protection and conservation of ecological systems of continental reservoirs and is significantly suspended by the success of the development of an effective theory of the functioning of ecological systems [2]. Hence, the implementation of the theoretical prerequisites for functioning in the study of flow hydroecosystems is interfered due to the lack of reliable witnesses on the ecology of individual species and groups of animals that can prove a significant influence on the functional characteristics of supra-organizational systems [3]. The necessary accumulation of information, its analysis and synthesis, in processes that bring the structural and functional features of biocenoses and their bioindication qualities into line with each other. The search for and use of informative components in the assessment of the ecological state of watercourses is part of the actual task.

Environmental studies of surface platoons in recent decades are experiencing a flourishing time: hydroecological knowledge is rapidly accumulating, new directions are being created. One of the important tasks in highly industrial areas is to determine the critical levels of anthropogenic pressure on watercourses. In the absence of constant monitoring of the hydroecological state of water and watercourses, women will become reliably pregnant due to the possibilities of environmental research in terms of assessing the interaction between the intensity of anthropogenic load and the response of the aquatic ecosystem.

Ecological studies of freshwater communities are often more descriptive than descriptive in the studies related to the problems of polluting rivers, which is caused by their diversity and dynamic system. In order to obtain adequate data when studying watercourses, it is necessary to obtain the available drivers and violations in a predictable manner. Such a forecast should be based on a deep understanding of the natural environment, the dynamics of the biota, and the response of organisms to external travel.

The need for rapid forecasting of ecocrisis situations and previous information about environmental hazards requires the improvement of monitoring studies involving methods of complex mathematical processing of the results of many observations. In this regard, the autocology of hydrobionts should be considered as a common area of interest of zoology and hydrobiology, and autocological research should be aimed at obtaining data that can understand the places and roles of individual species and groups of animals in aquatic ecological systems [4].

Bioindication is an actively developing field of scientific research in modern ecology. In a large case, the purpose of using various indicators and indices is to assess the ecological state of water bodies; they are also used to obtain solutions for ensuring the development of territories, regions, and ecosystems of various scales. The study of the composition of living organisms of the reservoir allows you to quickly establish its sanitary condition, determine the degree and nature of the embrace and the ways of its spread in the water, as well as to give a quantitative characteristic of the past processes of natural self-purification.

Different kinds of living animals show by what the environment is polluted. The indicator can be phyto- and zooplankton, benthos, macrophytes, fish, etc. Scientific data obtained shows that the increased content of various toxicants in the water leads to massive violations of embryonic and larval development, the appearance of numerous deformities. In young fish, tumors and disorders of individual organs (liver, brain, gill apparatus, etc.) develop randomly. In addition, there may be water areas with unfavorable conditions for hydrobionts in the same reservoir.

As long-term practice shows, toxicological experiments on the test object Tetrahymena pyriformis are mandatory for the hygienic assessment of water systems. The primary toxicological assessment of aquatic systems occurs in a population of Tetrahymena pyriformis in the stationary growth phase. The effect of toxic action is learned from the “life-death” reaction.

Tetrahymena is a unicellular, non-pathogenic, free-living, eukaryotic cell, ubiquitously present in all aquatic and moist terrestrial environments. In the natural environment, it feeds on bacteria. It links prokaryote to eukaryotes in the food chain and plays a major role in the aquatic environment by controlling the harmful bacterial population. It also affects the virus’s population by grazing on free phage particles or phage infected host bacteria.Their abundance may represent a healthy aquatic environment.

Their behaviour in the natural environment can suggest us about the cumulative effect of different toxicants and also provide quantitative information on the quality of soil and water. This aspect has enabled toxicologists to utilize Tetrahymena as a test system for studies of contaminants and health risk assessment. Moreover, Tetrahymena is unicellular organism; it acts as a single eukaryotic cell and the whole organism at the same time. Various other reports previously stated the importance of Tetrahymena in ecological, biological, and toxicological studies.

Several studies have been available on the physiology and biochemistry of Tetrahymena [5]. They are comparable to the higher group of animals and show various similarities specially, with respect to receptors and secondary messenger receptors. In toxicity testing, the use of the number of animals could be replaced with the use of Tetrahymena. It can growin different media and is easily available for experimental manipulation.

While conducting acute (3-6 hours) and subacute (24 hours) experiments, the main parameters of toxicity are determined based on the calculation of % lethality:

LD_{16} - the dose that causes the death of 16% of individuals;

LD_{50} - the dose that causes the death of 50% of individuals;

LD_{84} - the dose that causes the death of 84% of individuals;

K_{kum} is the cumulative coefficient as a particular compound of the average lethal dose obtained in the subacute experiment and the average lethal dose obtained in the acute experiment.

The total duration of the experiment is 2 days.

In the chronic experiment, water systems that have passed a primary toxicological assessment are studied. The study of the toxicity of aquatic systems in a chronic experiment occurs throughout the life cycle of the population of Tetrahymena pyriformis.

Based on the results of the calculation of the population in the lag phase, logarithmic phase, the phase of expected growth and stationary standing, indicators are calculated that characterize the patterns of population growth:

- instantaneous growth rate,
- generation time,
- number of generations;
- calculate ED_{16}, ED_{50}, ED_{84}, K_{kum}.

Based on the obtained data, the No Observed Adverse Effect Level (NOAEL) is determined and the LD50/NOAEL indicator is calculated. The duration of the chronic experiment is 96 hours.

The study of the toxicity of aquatic systems in a prolonged experiment takes place in a sevenfold reseeding of the population of Tetrahymena pyriformis, cultivated in a medium containing the toxic compound, into the freshly prepared medium with the same toxicant at the same concentrations.

In the prolonged experiment the same indicators are studied as in the chronic one. Additionally, an indicator is calculated that characterizes the reserve of adaptive capabilities of the population-labor. The duration of the extended experiment is 384 hours.

The total duration of studies on toxicological and hygienic assessment of aquatic ecosystems in acute, subacute and chronic experiments on Tetrahymena pyriformis is 1 month. The total duration of studies on the current-sycological-hygienic assessment of industrial waste in acute, subacute, chronic and prolonged experiments on Tetrahymena pyriformis is 2-3 months.

The classification of aquatic ecotoxicants to the toxicity class for Tetrahymena pyriformis is carried out according to the indicator, the value of which corresponds to the highest class according to the "Classification of valuable items by the degree of toxicity and hazard based on the results of studying their toxic properties on Tetrahymena pyriformis (Table 1).

Table 1 – Classification of valuable assets according to the degree of toxicity and hazard based on the results of the study of their toxic properties on Tetrahymena pyriformis

Indicator	Classes by decreasing degree of toxicity and hazard			
	1	2	3	4
LD_{50}, mg/ml	lower 0,1	0,1 – 1,0	1,1 – 20	higher 20
$Kkum_{ac,}$ $Kkum_{chr.}$	lower 0,1	0,10 – 0,30	0,31 – 0,50	higher 0,50
LD_{50}/ NOAEL	lower 10^6	$10^{-6} – 10^5$	$10^5 – 10^4$	higher 10^4
NOAEL, mg/ml	lower 10^{-6}	$10^{-6} – 10^{-4}$	$10^{-4} – 10^{-1}$	higher 10^{-1}

The high correlation of the toxicity indicators of valuables obtained in experiments on Tetrahymena pyriformis and white rats allows us to precipitate a toxicological classification of valuables according to the toxicity and danger indicators obtained in experiments on Tetrahymena pyriformis.

To rank the results obtained by toxicity classes GOST 12.1.007-76 «Hazard chemicals. Classification and general safety requirements» is used.

During the investigation, the average lethal doses in mg/kg of body weight of white rats with intraventricular administration for drugs of four hazard classes were compared with the average lethal doses for the same drugs obtained in experiments on Tetrahymena pyriformis (in mg/ml of culture). The results of the study of cumulative properties of chemical properties on white rats and Tetrahymena pyriformis are also presented (Table 2).

While comparing the obtained results of assigning the hazard class of aquatic ecotoxicants, carried out by different methods, differences in certain hazard classes for the studied subjects were established. It is shown that when using the experimental method, the studied water systems are referred to a higher hazard class.

This is due to the fact that the calculation method is individual, since the determination of the hazard class occurs on the individual components of its components, and the experimental method appears complex, loading the mutual embedding of components. The following, related way is confirmed by the hazard class obtained by calculation, using the method of bioassay.

Table 2 – Classification of toxic chemicals according to the degree of toxicity and hazard based on the results of the study of their toxic properties on Tetrahymena pyriformis

Waste	Calculation method	According to the results of the study of acute toxicity with a single intravenous administration to white rats	On the Tetrahymena pyriformis test object
Waste from washing machines containing oils	V class	IV class	III class
Bottom sediment waste	V class	IV class	III class
Extract of dry sediment (subjected to thermal or other drying)	V class	IV class	III class

Thus, it is confirmed that the degree of toxicity of water systems is influenced by factors that are not loaded when calculating the method for determining the hazard class, for example, the mutual embedding of components of water systems on top of each other. Therefore, the preference for establishing the hazard class remains for experimental methods, and for a more reliable establishment of the hazard class of polluting water systems, we cannot assess their ecotoxicity.

REFERENCES

1. *Tyurin VG, Dolgov VA, Lopata FF, Kochish OI*. Role of environmental factors in obtaining safe product of animal husbandry / Food safety and sustainable development of the agro-industrial complex materials of the International scientific-practical conference. 2015;534–537.

2. *Dolgov VA, Lavina SA, Kozak SS, Nikitchenko DV*. Biotesting food, feed and environmental objects / Bulletin of RUDN. Series Agronomy and Livestock. 2014;3:69–78.

3. Guidelines for the use of ciliates of Tetrahymena pyriformis as a test culture in the device "Biotester2". Moscow: Veterinary Department of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. 2000;13-7-2:2157.

4. Automated method for determining the toxicity of animal products, feed and environmental objects (guidelines). Moscow, RAAS, 2006.

5. *Maurya R*. Importance of protozoa Tetrahymena in toxicological studies: A review / Maurya R, Pandeya AK // Science of The Total Environment. 2020;741(1):140058

РЕГУЛЯТОРНЫЕ, АНТИОКСИДАНТНЫЕ И ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИФЕНОЛОВ И ИХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ

REGULATORY, ANTIOXIDATIVE AND HEPATOPROTECTIVE EFFECTS OF PLANT POLYPHENOLS AND THEIR NANOSTRUCTURED COMPLEXES

И. Б. Заводник, Е. А. Лапшина, Т. В. Ильич, А. Г. Вейко, Т. А. Коваленя, В. У. Буко

I. B. Zavodnik, E. A. Lapshina, T. V. Ilyich, A. G. Veiko, T. A. Kovalenia, V. U. Buko

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Гродно, Беларусь, zavodnik_il@mail.ru
Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Republic of Belarus

Флавоноиды, вторичные метаболиты растений, обладают широким спектром биологической и фармакологической активности. В нашем эксперименте флавоноиды и их комплексы с циклодекстринами в концентрации 10-100 мкМ дозозависимо предотвращали перекисное окисление липидов мембран эритроцитов и митохондрий, ингибировали окисление восстановленного глутатиона, модулировали проапоптотический процесс формирования пор высокой проницаемости в митохондриях, что определяется липофильностью полифенола и его структурой. Генерирование карт распределения электронной плотности в молекуле кверцетина и семихинон-радикала кверцетина показывает, что активные электронные орбитали кверцетина и его семихинон-радикала делокализованы по фенольным кольцам, что в случае радикала, обеспечивает его стабилизацию. Комплекс кверцетин-гидроксипропил-β-циклодекстрин оказался более эффективным антиоксидантом.

Flavonoids, secondary plant metabolites, demonstrate a wide range of biological and pharmacological activities. In our experiment, flavonoids and their complexes with cyclodextrins (10-100 μM) dose-dependently prevented lipid peroxidation of erythrocyte and mitochondrial membranes, inhibited oxidation of reduced glutathione, and modulated the proapoptotic process of the mitochondrial permeability transition pores formation, that depends on flavonoid lipophilicity and structures. Generation of maps of the electron density distribution in the quercetin molecule and

the quercetin semiquinone radical shows that the active electronic orbitals of quercetin and its semiquinone radical are delocalized along the phenolic rings, which, in the case of a radical, increases radical stability. The quercetin-hydroxypropyl-β-cyclodextrin complex proved to be a more effective antioxidant.

Ключевые слова: кверцетин, семихинон радикал, эритроциты, митохондриальные мембраны, циклодекстрины, гепетопротекторные свойства, антиоксиданты.

Keywords: quercetin, semiquinone radical, erythrocytes, mitochondrial membranes, cyclodextrins, hepatoprotection, antioxidants.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-255-258

Одной из задач современной медицины и фармакологии является поиск биологически активных соединений, предотвращающих развитие патологических процессов в организме, обладающих малой токсичностью, и высокой фармакологической и регуляторной эффективностью. Полифенолы, вторичные метаболиты растений, обладают широким спектром биологической и фармакологической активности. Антиоксидантная активность полифенолов обусловлена как прямым радикал-связывающим механизмом, так и модулирующим эффектом на ферменты системы антиоксидантной защиты, способностью хелатировать ионы металлов, регулировать многочисленные сигнальные каскады клетки, такие как AMPK, MAPK, NF-kB, Nrf2-Keap1 [1]. К флавоноидам, широкому классу полифенолов, относятся природные соединения, представляющие собой различные производные бензо-γ-пирона (хромона). Молекулы полифенолов состоят из нескольких бензольных колец и содержат несколько (OH) и/или (C=O)-групп [1-3]. Характерно, что химическое разнообразие природных соединений значительно превосходит разнообразие соединений в синтетических библиотеках. Растительные полифенолы – широко распространенный и многочисленный класс соединений, различающихся структурой, физико-химическими свойствами, биологическими эффектами. Возможности растительных полифенолов как протекторов и регуляторов митохондрий печени, активно исследуются в настоящее время [3]. Флавоноиды – необходимый компонент диеты человека, в различных растительных источниках обнаружено порядка 10 000 различных флавоноидов. Кверцетин – один из наиболее распространенных и изученных флавоноидов, обладает доказанной антиоксидантной активностью и демонстрирует выраженный терапевтический потенциал при целом ряде патологических состояний. Выяснение механизмов одно- и двух-электронных окислительно-восстановительных реакций полифенолов, определение природы образующихся свободных радикалов, обеспечивающих антиоксидантную активность полифенолов, представляет значительный теоретический и практический интерес. В то же время полифенолы обладают чрезвычайно низкой растворимостью в воде, что обуславливает их низкую биодоступность, и значительно уменьшает положительные терапевтические эффекты. С целью специфической и безопасной доставки полифенолов к клеткам-мишеням, снижения токсичности, повышения биодоступности и стабильности, предотвращения деструкции разрабатываются разнообразные транспортные системы: липосомы, мицеллы, квантовые точки, наногели, дендримеры. В качестве перспективных инкапсулирующих полисахаридов рассматриваются циклодекстрины, широко использующиеся при разработке способов направленной доставки лекарственных препаратов к органам и клеткам-мишеням [4]. Определенные нами значения констант ассоциации и высокие отрицательные значения изменений свободной энергии Гиббса ($\Delta G<0$) и энтальпии ($\Delta H<0$), и положительные значения изменения энтропии ($\Delta S>0$) в процессе комплексообразования свидетельствуют о спонтанном и экзотермическом характере процесса и формировании стабильных комплексов полифенолов с циклодестринами.

Несмотря на многочисленные исследования, многие закономерности и молекулярные механизмы взаимодействия полифенолов с клеточными компонентами, структура, физико-химические свойства, фармакологическая активность полифенолов и их наноструктурированных комплексов с циклодекстринами, возможность использования комплексов полифенолов для регуляции функциональной активности клеток, остаются невыясненными. Цель настоящей работы – разработка биомедицинских технологий восстановления клеток печени на основе комплекса физиологически активных полифенолов растительного происхождения, обладающих высокой антиоксидантной и противовоспалительной активностью. Мы оценили антиоксидантную и регуляторную эффективность ряда полифенолов и их комплексов включения с β-циклодекстринами, молекулярную структуру и электронные свойства флавоноидов, гепатопротекторные эффекты при токсическом поражении крыс.

В наших экспериментах флавоноиды эффективно предотвращали перекисное окисление липидов мембран эритроцитов и митохондрий, ингибировали окисление восстановленного глутатиона, что определяется липофильностью полифенола и его структурой. Генерирование карт распределения электронной плотности в молекуле кверцетина и семихинон-радикала кверцетина показывает, что активные электронные орбитали (HOMO и LUMO) кверцетина и его семихинон-радикала делокализованы по всем фенольным кольцам, что в случае радикала, обеспечивает его стабилизацию. В нашем эксперименте флавоноиды предотвращали лизис эритроцитов гипохлорной кислотой, модулировали проапоптотический процесс формирования пор высокой проницаемости в митохондриях, регулировали структуру, динамику, гидратацию липидного бислоя мембран.

Механизмы функционирования флавоноидов исследованы недостаточно. В настоящей работе мы исследовали взаимодействие флавоноидов (кверцетина, нарингенина и катехина) с клеточными и искусственными мембранами. Флавоноиды и их комплексы с циклодекстринами в концентрации 10-100 мкМ дозозависимо ингибировали

перекисное окисление мембранных липидов эритроцитов крыс, экспонированных трет-бутилгидропероксиду (700 мкМ), и несколько уменьшали процесс окисление внутриклеточного и внутримитохондриального восстановленного глутатиона (IC50 для предотвращения процесса перекисного окисления липидов составляла 9,7 ± 0,8 мкМ; 8,8 ± 0,7 мкМ; и 46,8 ± 4,4 мкМ в случае кверцетина, катехина и нарингенина, соответственно). Комплекс кверцетин-гидроксипропил-β-циклодекстрин оказался более эффективен в качестве ингибитора процессов перекисного окисления мембранных липидов и окисления глутатиона. В изолированных митохондриях печени крысы кверцетин, катехин и нарингенин (10-50 мкМ) дозозависимо повышали чувствительность митохондрий к переходу в состояние высокой проницаемости мембран, индуцированному ионами Ca^{2+}. Антиоксидантный эффект флавоноидов в цитоплазме клетки был намного ниже по сравнению с мембранными компартментами. Таким образом, флавоноиды действуют как мощные скэведжеры свободных радикалов в клеточной мембране, и вменьшей степени в цитоплазме, кверцетин, катехин и нарингенин обладают высокой растворимостью в липидной фазе мембраны и взаимодействуют с липофильными свободным радикалам. Количество свободных групп ОН влияет на способность молекул флавоноидов делокализовать электроны, определяя активность флавоноидов как акцепторов радикалов и хелатирующие свойства полифенолов. Кверцетин является одним из наиболее эффективных восстановителей активных форм кислорода, азота и хлора.

Полифенолы способны эффективно модулировать митохондриальные процессы: митохондриальный биогенез (индуцировать активность белков сиртуинов), генерацию энергии, митохондриальный мембранный потенциал, формирование пор высокой проницамости, регулировать митохондриальную цепь переноса электронов и синтез АТФ, внутримитохондриальный редокс-статус. Распределение полифенолов в мембране приводит к изменению биофизических характеристик мембраны и играет определяющую роль в биологической активности флавоноидов. Показано, что флавоноиды взаимодействуют с поверхностью модельных липидных мембран преимущественно за счет формирования водородных связей, и эффект полифенолов зависит от количества Н-связей и площади полярной поверхности. Наши измерения анизотропии флуоресценции зондов TMA-DPH и DPH показали, что более липофильный флавоноид кверцетин и в гораздо меньшей степени более полярные катехин и нарингенин взаимодействуют с липосомальными мембранами и дозозависимо уменьшают микротекучесть (повышают жесткость) липидного бислоя на различной глубине, эффект флавоноидов на подвижность гидрофобной зоны мембраны более выражен по сравнению с эффектом на поверхности раздела вода / мембрана. Кверцетин/комплекс кверцетин-β-циклодекстрин эффективно препятствуют инактивации сукцинатдегидрогеназы, α-кетоглутаратдегидрогеназы, ингибируют процессы перекисного окисления липидов, частично восстанавливают уровень глутатиона при окислительном воздействии *in vitro* в изолированных митохондриях печени крыс. Включение кверцетина в супрамолекулярный комплекс с циклодекстринами повышает его антиоксидантную активность, более выраженно в матриксе митохондрий. В наших экспериментах экспонирование митохондрий хлорноватистой кислоте (HOCl) *in vitro* существенно нарушает их функциональную активность. Предварительное внесение кверцетина и его комплекса с β-циклодекстринами (10–50 мкМ) предотвращают ингибирование дыхательной активности митохондрий, диссипацию мембранного потенциала при HOCl-индуцированном повреждении.

Включение молекул флавоноидов в липидный бислой приводит к увеличению отрицательного заряда мембраны, а также к снижению температуры и энтальпии фазового перехода в мембране и возрастанию гетерогенности мембраны. Заряд поверхности мембраны определяет функциональную активность мембраны, поскольку заряд мембраны влияет на электростатическое отталкивание между заряженными молекулами и поверхностью мембраны. Полифенолы и их комплексы включения с циклодекстринами оказывают благоприятные эффекты при дисфункции митохондрий благодаря их антиоксидантной и регуляторной активности. Уникальная структура циклодекстринов, обладающих внутренней гидрофобной полостью, обеспечивает их эффективное комплексообразование с разнообразными лекарственными соединениями, что позволяет создавать многофункциональные наноконьюгаты для эффективной и избирательной доставки лекарств и биологически активных соединений в клетки-мишени в рамках разработки новых подходов для лечения заболеваний человека («персонализированной наномедицины»). Нами определены термодинамические параметры формирования супрамолекулярных комплексов β-циклодекстринов и полифенолов (кверцетин, нарингенин, сезамин), константы ассоциации и стехиометрия.

Впервые показано, что терпеноид ферутинин действует как электрогенный Ca^{2+}-транспортер в изолированных митохондриях печени крыс. Ферутинин/комплекс ферутинин-β-циклодекстрин дозозависимо (10–60 мкМ) индуцируют диссипацию мембранного потенциала митохондрий в отсутствие и присутствии ионов кальция и формирование митохондриальных пор высокой проницаемости.

В экспериментах *in vivo* нами исследованы механизмы защитных и регуляторных эффектов полифенолов, полученных из растений, произрастающих на территории Беларуси (полифенолы плодов клюквы, бетулин из коры березы) в экспериментальной модели хронического токсического поражения печени у крыс. Мы оценили качественный и количественный состав и возможность использования полифенолов / комплексов полифенолов с гидроксипропил-β-циклодекстрином для направленной коррекции функциональных нарушений митохондрий печени крыс при токсическом поражении. Антиоксидантная и регуляторная эффективность полифенолов капусты краснокочанной подтверждена многочисленными исследованиями, которые объясняют этот эффект высоким содержанием антоцианинов. Нами была показана высокая эффективность комплекса антоцианов капусты краснокочанной у крыс с экспериментальным диабетом 1 типа. Нами идентифицировано 22 соединения, содержащиеся в капусте краснокочанной, преимущественно антоцианины, гидроксибензойные и гидроксициннамовые кислоты.

В нашем эксперименте хроническое потребление этанола существенно повышает в сыворотке крови крыс содержание провоспалительных цитокинов, TNFα, интерлейкина-6, а также адипокина, лептина, что свидетельствует о воспалительных процессах в печени. Полученные нами результаты свидетельствуют, что гепатопротекторная эффективность антоцианов капусты краснокочанной была дозозависимой и ведение этой субстанции в высокой дозе (22 мг/кг) уверенно снижало аккумуляцию нейтральных липидов в печени животных с токсическим поражением печени, о чём свидетельствуют данные по оценке площади суданофильной окраски и содержанию триглицеридов в печени, а также проявляло выраженное противовоспалительное действие, оцениваемое по снижению уровня провоспалительных цитокинов в сыворотке крови, уменьшению активности ферментов – маркеров поражения печени, и подтверждаемое результатами гистологических исследований. Введение животным антоцианов снижало дозозависимо содержание факторов TNFα и IL-6, концентрацию лептина и TGFβ в сыворотке крови. Полученные результаты позволяют рекомендовать для дальнейших доклинических исследований комплекс антоцианов капусты краснокочанной в качестве эффективного гепатопротектора. Подобным образом, мы оценили гепатопротекторный потенциал экстракта полифенолов кожуры плодов клюквы (экстракт полифенолов экзокарпия плодов *Vaccinium macrocarpon*) и их комплексов с циклодекстрином при токсическом поражении печени у крыс [5].

Мы предполагаем, что благоприятные гепатопротекторные эффекты исследуемых биологически активных соединений растительного происхождения и их наноструктурированных комплексов опосредованы предотвращением нарушений структуры и функции печени, в первую очередь, митохондрий печени при токсическом поражении, что, в свою очередь, можно объяснить антиоксидантной, противовоспалительной, регуляторной активностью соединений, их мембраностабилизирующим потенциалом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Nna, V.U.* Quercetin exerts preventive, ameliorative and prophylactic effects on cadmium chloride-induced oxidative stress in the uterus and ovaries of female Wistar rats / V.U. Nna, U.Z. Usman, E.O. Ofutet, D.U. Owu // Food Chem. Toxicol. – 2017. – Vol. 102. – P. 143 – 155.

2. Characterization of flavonols in cranberry (Vaccinium macrocarpon) powder / I. O. Vedenskaya [et al.] // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2004. – Vol. 52. – P. 188–195.

3. *Moskaug, J.* Polyphenols and glutathione synthesis regulation / J. Moskaug, H. Carlsen, M.C. Myhrstad, R. Blomhoff // Am. J. Clin. Nutr. – 2005. – Vol. 81. – P. 277 – 283.

4. Complexation of quercetin with three kinds of cyclodextrins: an antioxidant study / C. Jullian [et al.] // Spectrochimica Acta. Part A : Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2007. – Vol. 67. – P. 230–234.

5. Cheshchevik, V.T. Rat liver mitochondrial damage under acute or chronic carbon tetrachloride-induced intoxication: Protection by melatonin and cranberry flavonoids / V.T. Cheshchevik, E.A. Lapshina, I.K. Dremza, S.V. Zabrodskaya, R.J. Reiter, N.I. Prokopchik, I.B. Zavodnik // Toxicol. Appl. Pharm. – 2012. – Vol. 261. – P. 271–279.

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА СОСТОЯНИЕ МЕМБРАН ЛИМФОЦИТОВ

INFLUENCE OF SUCCINIC ACID DERIVATIVES ON LYMPHOCYTE MEMBRANES

Ю. А. Изепченко, И. В. Пухтеева, М. Л. Левин, Н. В. Герасимович

U. Izepchenko, I. Puhteeva, M. Levin, N. Gerasimovich

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
julia7521104@gmail.com
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В работе установлено, что после применения препарата янтарной кислоты отмечается уменьшение величины полярности липидного бислоя, в области аннулярного липида между аналогичными показателями не было установлено достоверных различий. При этом отмечалось значительное уменьшение показателей микровязкости аннулярного липида, а показатели микровязкости липидного бислоя выросли в 2,7 раза по сравнению с контрольным значением.

It was found that after the use of the preparation of succinic acid, a decrease in the polarity of the lipid bilayer was noted, but in the region of the annular lipid, no significant differences were found between similar indicators. At the same time, a significant decrease in the microviscosity of the annular lipid was noted, and the microviscosity of the lipid bilayer increased 2.7 times compared with the control value.

Ключевые слова: янтарная кислота, мембраны лимфоцитов, аннулярный липид, липидный бислой, микровязкость мембран, полярность мембран.

Keywords: succinic acid, lymphocyte membranes, annular lipid, lipid bilayer, microviscosity of membranes, membrane polarity.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-258-261

Янтарная кислота является универсальным промежуточным продуктом обмена. Она образуется в результате цикла трикарбоновых кислот, куда попадают двууглеродные молекулы ацетила из углеводов, липидов и белков. Данная кислота способна усилить клеточное дыхание и транспорт ионов через клеточную стенку, а также стабилизировать белковый обмен.

Препараты янтарных кислот обладают высокой реакционной способностью благодаря влиянию карбоксильных групп. При этом в медицине данное вещество применяется в основном в качестве метаболического средства, которое улучшает метаболизм и энергообеспечение тканей, тем самым уменьшая гипоксию тканей [1]. Производные янтарной кислоты, в частности, соли используются при лечении и профилактике ряда заболеваний. Преимуществом является то, что препараты на основе янтарной кислоты и ее производных более выражено оказывают эффект при патологических состояниях – происходит оптимизация работы всего организма. Чаще всего производные янтарной кислоты используются при лечении сердечно-сосудистых заболеваний, так как соли янтарной кислоты предотвращают потерю кальция клетками. В неврологии одним из перспективных путей улучшения энергетического обмена нейронов и клеток глии в условиях гипоксии считается стимуляция метаболической цепи цикла Кребса. Одним из способов достижения такого эффекта является использование сукцинатсодержащих препаратов. Помимо антигипоксического и антиоксидантного эффектов, препараты янтарной кислоты оказывают ноотропное и противосудорожное действие. Препараты данной группы модулируют активность ферментов клеточных мембран (Ca^{2+} – независимой фосфодиэстеразы, аденилатциклазы, ацетилхолинэстеразы), рецепторных комплексов (бензодиазепинового, ГАМК, ацетилхолинового), способствуя их связыванию с лигандами, сохранению структурно-функциональной организации биомембран, транспорта нейромедиаторов и улучшению синаптической передачи; повышают концентрацию в головном мозге дофамина, усиливают компенсаторную активацию аэробного гликолиза [1].

Ключевую роль в работе всех внутриклеточных процессов играют структурно-функциональные свойства биомембран, такие как текучесть, проницаемость, полярность и микровязкость мембран.

Биологические мембраны в первую очередь реагируют на внешние воздействия на клетку. Различные модификации структур и свойств клетки лежат в основе нарушения нормальной жизнедеятельности клетки и, как следствие, в развитии патологий. Кроме того, биологическая активность большей части химических соединений обусловлена в большинстве своем мембранными механизмами, которые влияют и на проницаемость мембран, и на их самообновление, и на работу ферментов, связанных с мембранами.

В связи с вышесказанным, цель работы заключалась в проведении анализа влияния производных янтарной кислоты на физико-химические характеристики мембран лимфоцитов периферической крови доноров.

Объектом исследования являлись лимфоциты периферической крови человека. В исследование была включена группа лиц из 15 человек. Забор крови для исследований производили натощак после 12-часового голодания в одно и то же время суток (утром) пункцией локтевой вены (самотеком). Лимфоциты выделяли согласно стандартной методике [2].

Для оценки влияния производных янтарной кислоты на структурное состояние мембран лимфоцитов периферической крови доноров был использован флуоресцентный зонд пирен («Sigma»). Это гидрофобный флуоресцентный зонд, способный встраиваться преимущественно в неполярные области между жирнокислотными цепями фосфолипидов бислоя мембран [3]. В возбужденном состоянии (после поглощения фотона) молекулы пирена сталкиваются с невозбужденными молекулами, объединяясь в долгоживущие комплексы – эксимеры (димеры, состоящие из одной возбужденной и одной невозбужденной молекулы зонда), испускание квантов у которых смещено в более длинноволновую область по сравнению с мономером.

Внедрение зонда осуществлялось, как описано в работе [3], путем прединкубации его спиртового раствора (4 ммоль/л) с клетками (1·106 кл/мл), находящимися в фосфатном буфере (pH 7,4). Конечная концентрация зонда в среде инкубации составляла 5 мкмоль/л. Микровязкость липидного окружения пирена оценивалась по отношению интенсивностей эксимерной и мономерной флуоресценции (Jэ/Jм) при длинах волн возбуждения 286 и 337 нм.

При помощи флуоресцентного зонда пирена проводилось исследование физико-химического состояния плазматической мембраны лимфоцитов доноров. Из полученных спектров рассчитываются величины микровязкости, полярности липидного компонента мембран и степени тушения белковой флуоресценции.

Статистическая обработка результатов проводилась с применением пакета статистических программ Microsoft Excel 2016.

Янтарная кислота является одним из самых изученных внутриклеточных метаболитов из участвующих в метаболических процессах организма. Она выступает в качестве субстрата окислительного фосфорилирования в митохондриях, уменьшая концентрацию лактата, пирувата и цитрата, уровень которых увеличивается при гипоксии. Данная кислота используется во многих областях медицины, особенно в кардиологии. Причиной этого является способность сукцината поддерживать энергосинтезирующую способность клеток в условиях гипоксии.

При помощи флуоресцентного зонда пирена исследовалось физико-химическое состояние плазматической мембраны лимфоцитов доноров. В ряде работ показано, что при возбуждении молекул пирена часть его моно-

меров поднимается в полярные области мембраны, в то время как другие – эксимеризуются в зоне жирнокислотных цепей фосфолипидов. На этом основании из полученных спектров рассчитываются величины микровязкости и полярности липидного компонента мембран клеток [3].

В первой серии экспериментов проводились исследования структурно-функционального состояния липидного компонента мембран указанных клеток. Как видно из данных, представленных в таблице 1, имеет место различие в величине показателей полярности. Этот показатель в области аннулярного липида на 38,6% ниже по сравнению с характеристикой такого показателя в области липидного бислоя.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики структурного состояния липидного компонента мембран лимфоцитов периферической крови доноров (отн.ед.)

Показатель	Аннулярный липид	Липидный бислой
Полярность	0,83±0,05	1,15±0,03
Микровязкость	0,40±0,2	0,22±0,05

Аннулярные липиды составляют пограничный слой липидных молекул, подвижность которых ограничена. Установлено, что их состояние влияет на функциональное состояние мембраносвязанных белков, причем наибольшая активность белков проявляется в менее вязком липидном окружении. Аннулярные липиды отличаются от липидного бислоя не только подвижностью, но и своим поведением. Белковые молекулы ограничивают подвижность прилипающих к их поверхности липидов, в итоге аннулярный слой оказывается более упорядочным [4].

Полярность, по-видимому, связана с односторонней проницаемостью клеточных мембран. Так, внешняя сторона плазматической мембраны несет положительный заряд, а внутренняя – отрицательный, так как полярные головки обращены в сторону водной фазы и образуют между ними гидрофобную область. Показано, что полярны все мембраны клеток, так как существует различие в составах внутреннего и внешнего по отношению к цитоплазме слоев.

При исследовании показателей микровязкости мембран лимфоцитов доноров, как видно из данных, представленных в табл.1, имеет место различие значений данного показателя в разных областях мембраны. В случае аннулярного липида значение микровязкости почти в 2 раза выше показателя микровязкости липидного бислоя.

Микровязкость также отвечает за регуляцию внутриклеточных процессов. Это показатель, который отражает состояние липидной составляющей мембран, во многом определяет их структуру и диффузные функции. Установлено, что мембраны клеток легко реагируют на метаболические изменения и внешние воздействия [4].

В работе был проведен анализ влияния препаратов производных янтарной кислоты на структурные характеристики мембран лимфоцитов доноров.

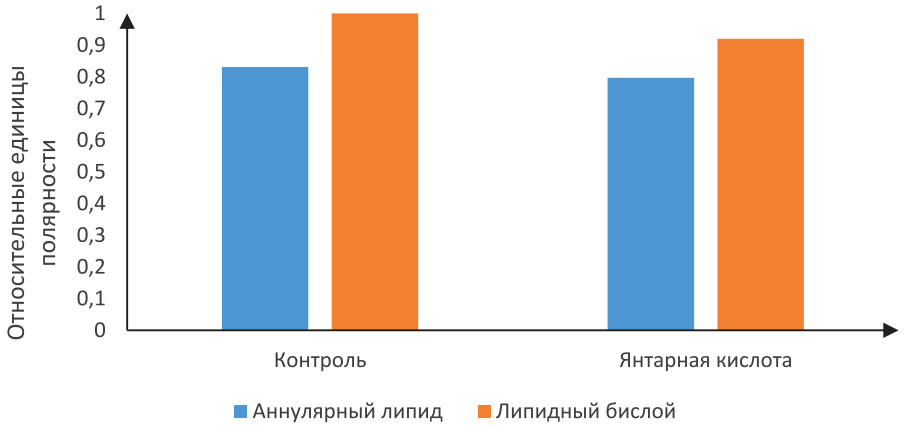


Рис. 1 – Сравнительный анализ влияния янтарной кислоты на показатели полярности лимфоцитов доноров

Как видно из рисунка 1, разница между значениями полярностей аннулярного липида до и после применения препарата не была значимой и составила 3,6% (0,83±0,05 в контроле и 0,80±0,04 после воздействия).

Было обнаружено уменьшение значения полярности липидного бислоя после применения препарата и составило 20% по сравнению со значениями в контроле (1,15±0,03) и 0,92±0,02 после воздействия.

Таким образом, согласно полученным данным можно заключить, что препарат на основе янтарной кислоты вызвал значимое уменьшение показателя полярности липидного бислоя.

Липиды определяют одно из важнейших свойств мембран – текучесть, которая зависит от соотношения холестерина и фосфолипидов. Избыток холестерина повышает микровязкость липидного бислоя, влияет на функциональное состояние клеток, что проявляется и в изменении активности их ферментов, например, снижает активность Na-K-АТФаз [4]. Количество холестерина в мембранах связано с уровнем в плазме крови липопротеидов, причем липопротеиды высокой плотности (ЛПВП) экстрагируют холестерин из мембран, а липопротеиды очень низкой плотности (ЛПОНП) способствуют его внедрению в мембраны [4]. Например, при генерализованной

гнойно-хирургической инфекции концентрации холестерина, ЛПВП, апопротеинов А и В в сыворотке снижаются. Это способствует накоплению холестерина в лимфоцитах, увеличению микровязкости липидного бислоя мембран [4] и ограничению реакции клеток на внешний сигнал [4, 5].

Согласно современным представлениям, большая часть мембранных фосфолипидов и гликолипидов представлена в виде бислоя. Он играет роль растворителя для интегральных белков мембраны и при этом является барьером проницаемости [4].

Анализ показателей микровязкости липидного компонента показал (рисунок 2), что после использования препарата на основе производных янтарной кислоты наблюдалось значительное уменьшение показателя микровязкости в области аннулярного липида, которое составило 35% (при значениях микровязкости в контроле 0,40±0,2 и после воздействия – 0,26±0,3).

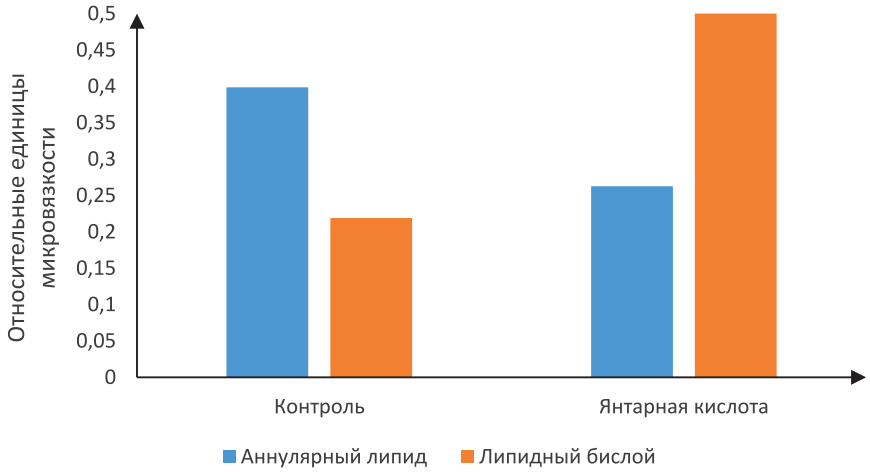


Рис. 2 – Сравнительный анализ влияния янтарной кислоты на показатели микровязкости лимфоцитов доноров (отн. ед.)

При этом показатели микровязкости липидного бислоя выросли в 2,7 раза по сравнению с контрольным значением микровязкости, равным 0,22±0,05.

На основании полученных данных можно заключить, что препарат на основе янтарной кислоты по-разному влияет на показатели микровязкости липидного компонента, вызывая уменьшение микровязкости аннулярного липида и увеличение микровязкости липидного слоя.

Можно предположить, что установленные изменения физико-химического состояния липидного компонента мембран лимфоцитов, а особенно показателей микровязкости, могут сказаться и на состоянии их белкового компонента, что должно отразиться на спектральных характеристиках их триптофановых остатков. В связи с этим был проведен анализ степени тушения триптофановой флуоресценции пиреном у исследуемых групп пациентов. Анализ данного показателя не обнаружил достоверных изменений после воздействия на организм препаратов янтарной кислоты. В контроле этот показатель составил 21± 3%, а в экспериментальной группе 24±5%.

Предполагается, что обнаруженное увеличение микровязкости липидного бислоя говорит о влиянии препарата на основе янтарной кислоты на метаболизм лимфоцитов.

Таким образом, препарат на основе производных янтарной кислоты, учитывая его влияние на показатели микровязкости и полярности биомембран, может использоваться в качестве средства, ускоряющего метаболические реакции в организме, и оказывать положительный эффект при лечении ряда патологических процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Никитина, Е. В.* Янтарная кислота и ее соли как индивидуальные антиоксиданты и генопротекторы / Е.В. Никитина. – Москва, 2018. – С. 375–376.

2. *Клаус Дж.* (ред.). Лимфоциты: Методы. / Пер. с англ. – Москва: Мир, 1990. 400 с.

3. *Добрецов, Г. Е.* Флуоресцентные зонды в исследовании клеток, мембран и липопротеинов / Г.Е. Добрецов. – Москва: Наука. 1989. 270 с.

4. *Болдырев, А. А.* Введение в биомембранологию: учебное пособие / Под ред. А.А. Болдырева. – Москва: Издательство МГУ. 1990. 208 с.

5. *Лапшина, Е. А.* Структурные изменения эритроцитарных мембран в присутствии свободных жирных кислот и их производных / Е.А. Лапшина, И.Б. Заводник // Биологические мембраны. 1995;12:2:157–163.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ В ЦИТОПЛАЗМЕ ЛИМФОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

ANALYSIS OF CALCIUM IONS IN THE CYTOPLASM OF PERIPHERAL BLOOD LYMPHOCYTES OF PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS

А. В. Каурова[1], И. В. Пухтеева[1], Л. А. Малькевич[2], Н. В. Герасимович[1]

A. Kaurova[1], I. Puhteeva[1], L. Malkevich[2], N. Gerasimovich[1]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
alesya_kaurova@mail.ru
[2]Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[2]Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

В работе проведен анализ содержания ионов кальция в цитоплазме лимфоцитов периферической крови пациентов с ревматоидным артритом. Показано, что происходит увеличение концентрации внутриклеточного ионизированного кальция у пациентов с ревматоидным артритом относительно контрольной группы, в анамнезе которой не содержится сведений о данном заболевании.

The paper analyzes the content of calcium ions in the cytoplasm of peripheral blood lymphocytes in patients with rheumatoid arthritis. It has been shown that there is an increase in the concentration of intracellular ionized calcium in patients with rheumatoid arthritis relative to the control group, which history does not contain information about this disease.

Ключевые слова: ионизированный кальций, биологические мембраны, ревматоидный артрит.

Keywords: ionized calcium, biological membranes, rheumatoid arthritis.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-262-265

Ионизированный кальций участвует в жизненно важных биохимических и физиологических процессах организма – таких, как свертывание крови, построение скелета, регуляция реакций метаболизма, сокращение мышечных волокон, передача нервного импульса от одного нейрона к другому, выделение гормонов. Повышение концентрации Ca^{2+} внутри клетки оказывается своеобразным сигналом тревоги. Все транспортные системы мобилизуются на удаление Ca^{2+} из клетки. Клетка не может жить без Ca^{2+}, но продолжительное повышение (на десятки минут) уровня Ca^{2+} в цитоплазме приводит к гибели клеток. В норме увеличение Ca^{2+} – кратковременный процесс.

Важнейший компонент клетки – биологические мембраны, являющиеся структурами ядра, митохондрий, хлоропластов, лизосом и других органелл. Мембранные структуры образуют в клетках хорошо организованную разветвленную сеть. В мембранах митохондрий существуют специфические механизмы захвата Ca^{2+} и его высвобождения, нарушение этих механизмов приводит к дизрегуляции гомеостаза клетки. Ключевыми клетками адаптивного иммунитета являются лимфоциты. Иммунореактивность лимфоцитов обеспечивается интеграцией митохондрий и механизмов кальциевой сигнализации. Кальциевые механизмы играют важную роль в реализации специфического ответа лимфоцитов. Митохондрии обеспечивают захват, аккумуляцию и высвобождение кальция в цитозоль, находясь в тесном взаимодействии с эндоплазматическим ретукулумом и кальциевыми каналами цитоплазматической мембраны. Таким образом, показана ключевая роль клеточных мембран в процессе биологической регуляции [3].

Ревматоидный артрит – аутоиммунное заболевание сложной этиологии, характеризующееся развитием симметричного эрозивного артрита и системным воспалительным поражением внутренних органов. Это – одно из самых распространенных заболеваний, диагностируемых у 1–1,5% населения. Женщины болеют в 3 раза чаще мужчин. Ревматоидный артрит уменьшает продолжительность жизни на срок от трех до семи лет. Одним из основных признаков заболевания является околосуставной остеопороз, достаточно актуален вопрос потребления кальция при этом заболевании [2].

В связи с вышесказанным, целью данной работы являлось проведение сравнительного анализа содержания ионов кальция в цитоплазме лимфоцитов периферической крови у пациентов с ревматоидным артритом.

Объектом исследования являлись лимфоциты периферической крови человека. Забор крови проводился как у здоровых доноров, так и у больных с ревматоидным артритом.

В исследование была включена группа лиц из 15 человек (12 мужчин и 3 женщины) с диагнозом ревматоидный артрит. Контрольная группа состояла из 20 человек, в анамнезе которых не было сведений о заболевании ревматоидным артритом, а биохимический и общий анализы крови находились в пределах физиологической

нормы. Забор крови для исследований производили натощак после 12-часового голодания в одно и то же время суток (утром) пункцией локтевой вены (самотеком).

Лимфоциты выделяли согласно стандартной методике [1].

Анализ содержания внутриклеточного цитоплазматического кальция в экспериментах проводился с помощью флуоресцентного зонда Fura-2/AM («Sigma»). Флуоресцентный зонд Fura-2/AM добавляли в суспензию клеток (конечная концентрация зонда в среде составляла $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л и инкубировали в течение 45 мин при 37°С с последующей отмывкой в фосфатном буфере (pH 7,4).

В силу своей гидрофобности данный зонд проникает через плазматическую мембрану в цитоплазму, где, благодаря высокой активности неспецифических эстераз, быстро гидролизуется до тетракислоты, не успевая проникнуть в матрикс митохондрий или во внутривезикулярное пространство ретикулума. При взаимодействии с кальцием резко изменяется конформация данного соединения, что находит отражение в изменении параметров флуоресценции и позволяет судить о концентрации Ca^{2+}.

Спектры флуоресценции записывали на флуориметре СМ-2203 СОЛАР (Беларусь). Измерение флуоресценции проводили при $\lambda_{возб.}$ = 340 и 380 нм, и регистрировали спектры испускания при длине волны 510 нм. Анализ спектров флуоресценции для определения концентрации $[Ca^{2+}]_i$ проводили как в работе[2].

Статистическая обработка результатов проводилась с применением пакета статистических программ Microsoft Excel 2016.

Известно, что непосредственной причиной развития симптомов ревматоидного артрита как заболевания является атака клетками иммунной системой синовиальных оболочек суставов. В результате развивается воспалительная реакция, в ходе которой суставная сумка расширяется, а формирующая сустав костная и хрящевая ткань деформируются и повреждаются. Сухожилия и связки, которые удерживают сустав вместе, ослабляются и растягиваются. Постепенно сустав теряет свою форму и меняет направление.

В настоящее время врачи не знают наверняка из-за чего начинается этот патологический процесс, однако рассматривают широкий спектр потенциальных причин. Одной из них является генетическая предрасположенность. Некоторые специалисты высказываются также в пользу наследственного характера причин данного заболевания. Однако часто ревматоидный артрит возникает на фоне перенесенных вирусных или бактериальных инфекций.

Вероятнее всего правильным будет мнение о смешанной природе заболевания, обусловленной особой восприимчивостью к развития определенных осложнений после инфекционного заболевания у лиц с генетической предрасположенностью к ревматоидному артриту [2].

В современной медицине до сих пор не удается эффективно справляться с патологиями, этиология которых остается не выясненной, а характер течения системным. В этом случае исследователи часто делают акцент на проблеме дифференциальной диагностики, раннего обнаружения и стабилизации сложных системных заболеваний.

Не маловажную роль в решении этой проблемы отводят поиску новых и использованию уже известных молекулярно-генетических и биохимических маркеров, показателям нормального обмена веществ и другим физиологически-опосредованным динамическим факторам. Не меньшую ценность может приносить и изучение молекулярных изменений в отдельных органах, тканях, клетках и даже субклеточных структурах. Последнее особенно актуально в случаях явных метаболических нарушений в ходе развития симптомокомплекса заболеваний.

Одним из показателей функционального состояния клеток является уровень цитоплазматической концентрации ионов Ca^{2+}. Эти ионы выступают одним из активаторов функций клетки, играя роль вторичного посредника. В клетках существуют механизмы как для быстрого повышения содержания Ca^{2+} в цитоплазме при воздействии стимула, так и для поддержания его концентрации на относительно низком уровне в условиях покоя.

Согласно современным представлениям одним из ранних проявлений воздействия на клетку различных факторов внешней и внутренней среды является изменение содержания внутриклеточного ионизированного кальция [3]. Данный процесс, как показано, инициирует развитие довольно сложных механизмов Ca^{2+}-зависимой регуляции внутриклеточного метаболизма. В настоящее время, хорошо известно, что поддержание оптимального уровня ионизированного кальция в клетке является определяющим моментом ее жизнедеятельности и достигается путем согласованного функционирования многочисленных Ca^{2+}-транспортирующих мембраносвязанных систем. Данные отдельных авторов, полученные в последнее время, указывают, что при развитии ряда патологических процессов, а также стресс-реализованном поражении клеток отмечается увеличение содержания $[Ca^{2+}]_i$ в цитоплазме клеток различных органов и тканей [4].

В связи с вышесказанным, а также принимая во внимание влияние на организм различных неблагоприятных экологических факторов, особую актуальность приобретают вопросы, связанные с выяснением механизмов изменения состояния гомеостаза свободного ионизированного кальция в клетках иммунной системы.

В ходе проведенного исследования было установлено, что величина свободного ионизированного кальция в цитоплазме лимфоцитов женщин в возрасте до 35 лет составляет около 72,3 ± 1,35 нмоль/л. Аналогичные значения были получены и в работах других авторов [3,4].

В то же время аналогичный показатель в лимфоцитах периферической крови мужчин составлял 79,69 ± 2,15 нмоль/л.

Таким образом, в работе установлены незначительные различия в содержании свободного ионизированного кальция в лимфоцитах периферической крови в зависимости от пола: у мужчин до 35 лет концентрация $[Ca^{2+}]_i$ на 10% выше, чем у женщин этой же возрастной группы.

По полученным спектрам флуоресценции зонда fura-2 далее были рассчитаны концентрации ионов цитозольного Ca^{2+} в лимфоцитах периферической крови пациентов с ревматоидным артритом разного пола и возраста. Как видно из таблицы 1, при наличии метаболических изменений у мужчин (независимо от возраста) наблюдалось достоверное увеличение концентрации ионов кальция в цитоплазме лимфоцитов периферической крови приблизительно на 10–12%. В то же время у мужчин нами не было отмечено значимых возрастных различий исследуемого показателя.

Таблица 1 – Концентрация свободного ионизированного кальция в цитоплазме лимфоцитов периферической крови мужчин (нмоль/л)

Пациенты	Мужчины до 35 лет	Мужчины после 35 лет
Контроль	79,65 ± 0,38	74,67 ± 0,30
Пациенты с ревматоидным артритом	89,71 ± 0,39*	90,07 ± 0,40*

*Примечание: *- различия достоверны по сравнению с контролем при $p < 0,05$.*

При определении концентрации Ca^{2+} в лимфоцитах доноров- женщин после 35 лет было обнаружено увеличение данного показателя на 15%. Как видно из таблицы 2 в условиях наличия метаболических изменений в данной возрастной группе отмечался дополнительный рост содержания кальция в цитоплазме лимфоцитов на 13%.

Таблица 2 – Концентрация свободного ионизированного кальция в цитоплазме лимфоцитов периферической крови женщин (в нмоль/л)

Пациенты	Женщины до 35 лет	Женщины после 35 лет
Контроль	72,30 ± 0,31	105,66 ± 0,41 *
Пациенты с ревматоидным артритом	77,86 ± 0,34	136,24 ± 0,46 *

*Примечание: *- различия достоверны по сравнению с контролем при $p < 0,05$.*

Ионы Ca^{2+} являются одним из основных регуляторов клеточной жизнедеятельности: они контролируют метаболизм (модуляция ферментов), функциональную активность (высвобождение нейротрансмиттеров, сокращение миофибрилл, высвобождение антител), рост клеток, а также их деление и смерть. Ca^{2+} – компонент системы передачи сигнала в клетке, вторичный мессенджер, действие которого проявляется при достижении определенной внутриклеточной концентрации кальциевых ионов. В состоянии покоя цитозольная концентрация ионов Ca^{2+} ($[Ca^{2+}]_i$)находится в пределах 10^{-8}-10^{-7} моль/л и поддерживается на этом уровне благодаря различным факторам, таким как функционирование структур плазматической мембраны и кальциевых депо, наличие в цитоплазме большого количества Ca^{2+}-связывающих белков. Когда клетка получает внешний сигнал, $[Ca^{2+}]_i$ повышается, запускается каскад реакций, и формируется клеточный ответ.

Можно предположить, что в условиях in vivo изменения проницаемости мембранных компонентов клетки и, в частности, митохондриальной мембраны могут принимать участие в быстром выходе излишка аккумулированного митохондриями кальция в цитозоль, а также участвовать в обмене низкомолекулярными протеинами между цитозолем и матриксом митохондрий.

Ревматоидный артрит является хроническим воспалительным заболеванием, которое затрагивает не только суставы, но также кровеносные сосуды, глаза, легкие, сердце и пр. Имеет аутоиммунную природу и развивается в результате аномальной атаки лимфоцитами собственного тела, организма. В отличие от остеоартрита, который повышает износ суставов в целом, ревматоидный артрит нарушает их структуру и может приводить к деформации, по причине которой развивается выраженный болевой синдром, а также хроническое воспаление. Хроническое воспаление является фактором риска развития иных ассоциированных с ревматоидным артритом заболеваний [3].

При ревматоидном артрите могут развиваться различные опосредованные им осложнения, например, остеопороз. Увы, на вероятность развития этого осложнения влияют не только компоненты ревматоидного артрита, но и последствия лечения заболевания. Установлено, что некоторые лекарства могут повышать вероятность развития остеопороза при длительном лечении ревматоидного артрита.

Организм как сложноорганизованная открытая система должен постоянно заботиться о поддержании гомеостаза. Многообразие метаболических процессов и путей их регуляции во многом облегчает эту задачу и позволяет компенсировать ослабевающие звенья за счет активации альтернативных. Именно эти механизмы компенсации позволяют клеткам организма человека преодолевать различные экзогенные патологические состояния, такие как вирусные и бактериальные инфекции, механические повреждения органов и тканей, последствия термических и солнечных ожогов и др. В некоторых случаях эти же механизмы могут вовлекаться в развитие тяжелых патологий, в том числе онкологических и аутоиммунных заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Клаус Дж*. (ред.). Лимфоциты: Методы: Пер. с англ. Москва: Мир, 1990. 400 с.

2. Grynkiewicz G. A new generation of Ca2+ indicators with greatly inproved fluorescence properties / G. Grynkiewicz, M.Poenie, P.Y. Tsien // Journal of Biological chemistry. 1985;260:6: 3440–3450.

3. *Лапотников В. А., Петров В. Н.* Ревматоидный артрит / В.А. Лапотников, В.Н. Петров // Медицинская сестра. 2015;7:24–30.

4. *Лычковская Е. В.* Роль митохондрий в регуляции кальциевой сигнализации лимфоцитов / Е.В.Лычковская [и др.]. // Сибирское медицинское обозрение. 2016;5:5–14.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА МИНСК И МИНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСРЕДСТВОМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE VISUAL ENVIRONMENT OF THE CITY OF MINSK AND MINSK REGION THROUGH SPECIALIZED SOFTWARE

Н. А. Козелько

N. Kozelko

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск,, Республика Беларусь
ninakozelko@gmail.com

Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, Republic of Belarus

В настоящий момент более половины населения Земли проживает в городах. Урбанизация внесла значительные изменения в современную жизнь человека. Однако эти процессы не всегда являются положительными. Визуальная среда является важным экологическим фактором, которому не придают никакого значение многие из современных людей. Для анализа состояния визуальной среды Минской области и города Минска была разработана анкета, а также специализированное программное обеспечение «ЭкоВид-2020».

Currently, more than half of the world's population lives in cities. Urbanization has brought about significant changes in modern human life. However, these processes are not always positive. The visual environment is an important environmental factor that is overlooked by many modern people. To analyze the state of the visual environment of the Minsk region and the city of Minsk, a questionnaire was developed, as well as specialized software «ЭкоВид-2020».

Ключевые слова: визуальная среда, видеоэкология, гомогенное поле, агрессивное поле, визуальный шум.

Keywords: visual environmental, videoecology, homogeneous field, aggressive field, visual noise.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-265-268

Городская среда значительно отличается от естественной и часто противоречит физиологии зрительного восприятия. Изобилие гомогенных и агрессивных полей, а также неестественное цветовое окружение, ведет не только к нарушению работы органа зрения, но и способствует развитию психической дезадаптации [1].

Окружающая среда насыщена разнообразными визуальными объектами, которые способны несколько смягчить влияние других отрицательных экологических факторов или напротив – усугубить экологическую ситуацию.

Видимый облик внешней среды, воспринимаемый органами зрения, которые являются основным сенсорным каналом, посредством которого человек получает около 80% информации об окружающей среде, стимулирует и регулирует работу головного мозга. Это оказывает влияние на физиологические и психологические процессы в организме человека. Поэтому, нормальная видимая среда – один из главных компонентов жизнеобеспечения человека. Сознательно и неосознанно воспринимаемый человеком видеоряд оказывает влияние на его здоровье и жизнедеятельность в такой же степени, как температура, свет, влажность и другие экологические факторы [1].

Экологическим фактором является любой элемент среды, способный оказать прямое воздействие на живой организм [2]. Следовательно, окружающая среда, воспринимаемая через органы зрения, является экологическим фактором.

Визуальная среда является важным экологическим фактором, которому не придают никакого значение многие из современных людей. Визуальная среда – это все то, что окружает человека в его повседневной жизни, или все то, на что он смотрит глазами [1].

Неблагоприятную визуальную среду разделяют на гомогенную и агрессивную. Под агрессивной средой понимают видимое поле, которое состоит из большого количества одинаково расположенных визуальных элементов. Гомогенной считается видимая среда, где зримые элементы либо отсутствуют совсем, либо их количество очень мало.

В настоящий момент существует несколько методов оценки визуальной среды. Среди них выделяют анализ «естественной» и искусственной видимой среды, которые включают в себя оценку природноландшафтного по-

тенциала и степень озелененности территории, формы, цвета и эстетики. А также выявление дискомфортных визуальных сред различными методами: социологического опроса, оценки «агрессивности» визуальной среды по объективным критериям и фотометрическим.

Для анализа состояния визуальной среды Минской области и города Минска была разработана анкета, включающая в себя три блока вопросов, два из которых тематические:

• Первый блок включает в себя общие вопросы, такие как пол, возраст, уровень образования, род занятий и сфера интересов;

• Второй блок вопросов посвящен оценке восприятия визуальной среды;

• Третий блок направлен на субъективную оценку видимой среды города Минска и Минской области.

Для оценки видимых объектов респондентам предложено, руководствуясь фотографией, оценить внешний облик зданий и архитектурных ансамблей по пятибалльной шкале, где 1 – очень плохо/крайне дискомфортно; 5 – очень хорошо/комфортно. Также респондентам предложено аргументировать свою оценку объекта.

Также анализ визуальной среды Минска и Минской области был проведет посредством разработанного специализированного программного обеспечения «ЭкоВид-2020». Программное обеспечение «ЭкоВид-2020» разработано на языке программирования JavaScript с поддержкой HTML и CSS. JavaScript – это полноценный динамический язык программирования, который применяется к HTML документу, и может обеспечить динамическую интерактивность на веб-сайтах [3].

Программное обеспечение «ЭкоВид-2020» автоматически подсчитывает процентное соотношение комфортного, агрессивного и гомогенное поля, что позволяет пользователю даль оценку визуальной среде.

В исследование по оценке визуальной среды города Минска приняло участие 67 респондентов, жители города Минска и Минской области в возрасте от 18 до 65 лет. Средний возраст респондентов составил 27,06±1,07. Среди анкетируемых 85,1% женщин и 14,9% мужчин.

Первая часть вопросов представляет собой социально-демографический блок:

64,2% респондентов имеют высшее образование, 17,9% – незаконченное высшее, 13,4% – среднее специальное, 4,5% – учащиеся общеобразовательных школ и гимназий.

Основную часть анкетируемых составили работающие (61,2%), 26,9% анкетируемых – обучающиеся (школьники или студенты), 10,4% респондентов – временно безработные, 1,5% – отпуск по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет.

Анализ сферы интересов показал, что большинство респондентов интересуется медициной, искусством и культурой, и экологией. В меньшей степени – сельским хозяйством и экономикой.

Далее представлены результаты опроса, дающие представление об визуальном восприятии городской среды и ее влиянии на психоэмоциональное и физиологическое самочувствие респондентов.

На вопрос «Знаете ли Вы о влиянии визуальной среды на настроение и самочувствие?» 83,6% анкетируемых ответили утвердительно, 6,0% ответили отрицательно, 10,4% опрашиваемых выбрали ответ «Затрудняюсь ответить».

На вопрос «Замечали ли Вы, что на Ваше настроение оказывает влияние внешний облик зданий?» 88,1% опрошенных ответили «Да», 10,4% ответили отрицательно, 1,5% выбрали ответ «Затрудняюсь ответить».

Результаты оценки визуальной среды г. Минска и Минской области распределились следующим образом: 3% респондентов считают визуальную среду города Минска и Минской области отличной, 76,2% отметили, что визуальная среда удовлетворительная, 14,3% опрошенных считают ее неудовлетворительной, вариант «плохо» выбрали 2% респондентов, 1% отметил, что визуальная среда города Минска намного лучше, чем в иных городах Минской области.

Также респондентам было предложено указать визуальные элементы в городской среде, которые нравится горожанам. Абсолютное большинство указало ответ «зеленые насаждения», также горожанам нравятся такие элементы как сочетание различных архитектурных стилей и использование граффити/муралов (рис.6).

Среди визуальных элементов, которые раздражают, были отмечены: отсутствие зеленых насаждений (каменные джунгли), однотонный/серый цвет фасадов, использование рекламных вывесок, баннеров, бегущей строки на фасаде.

Анализ ответов на вопрос «Чем Вы руководствуетесь при выборе места отдыха?» показал, что большинству респондентов важно наличие зеленых насаждение, благоустройство территории и доступность транспортного сообщения.

56,7% респондентов считают, что возможно улучшить визуальную среду города Минска и Минской области, 1,5% анкетируемых выбрал вариант «нет». 41,8% анкетируемых затрудняется ответить. Среди мер по улучшению визуальной среды были предложены: озеленение, создание парков и оазисов, использование ярких красок и граффити/муралов.

Анкетируемым было предложено оценить визуальную шкалу г. Минска и Минской области, без учета фактора посещения того или иного места, то есть исключительно по внешнему облику. Оценка визуальной среды города Минска и Минской области по внешнему виду зданий производилась по пятибалльной шкале, где 1 – очень плохо/крайне дискомфортно; 5 – очень хорошо/комфортно.

Данные о средних оценках, выставленных респондентами различным визуальным объектам, представлены в таблице 1.

Таким образом, можно отметить, что наиболее высоко были оценены объекты Минска и Минской области, визуально близкие к естественным условиям: Комсомольское озеро (Минск) (4,63±0,08), Ботанический сад (Минск) (4,63±0,07), а также культурно-историческое объекты, такие как Несвижский замок (4,79±0,05),

Ворота Минска (4,34±0,09), Троицкое предместье (4,68±0,07). В пояснениях к выставленным оценкам респонденты указывали такие характеристики, как «оазис», «красивая архитектура», «не создает ощущения громоздкости», «хорошее благоустройство».

Таблица 1 – Оценка визуальной среды города Минска и Минской области

Объект оценки	Количество респондентов, выставивших соответствующие баллы, (%)					Средняя оценка (баллы)
	1	2	3	4	5	
Национальная библиотека (Минск)	6,1	13,6	24,2	36,4	19,7	3,5±0,14
Ворота Минска (Минск)	0	3,0	9,1	37,9	50	4,34±0,09
Троицкое предместье (Минск)	0	0	7,5	17,9	74,6	4,68±0,07
Комаровский рынок (Минск)	11,9	13,4	41,8	25,4	7,5	3,06±0,13
Чижовка-Арена (Минск)	6,0	16,4	23,9	34,3	20,9	3,49±0,14
Каменная Горка (микрорайон Минска)	32,8	29,9	22,4	10,4	4,5	2,14±0,12
Лебяжий (микрорайон Минска)	14,9	13,4	29,9	34,3	9,0	3,05±0,14
Лошица (микрорайон Минска)	14,9	16,4	44,8	17,9	6,0	2,83±0,13
Ботанический сад (Минск)	0	0	7,5	20,9	70,1	4,63±0,07
Комсомольское озеро (Минск)	0	1,5	4,5	22,4	70,1	4,63±0,08
Несвижский замок (Несвиж)	0	0	0	19,4	79,1	4,79±0,05
Центр города (Воложин)	4,5	17,9	35,8	29,9	10,4	3,25±0,12
Собор Воскресения Христова (Борисов)	1,5	10,4	22,4	35,8	29,9	3,82±0,13
Борисов-Арена (Борисов)	1,5	13,4	17,9	31,3	34,3	3,82±0,14
Центральная улица (Слуцк)	1,5	10,4	38,8	32,8	14,9	3,46±0,12
Дворец культуры (Молодечно)	3,0	10,4	40,3	37,3	7,5	3,33±0,11
Торговый центр «Модуль» (Молодечно)	23,9	20,9	32,8	19,4	3,0	2,56±0,14
Постройки начала 20-го века (Столбцы)	22,4	26,9	40,3	9,0	1,5	2,4±0,12
Стадион «Торпедо» (Жодино)	9,0	14,9	43,3	29,9	3,0	3,0±0,12
Памятник в честь воинов-освободителей (Бобруйск)	3,0	7,5	32,8	41,8	13,4	3,54±0,11
Здание районной администрации (Мядель)	13,4	32,8	32,8	17,9	3,0	2,64±0,13
Церковь святой Троицы (Мядель)	0	11,9	32,8	41,8	11,9	3,57±0,11
Терриконы (Солигорск)	11,9	23,9	38,8	14,9	9,0	2,88±0,14
Ортодоксальная Свято-Покровская церковь (Солигорск)	1,5	9,0	25,4	38,8	23,9	3,72±0,13
Центр города (Дзержинск)	4,5	7,5	41,8	32,8	11,9	3,37±0,12
Река Вилейка (Вилейка)	1,5	6,0	20,9	40,3	29,9	3,88±0,12

Наименьшее количество балов получили такие визуальные объекты, как торговый центр «Модуль» в Молодечно (2,56±0,14), постройки начала 20-го века в Столбцах (2,4±0,12), микрорайон Каменная Горка в Минске (2,14±0,12). Анкетируемые аргументировали низкие оценки «однотонностью построек», «чрезмерным количеством вывесок», «отсутствие зеленых насаждений».

При оценке визуальной среды специализированным программным обеспечением «ЭкоВид-2020» пользователь самостоятельно выбирает изображение с визуальными объектами, подлежащее оценке, после чего программа автоматически производит наложение сетки

Посредством специализированного программного обеспечения были проанализированы объекты Минска и Минской области, которые получили наиболее высокую оценку.

Согласно проведенному анкетированию, Комсомольское озеро (Минск) получило оценку 4,63±0,08. Процент комфортности данного объекта, высчитанный посредством ПО составляет 74,3%.

Ботанический сад (Минск) был оценен респондентами в 4,63±0,07 балла. Согласно расчётам программного обеспечения «ЭкоВид-2020», индекс комфортности данного объекта составляет 96% (рис.10).

Несвижский замок получил оценку 4,79±0,05. При расчетах индекса комфортности посредством программного обеспечения был получен результат 65,3%. Следуют также отметить, что стена замка создает гомогенное поле (4,6%).

Согласно проведенному анкетированию, Ворота Минска получили оценку 4,34±0,09. Процент комфортности данного объекта составил 15,8%. Также следует учитывать наличие визуального шума от вывесок (1,4%) и агрессивного поля от постоянно присутствующего транспортного потока и большого числа повторяющихся элементов в виде окон (4,1%).

Троицкое предместье было оценено анкетируемым в 4,68±0,07 балла. Индекс комфортности, согласно программному обеспечению «ЭкоВид-2020» составил 52%.

Также были проанализированы визуальные объекты, которые получили наименьшее количество баллов.

Торговый центр «Модуль» в Молодечно был оценен респондентами в 2,56±0,14 балла. При анализе визуального объекта специализированным программным обеспечение были получены следующие результаты: агрессивное поле, создаваемое большим количеством окон, составляет 28,4%; визуальный шум, создаваемые чрезмерным количеством вывесок, составляет 16,1%; комфортная среда создана зелеными насаждениями и составляет 1,7%.

Постройки начала 20-го века в Столбцах, согласно анкетированию, были оценены в 2,4±0,12 балла. Данный визуальный объект характеризуется преобладание гомогенного поля (27,7%) и агрессивного поля (11,6%).

Микрорайон Каменная Горка в Минске был оценен респондентами в 2,14±0,12 балла. Индекс агрессивности составил 65% за счет огромного количества одинаковых объектов – окон. Также данный микрорайон характеризуется наличием гомогенных полей: стен, которые представляют собой плоскости, выкрашенные в белый цвет (4,1%).

Таким образом, анализ визуальных объектов посредством специализированного программного обеспечения «ЭкоВид-2020» показал, что объекты с наибольшей оценкой, полученной в ходе анкетирования, имеют высокий индекс комфортности, за счет зеленых насаждений, близкой к естественной среде вида, разнообразной фактуры и использования различных строительных материалов.

Объекты, получившие наименьшей оценки от респондентов, имеют низкий уровень комфортности. У таких объектов присутствует визуальный шум, а также высокие показатели агрессивного и гомогенного поля.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Филин, В. А.* Автоматия саккад / В.А. Филин – Москва: МГУ, 2002. – 240 с.

2. *Гартман, Н.* Эстетика = Ästhetik / Н. Гартман. 2-е издание. – Киев: Ника-Центр, 2004. – 640 с.

3. *Флэнаган, Д.* JavaScript. Карманный справочник. Сделайте веб-страницы интерактивными! / Д. Флэнаган // Перевод А.Г. Сысонюк. – Москва.: Издательский дом «Вильямс», 2015. – 320 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАСУХИ НА УРОВЕНЬ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ СТРЕСС-АССОЦИИРОВАННЫЕ БЕЛКИ ЯБЛОНИ

IMPACT OF DROUGHT STRESS ON STRESS-ASSOCIATED PROTEINS APPLE GENES EXPRESSION LEVEL

Е. С. Королева, П. В. Кузмицкая, О. Ю. Урбанович

E. S. Koroleva, P. V. Kuzmitskaya, O. Yu. Urbanovich

Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь
e.koroleva@igc.by

Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus

Стресс-ассоциированные белки (SAP) у многих растений участвуют в ответе на воздействие неблагоприятных факторов биотической и абиотической природы. С целью изучения изменения уровня экспрессии генов, кодирующих SAP, у яблони, подвои ММ-106 были подвергнуты воздействию засухи в течение 24 ч. В ходе реакции количественной ПЦР (qPCR) установили профили экспрессии 14 исследуемых генов, кодирующих SAP, среди которых можно выделить ряд активно экспрессируемых в заданных условиях. Для 9 генов из 14, кодирующих SAP, показано максимальное накопление транскрипта к 4 часу воздействия засухи.

Stress-associated proteins (SAP) in many plants are involved in the response to adverse factors of biotic and abiotic nature. In order to study changes in the expression level of SAP genes in apple trees, MM-106 rootstocks were exposed to drought for 24 h. Expression profiles of 14 studied genes encoding SAP were established during the quantitative PCR reaction (qPCR), among which wererevealed of actively expressed under specified conditions. The majority of SAP genes have maximum transcript accumulation by 4 hours of exposure to drought.

Ключевые слова: яблони, стресс, стресс-ассоциированныебелки, qPCR, засуха.

Keywords: apple trees, stress, stress-associated proteins, RT-PCR, drought.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-268-271

Введение

Растения на протяжении своего роста и развития могут быть подвержены воздействию неблагоприятных абиотических стрессовых факторов, таких как засуха, засоление, экстремальные температуры, механическое повреждение. В ответ на их воздействие растения выработали ряд сложных молекулярных механизмов, которые

регулируют уровни транскрипции отдельных генов, связанных со стрессом. Одними из транскрипционных факторов, которые участвуют в опосредованной регуляции развития стрессовых реакций у растений, являются SAP.

Яблоня является широко культивируемой плодовой культурой во всем мире. Воздействие неблагоприятных факторов среды, в частности засухи, приводит к замедлению роста, продуктивности и падению урожайности данной культуры. Исследование уровней экспрессии генов позволяет показать их вклад в формирование стрессового ответа у растений на действие неблагоприятных факторов. В данном исследовании мы изучали изменение уровня экспрессии генов, кодирующих SAP, в ответ на воздействие засухи на подвои яблони с помощью qPCR.

Материалы и методы

В исследовании использовали клоновые подвои яблони сорта ММ-106. Данный сорт отличается средней морозоустойчивостью и низкой устойчивостью к засухе. Подвои были выращены в условии длинного светового дня 16ч / 8ч (день/ночь) при температуре 22°С. Для изучения влияния засухи на изменение уровня экспрессии генов, кодирующих SAP, растения были поделены на 2 группы: 1 – подвергли воздействию засухи, путем извлечения корневой системы из субстрата и помещения корней на фильтровальную бумагу на 24 часа, 2 – контрольная группа (находится в прежних условиях).

В каждой группе было по три дерева. Отбор листьев осуществляли в начальный момент, через 2, 4 и 24 часа. Отобранные листья незамедлительно были заморожены в жидком азоте.

Выделение РНК из замороженных листьев проводили с использованием CTAB (цетил-триметил-аммоний-бромид) метода [1]. Качество выделенной РНК определяли с помощью электрофореза в агарозном геле. Концентрацию полученной РНК измеряли с помощью прибора NanoDrop (ND-8000 Spectrophotometer, ThermoScientific, EU). Очистку РНК от ДНК осуществляли реактивом DNase I, RNase-free (ThermoScientific, EU) в соответствии с протоколом. Построение минус цепи кДНК было проведено с помощью Rever tAid H Minus First Strand cDNA Synthesis Kit (ThermoScientific, EU) в соответствии с протоколом.

Ранее в исследовании [2] [2]нами были определены гены, кодирующие SAP, к которым в дальнейшем сконструировали праймеры для постановки qPCR: *MdSAP1, MdSAP2, MdSAP3, MdSAP4, MdSAP6, MdSAP8, MdSAP11, MdSAP12, MdSAP16, MdSAP17, MdSAP18, MdSAP19, MdSAP20, MdSAP21.* Классификация генов представлена согласно [2][2]. Разработку праймеров для постановки qPCR проводили, учитывая не только требования к их последовательности, но и филогенетические связи генов, кодирующих SAP, к которым они должны быть комплиментарны, чтобы оценить изменение уровня экспрессии в парах генов-гомологов. Эффективность представленных праймеров была оценена по реакции qPCR на матрице кДНК яблони сорта ММ-106, результаты которой показали, что эффективность каждой пары праймеров входит в диапазон допустимых значений 90–110% [3]. По вышеприведенной реакции была оценена специфичность каждой пары праймеров, график кривых плавления показал наличие одного острого пика, что гарантирует амплификацию уникального фрагмента кДНК. Реакцию амплификации проводили с помощью прибора CFX96 RealTimeSystem (Bio-Rad, USA). Конечный объем реакционной смеси составил 20 мкл, в состав которой входил qPCRmix-HS SYBR (Евроген, Россия) – 4мкл, праймеры F и R – 1 мкл (5 pmol/мкл), 2 мкл кДНК, 12 мкл стерильной деионизированной воды. Программа амплификации: предварительная денатурация 95°С – 5 минут, затем 38 циклов 95°С – 20 сек, 58°С – 20 сек, 72°С – 20 сек. На каждом цикле происходило считывание флуорисценции красителя SYBR-green. В качестве внутреннего контроля был выбран фактор элонгации *Ef-1a*. В качестве отрицательного контроля вместо кДНК использовали равное количество деионизированной воды. Для анализа экспрессии генов, кодирующих SAP, в ответ на действие абиотических стрессовых факторов было использовано по три биологических повтора в каждом из экспериментальных условий. Подсчет относительного уровня экспрессии исследуемых генов осуществляли по методу 2^(−ΔΔCT), где ΔΔCq = (Cqgeneofinterest – Cqinternalcontrol) treatment – (Cqgeneofinterest – Cqinternalcontrol) control [4][4].

Результаты и их обсуждение

Ранее в исследовании [2] [2]нами была проведена полногеномная идентификация генов, кодирующих SAP, в результате которой было установлено наличие 21 гена в геноме *Malus domestica*, у 12 из которых было обнаружено наличие структуры доменов типа цинковых пальцев A20-AN1. Кроме того результаты анализа последовательностей, которые располагаются перед первым кодоном генов, кодирующих SAP, показали возможность участия транскрипционных факторов во множестве биологических процессов: регуляции стадий жизненного цикла(WRKY, TCP, GATA, SBP), гормональной регуляции (EIN3, AP2, SBP,MYB), изменении освещения (MYB, bZIP, bHLH)[2].

Для оценки изменения уровня экспрессии исследуемых генов в условиях действия засухи, корни растений были извлечены из земли и помещены на фильтровальную бумагу. Отбор проб (листьев) проводили на 0-м, 2-м, 4-м и 24-м часах воздействия засухи. Профили экспрессии генов представлены на рисунке 1.

Уровень экспрессии для большинства исследуемых генов, кодирующих SAP, увеличивается ко второму часу воздействия засухи. Наиболее значительное увеличение экспрессии наблюдалось у генов *MdSAP12, MdSAP1, MdSAP19, MdSAP4*, которое превысило в 18,5; 8,7; 6,1; 3,1 раза соответственно значение уровня экспрессии этих генов по сравнению с началом воздействия. У генов *MdSAP3* и *MdSAP20* уровень экспрессии снизился в 3,06 раза и в 1,18 раза соответственно по сравнению с началом воздействия. У генов *MdSAP16* и *MdSAP17* уровень экспрессии не изменялся.

На 4-м часу воздействия засухи можно отметить характерную особенность для большинства исследуемых генов: достижение максимального уровня экспрессии. Для генов *MdSAP21, MdSAP19, MdSAP6, MdSAP4,*

MdSAP12, MdSAP2, MdSAP20 он увеличился, соответственно, в 3,74; 3,76; 12,04; 9,38; 6,05; 1,93; 1,92 раза по сравнению с референсным геном *Ef1-α*.

На 24-м часу воздействия засухи для большинства исследуемых генов, кодирующих SAP, была отмечена тенденция снижения уровня экспрессии, кроме, *MdSAP3*, для которого наблюдалось снижение уровня экспрессии ко 2 и 4 часам, а к 24 часу его уровень увеличился в 2,62 раза относительно начала эксперимента.

Таким образом, по приведенным результатам можно сделать вывод о наличии тенденции скачкообразного увеличения экспрессии к 4-му часу для *MdSAP4* (в 12,35 раза), *MdSAP6* (в 16,53 раза), *MdSAP12* (в 37,8 раза), *MdSAP19* (в 37,6 раза), *MdSAP1* (в 12 раз) относительно начала эксперимента, а также постепенного увеличения для *MdSAP21* (в 3,85 раза), *MdSAP16* (в 3,9 раза) относительно начала эксперимента, незначительного изменения для*MdSAP17* (в 1,04 раза), *MdSAP20* (в 1,18 раза), *MdSAP8* (в 1,05 раза), *MdSAP2* (в 1,7 раза) относительно начала эксперимента и полное отсутствие экспрессии *MdSAP18* в условиях действия засухи и при нормальных условиях.

Чтобы изучить влияние степени идентичности нуклеотидных последовательностей на профиль экспрессии генов, кодирующих SAP, в условиях действия засухи, нами были разработаны праймеры с учетом гомологии изучаемых последовательностей. Так, из 14 исследуемых генов было сформировано 7 пар генов – гомологов: *MdSAP1 – MdSAP8, MdSAP2 – MdSAP3, MdSAP4 – MdSAP6, MdSAP11 – MdSAP12, MdSAP16 – MdSAP17, MdSAP18 – MdSAP19, MdSAP20 – MdSAP21*. Значительное увлечение экспрессии наблюдается для обоих генов в паре *MdSAP4 – MdSAP6* с максимальным уровнем экспрессии на 4-м часу воздействия засухи, с последующим его снижение к 24-му часу, однако уровень их экспрессии на 24-м часу воздействия оставался выше относительно начала эксперимента. В паре *MdSAP1 – MdSAP8* уровень экспрессии *MdSAP1* значительно изменялся на всем протяжении воздействия засухи с общей тенденцией достижения максимального уровня экспрессии к 4-му часу воздействия, с последующим уменьшением относительно *MdSAP8*.

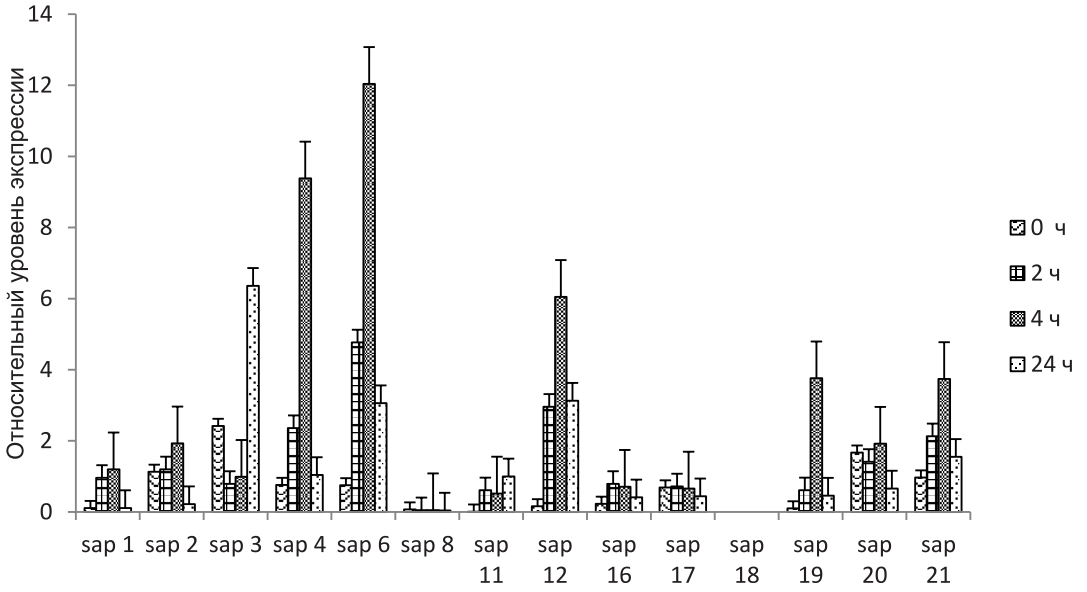


Рис. 1 – Профиль экспрессии генов, кодирующих SAP, в условии действия засухи на подвои яблони сорта ММ-106 на протяжении 0 ч, 2 ч, 4 ч, 24 ч. Данные были нормализованы относительно гена домашнего хозяйства яблони Ef1-α. Вертикальные полосы отображают стандартную ошибку среднего. Уровень значимости составляет a=0.05

В паре *MdSAP2 – MdSAP3* для *MdSAP2* значительное увеличение уровня экспрессии относительно начала эксперимента не наблюдается, однако можно отметить резкое снижение уровня экспрессии к 24-му часу. Для *MdSAP3* наблюдается нехарактерная для других генов тенденция: снижение уровня экспрессии к 2-му и 4-му часу с последующим резким увеличением и достижением максимума к 24-му часу воздействия засухи. В паре *MdSAP11 – MdSAP12* экспрессия *MdSAP11* ко 2-му часу воздействия увеличилась в 6 раз, а к 24-му часу в 100 раз относительно начала эксперимента, у *MdSAP12* максимальный уровень экспрессии был отмечен на 4-м часу воздействия засухи и так же характеризуется резким скачкообразным изменением уровня экспрессии. В паре *MdSAP16 – MdSAP17* уровень экспрессии обоих генов мало изменяется на всем протяжении воздействия. В паре *MdSAP18 – MdSAP19* уровень экспрессии *MdSAP19* характеризуется резким увеличением и достижением максимума к 4-му часу воздействия засухи, а *MdSAP18* не был экспрессирован в данных условиях. В паре *MdSAP20 – MdSAP21* уровень экспрессии первого гена незначительно изменялся на 2-м и 4-м часу воздействия, однако отличился резким снижением к 24-му часу, в то время как для *MdSAP21* характерно более значительное повышение уровня экспрессии. Таким образом, можно сделать вывод об отсутствии прямой зависимости между характером экспрессии генов, кодирующих стресс-ассоциированные белки у яблони, и степенью идентичности их нуклеотидных последовательностей в условиях действия засухи.

Изучение роли стресс-ассоциированных белков в реакциях ответа на воздействие стрессовых факторов, в частности засухи, у яблони является актуальным вопросом. Dongetal. 2018 [5] в своей работе проводили изучение

влияния условий засухи на изменение уровня экспрессии стресс-ассоциированных белков у *Malus domestica* сорта Golden Delicious, приостановив полив растений до 8 дней, отбор листьев осуществляли на 0, 4-й и 8-й день. По результатам эксперимента было отмечено три активно экспрессируемых гена в условиях приостановки полива в течение 8 дней со значениями в диапазоне от 2,2 до 5,5. В проведенном нами эксперименте в качестве объекта исследования были выбраны подвои яблони сорта ММ-106, условия потери влаги моделировали путем размещения корневой системы растения на фильтровальной бумаге в течение 24 часов. По результатам проведенного нами эксперимента можно выделить 5 активно экспрессируемых генов в течение 24 часов в условиях потери влаги подвоем ММ-106, значения уровня экспрессии которых находятся в диапазоне от 3,74 до 12,04.

Таким образом, по приведенным результатам можно сделать вывод о наличии большего количества генов, кодирующих SAP, со значительным уровнем экспрессии в эксперименте, проводимом на подвое яблони ММ-106 в условиях потери влаги на протяжении 24 часов.

Заключение

По результатам исследования можно сделать вывод об участии ряда стресс-ассоциированных белков в реакции ответа яблони на воздействие засухи, поскольку было установлено изменение уровня экспрессии всех исследуемых генов, кроме *MdSAP18*. Данный ген в заданных условиях не был экспрессирован. Кроме того, среди 14 исследуемых генов можно отметить 5 – *MdSAP4, MdSAP6, MdSAP12, MdSAP19, MdSAP21* – уровень экспрессии которых резко возрастает к 4-му часу воздействия и достигает максимума. Максимальное значение экспрессии составило 12,04 для гена *MdSAP6*. Так же для большинства исследуемых генов характерно наличие общей тенденции: резкое или постепенное увеличение уровня экспрессии в первые часы воздействия с последующим его снижением. Такое увеличение уровня экспрессии к 4-му часу согласуется с предположением о высокой скорости накопления транскрипта на ранней стадии реализации ответа на воздействие стрессового фактора с последующим его снижением к 24-му часу. При оценке влияния степени идентичности исследуемых нуклеотидных последовательностей на сходство их профилей экспрессии было установлено отсутствие прямой зависимости между характером экспрессии генов, кодирующих стресс-ассоциированные белки, и степенью идентичности их нуклеотидных последовательностей в условиях действия засухи на подвои яблони ММ-106.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Jaakola L* [et al.]. Isolation of high quality RNA from bilberry (Vaccinium myrtillus L.) fruit // Molecular biotechnology. – 2001. – Vol. 19, № 2. – P. 201–203.

2. К*узмицкая П., Урбанович О., Кильчевский А.* Идентификация генов, кодирующих стресс-ассоциированные белки, содержащие домены A20/AN1, в геноме яблони in silico и анализ их филогенетических связей// Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2018. – Vol. 62. – P. 455–462.

3. *Bustin SA* [et al.]. The MIQE Guidelines: M inimum I nformation for Publication of Q uantitative Real-Time PCR Experiments. – 2009.

4. *Rao X* [et al.]. An improvement of the 2ˆ (–delta delta CT) method for quantitative real-time polymerase chain reaction data analysis // Biostatistics, bioinformatics and biomathematics. – 2013. – Vol. 3, № 3. – P. 71.

5. *Dong Q* [et al.] Genome-wide analysis and cloning of the apple stress-associated protein gene family reveals MdSAP15, which confers tolerance to drought and osmotic stresses in transgenic Arabidopsis // International journal of molecular sciences. – 2018. – Vol. 19, № 9. – P. 2478.

ОСОБЕННОСТИ РИЗОГЕНЕЗА РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ PRUNUS SERRULATA СОРТА SHIROFUGEN В УСЛОВИЯХ IN VITRO И EX VITRO

FEATURES OF RHIZOGENESIS OF REGENERANTS PRUNUS SERRULATA v. SHIROFUGEN IN CULTURE IN VITRO AND EX VITRO

Т. А. Красинская[1,2], Н. О. Лукьяненко[1]

T. A. Krasinskaya[1,2], N. O. Lukyanenko[1]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
[2]РУП «Институт плодоводства», г. Минск, Республика Беларусь
krasinskaya@tut.by
lukyanenka_1967@mail.ru

[1]Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus
[2]RUE “Institute for Fruit Growing”

Целью работы было определение активности ризогенеза растений-регенерантов Prunus serrulata сорта Shirofugen в условиях ex vitro и в условиях in vitro при добавлении в питательную среду сорбентов (активированного угля и коммерческого препарата «Полифам»).

Добавление сорбентов в питательную среду MS способствует повышению доли укорененных растений до 100,0% (при использовании активированного угля) и активному росту корней (средняя длина корней – 4,1 см при использовании коммерческого препарата «Полифам», состоящего из гидролизованного лизина, и активированного угля. Образование каллуса не отмечается у растений на питательной среде с активированным углем.

Растения, укорененные в условиях ex vitro, быстрее адаптируются к новым условиям, переживая физиологический стресс, на этапе укоренения, а не на этапе адаптации, как это наблюдается у растений, укореняемых в условиях in vitro.

The aim of the work was to determine the rhysogenesis activity of regenerants of Prunus serrulata v. Shirofugen under ex vitro and in vitro conditions using sorbents (activated carbon and the commercial substance «Polypham») in the nutrient mediums.

The addition of sorbents to the MS culture medium contributes to an increase in the rate of rooted plants to 100.0% (with activated carbon) and active root growth (the average root length is 4.1 cm when using activated carbon and «Polypham» consisting of hydrolyzed lysine. The callus on the plants is not observed on the nutrient medium with activated carbon.

Plants after ex vitro rhysogenesis adaptate more quickly to the new conditions, experiencing physiological stress, at the rooting stage and not at the adaptation stage, as is observed in plants which have in vitro rhysogenesis.

Ключевые слова: ризогенез in vitro, Prunus serrulata “Shirofugen”, ризогенез ex vitro.

Key words: in vitro rhysogenesis, Prunus serrulata “Shirofugen”, ex vitro rhysogenesis.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-271-274

Успех этапа ризогенеза обуславливается многими факторами: генотипом формы/сорта, минеральным и гормонального составом питательной среды, количеством пассажей, предшествующих этапу укоренения, физическими условиями культивирования (температура, фотопериод) [1–5]. Качество образовавшихся корней оказывает влияние на приживаемость растений-регенерантов к нестерильным условиям произрастания: при 100% укоренении в условиях in vitro можно наблюдать 100% гибель растений на этапе адаптации.

Ризогенез Prunus serrulata на примере сорта Kwansan, позволил отметить, что максимальная доля укорененных растений-регенерантов (85,0%) наблюдалась на среде ½ минеральном составе Мурасиге-Скуга (MS), дополненной индолилмасляной кислоты (ИМК) в концентрации 1 мг/л и активированным углем 0,3 г/л. Фотопериод культивирования составил 14 часов/12 часов [1]. Предыдущие наши исследования, изучающие активность ризогенеза у межвидовых гибридов косточковых отметили максимальные значения доли укоренения на средах с 0,4 мг/л ИМК [2]. Более высокие концентрации данного ауксина вызывали образование рыхлых, утолщенных корней и каллуса у основания побега. В исследованиях Li Yan Min с коллегами 100% укоренение растений-регенерантов Prunus serrulata было получено на питательной среде MS с комплексом ауксинов (0,05 мг/л ИМК и 0,05 мг/л нафтилуксусной кислоты (НУК), дополненную 20 г/л сахарозы [3].

Возможность ризогенеза в условиях ex vitro P. serrulata на примере формы «Kwansan» показали исследования M. Duta [4]. Самый высокий показатель доли укорененных и адаптированных растений (84,0 %) отмечался на субстрате, состоящим из смеси торфяного субстрата и перлита в соотношении 1:1, и при использовании стимулятора корнеобразования Radistim. Растения-регенеранты культивировали 30 дней.

Применение ризогенеза в условиях ex vitro приводит к сокращению длительности клонального микроразмножения в следствии совмещения этапа ризогенеза и этапа адаптации. Это дает положительный экономический эффект – снижение себестоимости посадочного материала. Положительные результаты ризогенеза ex vitro отмечены у многих плодовых и ягодных культур (голубика высокорослая, жимолость, клоновые подвои косточковых культур) [5].

Таким образом, целью работы было определение активности ризогенеза растений-регенерантов Prunus serrulata сорта Shirofugen в условиях ex vitro и в условиях in vitro при добавлении в питательную среду сорбентов (активированного угля и коммерческого препарата «Полифам»).

Объекты исследований – Prunus serrulata сорт Shirofugen.

Сорт Shirofugen – декоративная красивоцветущая форма вишни, идеально подходит для городских территорий, так как устойчиво к загрязнению, растет на хорошо дренируемых почв. Невысокая скорость роста (до 6 × 6 метров на протяжении 20 лет) делает ее привлекательной и для частных усадеб. Молодая листва данной формы имеет ярко-бронзовую окраску, которая осенью меняется к желтому и желтовато-бронзовому. Цветки имеют бело-розовую декоративную окраску. Однако данная форма обладает низкой морозостойкостью - до -20° С, что ограничивает использование в декоративном садоводстве.

Кроме того, данная форма является древесным индикатором для определения сокопереносимых вирусов косточковых культур: некротической кольцевой пятнистости косточковых культур (PNRSV), иволистности, скручивания листьев сливы, отмирание сливы и отмирание абрикоса.

Ризогенез в условиях in vitro. Культивирование в стерильных условиях проводили на модифицированной питательной среде Мурасиге Скуга с добавлением 0,7 мг/л ИМК. Сорбенты добавляли непосредственно в пробирку для культивирования. Объем питательной среды в пробирке – 10 мл, в который добавляли активированный уголь 125 мг (12,5 г/л) и препарат «Полифам», представляющий собой лигнин гидролизный – 460 мг (46 г/л). В качестве контроля использовали питательную среду с ИМК, без сорбентов. Длительность этапа ризогенеза в условиях in vitro – 6 недель.

Ризогенез в условиях ex vitro. Для ризогенеза в условиях ex vitro использовали субстрат, состоящий из нижнего слоя мха sp. Sphagnum и верхнего слоя – торфяного субстрата «Двина». Высота растений-регенерантов, которые использовали для изучения ризогеза ex vitro, варьировала от 2 до 3 см. Длительность этапа ризогенеза в условиях ex vitro – 8 недель.

Фотопериод 18/6 часов.

Статистическую обработку данных проводили в программе Statistica 10.0, используя ANOVA (однофакторный анализ).

Статистический анализ данных позволил достоверно отметить влияние наличия сорбентов в питательной среде и способа укоренения на активность образования корней у растений-регенерантов сорта Shirofugen и на активность ростовых процессов надземной части растений. Добавление сорбентов в питательную среду вероятно стимулировал закладку корневых зачатков и рост стебля, в следствии чего доля укорененных растений увеличивалась до 70,0 и 100 % при использовании в качестве сорбента «Полифан» и активированного угля соответственно и средняя длина стебля достигала 2,4 см (таблица 1).

Таблица 1 – Доля растений-регенерантов, укорененных в условиях in vitro и ex vitro, и рост их надземной части

Состав питательных сред	Доля укорененных растений-регенерантов, %	Средняя длина стебля, см
0,7 мг/л ИМК (контроль)	53,6± 0,00 d*	1,8 ± 0,14 c
0,7 мг/л ИМК /«Полифам»	70,0 ± 0,00 c	2,4 ± 0,04 b
0,7 мг/л ИМК/активированный уголь	100,0± 0,00 a	2,4± 0,20 b
ex vitro ризогенез	90,0±1,27 b	4,3 ± 0,00 a

Отмечена возможность ризогенеза в условиях ex vitro сорта Shirofugen при использовании субстрата, состоящего из слоя мха sp. Sphagnum и торфяного субстрата. По сравнению с контролем при укоренении в нестерильных условиях доля укорененных растений была выше в 1,7 раз и составила 90,0 %, длина стебля – выше в 2,4 раза (4,3 см). Растения, укорененные в условиях ex vitro, характеризовались активным ростом по сравнению с растениями, укорененными в условиях in vitro (таблица 1).

Хочется отметить, что у растений при ризогенезе в условиях ex vitro одновременно проходят адаптационные процессы к абиотическим и биотическим факторам в традиционных условиях произрастания и процесс корнеобразования. Это ускоряет процесс получения растительного материала в процессе клонального микроразмножения и одновременно удешевляет культуральные работы.

При анализе развития корневой системы растений-регенерантов на различных средах отмечается позитивное влияние сорбентов («Полифан» и активированного угля) на ростовые процессы корней: средняя длина корней была в 3,4 раза выше, чем на контрольной среде (без применения сорбентов), и составила 4,1 см (таблица 2).

Таблица 2 – Морфологическое развитие корневой системы на этапе ризогенеза в условиях in vitro в зависимости от вида используемого сорбента в питательной среде

Состав питательных сред	Среднее количество корней, шт.	Средняя длина корней, см	Доля каллусообразования, %	Доля растений с боковыми корнями,%
0,7 мг/л ИМК (контроль)	4,3± 0,24 a	1,21± 0,04 c	6,7± 6,67 ab	86,7± 6,67 b
0,7 мг/л ИМК /«Полифам»	4,0±0,20 ab	4,1±0,00 b	14,3 ± 0,00 a	80,9± 9,53 b
0,7 мг/л ИМК/ активированный уголь	3,3 ± 0,18 b	4,1± 0,15 b	0,0 b	88,0± 0,47 b
ex vitro ризогенез	не определяли	4,8±0,13 a	0,0 b	100 a

Активность закладки корневых зачатков достоверно определялась видом сорбента в питательной среде: на среде с активированным углем среднее количество корней составило 3,3 шт. на одно растение, в то время как на средах без сорбентов и с активированным углем данный показатель составил 4,3 и 4,0 шт. соответственно (таблица 2).

Качество корней первостепенно определяет в дальнейшем способность растений адаптироваться к самостоятельному получению питательных веществ из почвенного раствора. Поэтому наличие придаточных и боковых корней является преимуществом для адаптации к условиям ex vitro. На всех изучаемых питательных средах доля растений с боковыми корнями достоверно не отличалась друг от друга и варьировалась с 80,9 до 88,0 %. У всех растений-регенерантов, у которых ризогенез проводили в условиях ex vitro, отмечалась хорошо развитая корневая система (таблица 2).

Корни, образованные в культуре in vitro, анатомически отличаются от корней ex vitro. Они содержат меньшее количество крахмальных зерен, низкое содержание лигнина и относительно низкое содержание васкулярных тканей. Поверхность корней, образовавшихся в культуре in vitro, и их апексы густо покрыты волосками. На этой стадии вероятно образование многочисленных каллусных клеток между волосками. В процессе адаптации in vitro корни теряют свои волоски, останавливается их рост. Такие корни способны поглощать питательные вещества из почвы, быстро расти, и из них развиваются новые корни. Эти новые корни имеют широкую зону всасывания, огромное количество волосков, а каллусные клетки между волосками отсутствуют.

Следует отметить, что эти корни не могут обеспечить растение всей необходимой водой, но в период акклиматизации водная потребность покрывается за счет создаваемой в первые дни адаптации влажности. Таким образом, наличие каллуса у основания, витрифицированных, утолщенных корней осложняет процесс адаптации растений-регенерантов к нестерильным условиям. На питательной среде, содержащей активированный уголь, образование каллуса не отмечалось. На питательной среде с коммерческим препаратом «Полифам» доля растений с каллусом составила 14,3%, что является достаточно невысоким показателем.

Таким образом, добавление сорбентов в питательную среду MS способствует повышению доли укорененных растений до 100,0 % (при использовании активированного угля) и активному росту корней (средняя длина корней – 4,1 см при использовании коммерческого препарата «Полифам», состоящего из гидролизованного лизина, и активированного угля. Образование каллуса не отмечается у растений на питательной среде с активированным углем.

Растения, укорененные в условиях ex vitro, быстрее адаптируются к новым условиям, переживая физиологический стресс, на этапе укоренения, а не на этапе адаптации, как это наблюдается у растений, укореняемых в условиях in vitro. Применение двухслойного субстрата, состоящего из нижнего слоя мха sp. Sphagnum и верхнего слоя – торфяного субстрата «Двина» позволило получить 90,0% укорененных растений-регенерантов формы Shirofugen.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Duţă M*. Prunus serrulata var. ‘Kanzan’ microshoots behavior during in vitro rooting and acclimatization phases / M. Duţă // Current Trends in Natural Sciences. 2012;1:1:85–89.

2. *Красинская, Т. А.* Ризогенез подвоев рода *Cerasus* Mill. в условиях *in vitro* / Т.А. Красинская // Веснік Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. – 2006;5:98–101.

3. *Li Yan Min*. Study on explants and tissue culture of Prunus serrulata Royal burgundy / Li Yan Min [et. al.] // Journal of Henan Agricultural Sciences. 2012;127–130.

4. *Duţă M*. In vitro perfected propagation biotechnology of Prunus serrulata species / Duţă M, Oprea MI, Concioiu ME. Режим доступа: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.717.5589&rep=rep1&type=pdf. – Дата доступа: 1.04.2021.

5. *Красинская, Т. А.* Ризогенез ex vitro растений рода Cerasus Mill. // Актуальні проблеми ботаніки, екології та біотехнології: матеріали міжнародної конференції молодих учених-ботаніків, Київ, 2006 / Національна академія наук України, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Національний аграрний університет. – Київ, 2006;148–149.

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ СМЕСИ ПРОТИОКОНАЗОЛА И ТЕБУКОНАЗОЛА НА ЖИВОТНЫХ

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF AN EQUIVALENT MIXTURE OF PROTIOCONAZOLE AND TEBUCONAZOLE IN ANIMALS

И. Ф. Кутлиахметов[1], М. А. Атрошко[2], Т. Н. Гомолко[1]

I. Kutliahmetov[1], M. Atroshko[2], T. Gomolko[1]

[1]Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь
[2]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, Минск, Республика Беларусь
Ilia-run@mail.ru, atroshkomikhail@gmail.com

[1]Scientific-practical center of hygiene, Minsk, Republic of Belarus
[2]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В данной публикации приведены современные подходы к оценке токсикологических характеристик комбинированных препаратов сельскохозяйственного назначения.

This publication presents modern approaches to the assessment of toxicological characteristics of combined agricultural preparations.

Ключевые слова: доза, оценка, крысы, триазолы.

Keywords: dose, evaluation, animals, triazole.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-274-277

Введение

Изучение токсических свойств средств защиты растений проводится с целью предотвращения или минимизации потенциального неблагоприятного воздействия на организм человека и окружающую среду [1, 2]. Злаковые являются одной из мировых стратегических культур и занимает важное место по объему производства в сельском хозяйстве. Посевы подвергаются воздействию многих грибковых инфекций на этапах их выращивания, некоторые из которых обладают способностью выделять ряд токсичных вторичных метаболитов, которые угрожают качеству зерна, здоровью потребителей, экономике производителей и глобальному торговому обмену.

Растения в основном подвергаются нападению нескольких фитопатогенных грибов во время выращивания, сбора урожая и хранения, что тесно связано со снижением производства и качества. Они могут распространяться как на здоровье потребителя, так и на экономическую ценность урожая. Возбудители грибкового происхождения являются наиболее важными семенными паразитами, которые коррелируют с поражением проростков пшеницы и корневой гнилью.

Известно, что протиоконазол вызывает увеличение активности аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы, уровня мочевины и холестерина. Отмечается снижение уровня тироксина, компенсаторное повышение уровня тиреотропного гормона и небольшое увеличение кальция в плазме. Наюлюдается увеличение активности этоксирезоруфин-диэтилазы и снижение активности альдринэпоксидазы, наряду с этоксирезоруфин-диэтилазы. Вещество вызывает изменения в почках, такие как увеличение частоты и тяжести базофилтных канальцев и дилатация кортикальных канальцев. Вещество снижает пролиферацию в почках, что коррелирует с наблюдением базофилии в почках. Увеличивает количество В-клеток селезенки и антигенпрезентируюзих клеток.

Материалы и методы

Животные. В качестве тест-системы были выбраны крысы, поскольку они являются легко доступным видом грызунов и рекомендуются для исследований. Исторически доказано, что они являются подходящей моделью для оценки острой пероральной токсичности. В опытах были использованы рандомбрендные белые крысы обоих полов собственного разведения, возраст 8–10 недель, масса тела 197–230 г. Для опыта брали интактных самок. Общее число использованных животных – 24 (по 3 самца и 3 самки в каждой дозовой группе).

Приготовление доз. Количество формуляции препарата было взвешено на автоматических весах и составило 150 г/л и 150 г/л. Изучаемое вещество использовали для тестирования без разбавления.

Режим введения. Перед введением дозы животных ограничивали в пище (т.е. крыс не кормили с вечера перед введением дозы, но поили). Вещество вводили крысам однократно внутрижелудочно через зонд. Объем вводимой дозы рассчитывали исходя из индивидуальной массы тела животного и разовый объем жидкости не превышал физиологической вместимости желудка (1 мл/100 г массы тела). Кормление животных осуществлялось через два часа после введения.

Уровни доз. На основании предварительных исследований для проведения исследования была выбраны следующие уровни доз: 3160, 3980, 5010 и 6340 мг/кг м.т. крысы.

Наблюдения. Наблюдение за крысами на наличие признаков интоксикации и гибели проводили после введения вещества в течение первых 30 минут, далее через 1, 2, 3 и 4 часов. Затем наблюдение за крысами проводили дважды в день течение 14 дней после введения препарата, фиксировали признаки интоксикации и 1 животных. Клинические симптомы интоксикации регистрировали. Массу тела каждого животного измеряли незадолго до введения тестируемого вещества в 1 день, на 7 и 14 день, а также на момент гибели или умерщвления.

Некропсия. Выжившие крысы в конце 14-дневного периода наблюдения, которые были умерщвлены при помощи эфирной анестезии, а также крысы, найденные мертвыми, были подвергнуты вскрытию. Макроскопические изменения, если таковые имелись, были записаны.

Статистическая обработка данных. Результаты исследований (масса тела животных) подвергли статистической обработке общепринятыми методами. Количественные параметры представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD). Среднесмертельная доза (ЛД50) была рассчитана методом пробит-анализа по Литчфилду и Уилкоксону.

Результаты исследований

Однократное внутрижелудочное введение самцам и самкам крыс веществ вызвало гибель животных на 1–3 сутки после введения. Гибель отмечена при следующих концентрациях препарата: 3160 мг/кг м.т. (1 самец и 1 самка), 5010 мг/кг м.т. (2 самца и 2 самки) и 6340 мг/кг м.т. (2 самца и 2 самки).

После введения пестицида у животных зафиксированы клинические проявления острой интоксикации: снижение двигательной активности, жидкий стул, нарушение дыхания. У выживших животных признаков интоксикации исчезали на 1–5 сутки в зависимости от дозы воздействия.

У выживших крыс отмечено увеличение массы тела и прирост массы тела при регистрации показателей на 14 день исследования.

При проведении аутопсии животных, найденных мертвыми в первые и вторые сутки после введения пестицида, не наблюдалось каких-либо макроскопических изменений внутренних органов. У животных, найденных мертвыми на третий день исследования, отмечены изменения в печени (светлые пятна на поверхности). При осмотре животных, умерщвленных по окончании эксперимента на 15 сутки, не было выявлено каких-либо патологических изменений внутренних органов.

Определение параметров острой токсичности веществ при однократном пероральном пути поступления проводили на самцах и самках крыс (по 3 самца и 3 самки в группе) в дозах 3160, 3980, 5010 и 6340 мг/кг м.т. У животных наблюдались клинические признаки интоксикации, такие как снижение двигательной активности, жидкий стул, нарушение дыхания. У животных, погибших на третьи сутки, при вскрытии зафиксированы светлые пятна на поверхности печени (Таблицы 1, 2).

Среднесмертельная доза (ЛД50) протиоконазола + тебуконазола при однократном внутрижелудочном введении белым крысам составила 4800 (3700–6000) мг/кг м.т.

Таблица 1 – Индивидуальные данные наблюдения в течение 1 дня после воздействия

Пол	Группа	Доза, мг/кг м.т.	ИН животного	Клинические симптомы интоксикации, наблюдаемые после введения				
				Часы (1 День)				
				0,5	1	2	3	4
Самцы	1	3160	1	Н	Н	2	2	2
			2	Н	Н	2	2	2,4
			3	Н	Н	2	2	2
	2	3980	1	Н	Н	2,3	2,3	2,3
			2	Н	2	1,2,3	2,3	2,3
			3	Н	Н	2,3	2,3	2,3
	3	5010	1	Н	2	2,3	2,3	2,3
			2	Н	2	2,3	2,3	2,3,4
			3	Н	2	2,3	2,3	2,3,4
	4	6340	1	Н	2	2,3	2,3	2,3
			2	Н	2	2,3	2,3	2,3,4
			3	Н	2	2,3	2,3	2,3,4
Самки	1	3160	1	Н	Н	2	2	2,3,4
			2	Н	Н	2	2	2
			3	Н	Н	2	2	Н
	2	3980	1	Н	Н	2	2	2
			2	Н	Н	2,3	2,3	2,3,4
			3	Н	Н	2,3	2,3	2,4
	3	5010	1	Н	Н	2	2,3,4	2,3,4
			2	Н	Н	2,3	2,3	2,3
			3	Н	Н	2	2	2,3
	4	6340	1	Н	2,3	2,3	2,3	2,3
			2	Н	Н	2	2	2
			3	Н	3	2,3	2,3	2,3

– гибель
– снижение двигательной активности
3 – нарушение дыхания
4 – жидкий стул
Н – норма

Таблица 2 – Индивидуальные данные наблюдения на 2–14 сутки после воздействия

Пол	Группа	Доза, мг/кг м.т.	ин животного	Клинические симптомы интоксикации, наблюдаемые после введения											
				дни											
				1	*2*	3	4	5	*6*	7	8	9	10	11	12–14
Самцы	1	3160	1	2	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
			2	2,4	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			3	2	2	2	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
	2	3980	1	2,3	2	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
			2	2,3	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
			3	2,3	2	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
	3	5010	1	2,3	2,4	4	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
			2	2,3,4	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			3	2,3,4	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	4	6340	1	2,3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			2	2,3,4	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			3	2,3,4	2,4	2,4	4	Н							
Пол	Группа	Доза, мг/кг м.т.	ин животного	Клинические симптомы интоксикации, наблюдаемые после введения											
				дни											
				1	*2*	3	4	5	*6*	7	8	9	10	11	12–14
Самки	1	3160	1	2,3,4	4	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
			2	2	1	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
			3	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
	2	3980	1	2	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
			2	2,3,4	4	4	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
			3	2,4	2	2	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
	3	5010	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			2	2,3	2,4	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			3	2,3	2	2	2	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
	4	6340	1	2,3	4	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
			2	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

– гибель
– снижение двигательной активности
3 – нарушение дыхания
4 – жидкий стул
Н – норма

ЛИТЕРАТУРА

1. *Yakhin OI, Lubyanov AA, Yakhin IA & Brown PH*. Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective. Frontiers in plant science. 2017;7:2049. https://doi.org/10.3389/fpls.2016.02049

2. *Nasiadek M, Danilewicz M, Sitarek K et al*. The effect of repeated cadmium oral exposure on the level of sex hormones, estrous cyclicity, and endometrium morphometry in female rats. Environmental Science Pollution Research. 2018;25:28025–28038. https://doi.org/10.1007/s11356-018-2821-5

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ АНАЛИЗ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИЕЙ ПЕЧЕНИ

ENZYMATIC ANALYSIS OF BLOOD SERUM OF PATIENTS WITH ALCOHOLIC LIVER INTOXICATION

Е. В. Кучинская, Т. С. Опанасенко

E. Kuchinskaya, T. Apanasenka

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
kuchinskaya.jekaterina@yandex.by

Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

Злоупотребление алкоголем представляет серьезную медицинскую и социальную проблему. Длительный прием алкоголя оказывает отрицательное действие на все органы, однако печень наиболее подвержена его влиянию, поскольку именно в печени происходит окисление этанола. Для обозначения многообразных изменений в печени, связанных с алкоголем, используется термин «алкогольная болезнь печени». Она проявляется тремя основными клинико-морфологическими формами – алкогольным стеатозом, составляющим 60–90% случаев АБП, алкогольным гепатитом, наблюдающимся в 10–30% случаев и алкогольным циррозом печени в 8–20% случаев. На долю АБП приходится 30% всех форм хронических диффузных болезней печени [2].

Alcohol abuse is a serious medical and social problem. Long-term alcohol intake has a negative effect on all organs, but the liver is most susceptible to its influence, since it is in the liver that ethanol is oxidized. The term alcoholic liver disease is used to refer to the many changes in the liver associated with alcohol. It manifests itself in three main clinical and morphological forms – alcoholic steatosis, accounting for 60–90% of cases of alcoholic liver disease, alcoholic hepatitis, observed in 10–30% of cases, and alcoholic liver cirrhosis in 8–20% of cases. Alcoholic liver disease accounts for 30% of all forms of chronic diffuse liver diseases [2].

Ключевые слова: алкогольная болезнь печени, цирроз, фиброз, эпидемиология, клиническая картина, патогенез, диагностика, лечение, профилактика.

Keywords: alcoholic liver disease, cirrhosis, fibrosis, epidemiology, clinical picture, pathogenesis, diagnosis, treatment, prevention.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-278-281

Алкогольная болезнь печени – это структурное перерождение и нарушение функции печени, обусловленное систематическим длительным употреблением алкоголя. У пациентов с алкогольной болезнью печени отмечается снижение аппетита, тупые боли в правом подреберье, тошнота, диарея, желтуха; в поздней стадии развивается цирроз и печеночная энцефалопатия. Установлению диагноза способствует проведение УЗИ, допплерографии, сцинтиграфии, биопсии печени, исследование биохимических проб крови. Лечение предполагает отказ от спиртного, прием медикаментов (гепатопротекторов, антиоксидантов, седативных средств), при необходимости – трансплантацию печени.

Алкогольная болезнь печени развивается у лиц, продолжительное время (более 10–12 лет) злоупотребляющих алкогольсодержащими напитками в среднесуточных дозах (в пересчете на чистый этанол) 40–80 грамм для мужчин и более 20 грамм – для женщин. Проявления алкогольной болезни печени – это жировая дистрофия (стеатоз, жировое перерождение ткани), цирроз (замена ткани печени на соединительную – фиброзную), алкогольный гепатит.

Риск возникновения алкогольной болезни у мужчин почти в три раза выше, поскольку злоупотребление алкоголем среди женщин и мужчин встречается чаще. Тем не менее развитие алкогольной болезни у женщин происходит быстрее и при употреблении меньшего количества алкоголя. Это связано с гендерными особенностями всасывания, катаболизма и выведения спирта. В связи с увеличением потребления крепких спиртных напитков в мире, алкогольная болезнь печени представляет серьезную социальную и медицинскую проблему, решением которой занимаются специалисты в сфере современной гастроэнтерологии и наркологии.

Цель исследования: изучить биохимические показатели сыворотки крови пациентов с диагнозом «Алкогольная болезнь печени».

Работа проводилась на базе Учреждения Здравоохранения «3-я городская клиническая больница имени Е.В. Клумова». Была исследована сыворотка крови пациентов с диагнозом «Алкогольная болезнь печени». Забор крови проводился из вены натощак непосредственно при поступлении пациентов в стационар: для постановки диагноза у поступивших впервые, для оценки степени тяжести и назначении адекватной заместительной и стабилизирующей терапии.

Анализ данных за 2018–19 гг. показал, что на стационарном лечении находилось 120 пациентов с алкогольной болезнью печени, из них 28% составляли женщины (34 человека) и 72% – мужчины (86 человек).

Причины алкоголизма, как у женщин, так и у мужчин в принципе одинаковые. Существует четыре группы причин алкоголизма: физиологические, генетические, психологические и социальные. Самыми коварными являются две последних группы, а две первых могут разве закрепить их эффект. На фоне постоянного употребления алкоголя возникают психические и поведенческие расстройства, среди которых выделяют 3 стадии. Первая стадия: психическая зависимость от алкоголя, тяга к опьянению, повышение переносимости алкоголя и исчезновение рвотного рефлекса. Вторая стадия: развитие абстинентного синдрома (синдром отмены алкоголя), непреодолимое влечение к алкоголю, еще большая толерантность к алкоголю, психосоматические расстройства, появляются признаки алкогольной деградации личности. Третья стадия: ухудшение общего состояния (поражение внутренних органов и психические расстройства), абстинентный синдром, эпилептиформные припадки, главный признак – снижение толерантности.

От природы у мужчины менее гибкая адаптивная нервная система, которая в современном стрессовом мире просто не справляется. Нервная система постоянно находится в напряжении и это приводит человека к пьянству. Многие мужчины думают, что алкоголь – это антидепрессант, употребляют его и не замечают, как формируется мужской алкоголизм.

Исходя из классификации алкогольной болезни печени по МКБ-10, пациентов с заболеванием алкогольная болезнь печени можно разделить на 3 группы: больные стеатозом, больные алкогольным гепатитом, больные алкогольным циррозом.

У обследованных пациентов в 72% случаев встречается алкогольный цирроз печени, что является подавляющим большинством, далее – алкогольный гепатит – 19%, и реже стеатоз, всего 9%.

Печень устойчива к внешним разрушителям. Печень является практически единственным органом, который способен к регенерации. Поэтому, когда происходят небольшие нарушения в ее работе, печень компенсирует свое состояние и человек не ощущает проблему со здоровьем. Если нарушения становятся более выраженными, то происходит повреждение клеток печени и она перестает справляться со своими функциональными обязанностями. Если не обратить внимание, то постепенно печень может деформироваться, изменить свою структуру, форму и перестанет обезвреживать токсические вещества.

Проблема в том, что начальная стадия протекает бессимптомно и чаще всего диагноз устанавливают на поздней стадии – стадии алкогольного цирроза печени.

Всем пациентам назначают проведение биохимического анализа крови, в котором диагностическое значение имеют альбумин и билирубин (общий и прямой), а также печеночные ферменты: щелочная фосфотаза, гамма-глутамилтрансфераза, аминотрансферазы. Согласно результатам исследования можно установить зависимость между формой алкогольной болезни печени и изменениями в биохимическом анализе крови.

Чтобы установить зависимость между биохимическими показателями у больных алкогольной болезнью печени, а именно алкогольной жировой дистрофией, необходимо средние величины биохимических показателей пациентов сравнить с нормальной величиной этих показателей в крови. Альбумин и общий билирубин находятся на верхней границе нормы, прямой билирубин незначительно выше нормы, АлАт и ЩФ находится в пределах нормы, АсАТ ниже нормы, а ГГТ практически в 3,5 раза превышает норму (таблица 1). Это объясняют индукцией алкоголем образования фермента ГГТ в печени и ранним развитием холестаза на фоне стеатоза. Увеличение гамма-глутамилтрансферазы всегда является признаком повреждения печени. Гамма-глутамилтрансфераза является показателем адаптации к алкоголю: при повышении в сыворотке крови свидетельствует о напряженной работе гепатоцитов из-за поступления алкоголя.

Таблица 1 – Соотношение биохимических показателей больных стеатозом и в норме

	Альбумин мкмоль/л	Общий билирубин мкмоль/л	Прямой билирубин мкмоль/л	АлАт Ед/л	АсАТ Ед/л	ЩФ Ед/л	ГГТ Ед/л
Средняя величина б/х показателей пациента	43.2±0.87	17.92±0.67	5.05±0.74	32.9±0.93	3.95± 0.44	175.0±2.4	170.0±3.5
Норма	36 – 48	4.4 – 20.4	1.1 – 4.4	5 - 41	5 – 37	64 – 306	9 – 60

В результате обследования пациентов с алкогольным гепатитом было выявлено: уровень альбумина находится ниже границ нормы; уровень щелочной фосфатазы остается на верхней границе нормы; общий билирубин повышен незначительно, а прямой повысился почти в 2 раза, что говорит о несостоятельности ферментных систем гепатоцита, участвующих в транспорте и конъюгации билирубина; повышение печеночных показателей; АсАТ повышен в 1,5 – 2 раза, а гамма-глутамилтрансфераза в 3 раза (таблица 2).

Повышение прямого билирубина может наблюдаться при массивных некрозах в печени на стадии алкогольного гепатита; при гибели значительной части паренхимы печени. Выработка фермента ГГТ индуцируется алкоголем независимо от наличия или отсутствия заболевания печени. Доказательством алкогольного происхождения является снижение активности гамма-глутамилтранспетидазы при повторном определении уровня этого фермента через одну неделю пребывания больного в стационаре [1].

Таблица 2 – Соотношение биохимических показателей у больных алкогольным гепатитом и в норме

	Альбумин мкмоль/л	Общий билирубин мкмоль/л	Прямой билирубин мкмоль/л	АлАт Ед/л	АсАТ Ед/л	ЩФ Ед/л	ГГТ Ед/л
Средняя величина б/х показателей пациента	32.6±0.76	26.7±0.53	7.8±0.72	50.8±0.84	69.9±0.5	231±2.6	176.9±2.9
Норма	36–48	4.4–20.4	1.1–4.4	5–41	5–37	64–306	9–60

При исследовании сыворотки крови пациентов с алкогольным циррозом печени наблюдались следующие изменения: общий и прямой билирубин повысился почти в 1,5–2 раза, АсАТ повышен почти в 2 раза, а АЛТ выше нормы, уровень ГГТ повышен практически в 3,5 раза, при этом уровень альбумина стал ниже нормы (таблица 3).

При алкогольном циррозе печени легко диагностируются все отклонения от нормы печеночных ферментов, а также альбумина и билирубина. Прогноз при алкогольном циррозе печени гораздо лучше, чем при других формах цирроза, и во многом зависит от того, сможет ли больной преодолеть алкогольную зависимость.

Таблица 3 – Соотношение биохимических показателей больных алкогольным циррозом печени и в норме

	Альбумин мкмоль/л	Общий билиру-бин мкмоль/л	Прямой билирубин мкмоль/л	АлАт Ед/л	АсАТ Ед/л	ЩФ Ед/л	ГГТ Ед/л
Средняя величина б/х показателей пациента	28.6±0.68	35.9±0.48	12.7±0.69	52.4±0.76	73.7±0.52	296±2.3	211.2±2.6
Норма	36–48	4.4–20.4	1.1–4.4	5–41	5–37	64–306	9–60

Патологические изменения в организме, и в сыворотке зависят от дозы алкоголя и продолжительности его употребления. В зависимости от формы АБП часть печеночных показателей постепенно увеличивается, переходя за границы нормы, а альбумин снижается по мере прогрессирования заболевания (рис. 1, 2).

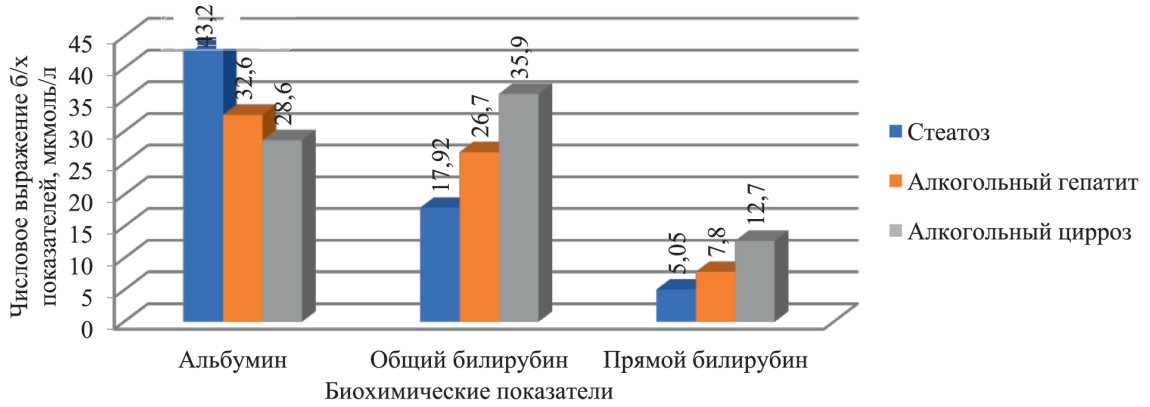


Рис. 1 – Изменение биохимических показателей в зависимости от форм алкогольной болезни печени

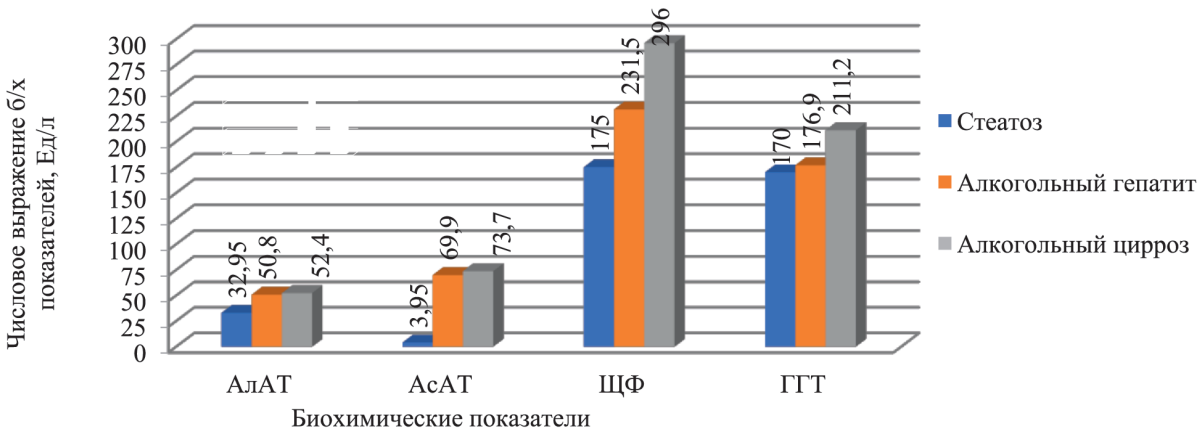


Рис. 2 – Изменение ферментов крови в зависимости от форм алкогольной болезни печени

При переходе форм АБП из стеатоза в цирроз наблюдается постепенное снижение альбумина. Это происходит из-за нарушения белково-синтетической функции печени. Общий и прямой билирубин плавно растет в течении перехода форм АБП. При снижении альбумина в крови, снижается усвоение билирубина гепатоцитами и приводит к билирубинемии.

АлАТ постепенно возрастает и превышает норму лишь на стадии алкогольного цирроза. АсАТ резко увеличивается на стадии алкогольного гепатита и не изменяется на стадии цирроза. Важным показателем повреждения печени является оценка активности АСТ относительно активности АЛТ (коэффициент де Риттиса; АСТ/АЛТ). При алкогольной интоксикации он составляет 0,72–0,93, т.е. ниже 1,0, что является очень характерным для острой алкогольной интоксикации. В связи с тем, что специфическая активность аланинаминотрансферазы в печени почти в 10 раз выше, чем в миокарде и скелетной мускулатуре, ее повышенная активность в сыворотке рассматривается как индикатор поражения паренхимы печени.

Активность ЩФ повышается, но не выходит за верхнюю границу нормы. Некроз печеночных клеток является причиной повышения ЩФ и играет ведущую роль при токсическом гепатите.

Высокие значения гамма-глутамилтрансферазы наблюдаются у всех пациентов с АБП, не зависимо от формы заболевания. Играет существенную роль в диагностике алкоголизма, алкогольных повреждений печени и в мониторинге алкогольной абстиненции. Определение уровня ГГТ также полезно в совокупности с холестерином липопротеидов высокой плотности для выявления злоупотребления алкоголем; в совокупности со щелочной фосфатазой - в выявлении алкогольных поражений печени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Билалова *А.* Р. Клинико-лабораторная характеристика хронических гепатитов и циррозов печени различной этиологии. /А.Р. Билалова, В.В. Макашова // Архив внутренней медицины. 2015. № 2.

2. Хазанов, А. И. Возможности прогрессирования алкогольного и неалкогольного стеатогепатита в цирроз печени / А.И. Хазанов // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2005; 2:26–28.

3. Фрисс *С.* А., Дрожжилова *Н.* Ю., Костин Е. Ф. Эволюция алкогольной болезни печени // Проблемы экспертизы в медицине. 2010;10(1–2):16–18.

ВЛИЯНИЕ ПОДОГРЕВА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БИОМАССЫ ЗООБЕНТОСА В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ ЛУКОМЛЬСКОЙ ГРЭС

EFFECT OF HEATING ON THE DISTRIBUTION OF ZOOBENTHOS BIOMASS IN THE LUKOMLSKAYA GRES COOLING POND

И. И. Лапука

I. I. Lapuka

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Беларусь

Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus on Bioresources, Minsk, Republic of Belarus

Изучено изменение биомассы зообентоса на разных глубинах подогретой и не подогретой акватории в летний и осенний периоды. Установлено что величина общей биомассы ниже в подогретой части акватории. Изменение биомассы по глубинам в озере имело одинаковый вид в разные сезоны года и при разной тепловой нагрузке: с мелководья шел рост до определенной глубины, а затем снижение ко дну.

The change of zoobenthos biomass in the different depths of the heated and non-heated water area in summer and autumn was studied. It was found that the total biomass was lower in the heated water area. The biomass was changed by depth in the lake and had the same view at the different seasons and different thermal load: from shallow water to a certain depth, and then declined to the bottom.

Ключевые слова: зообентос, биомасса, пространственная структура, подогреваемая зона, не подогреваемая зона.

Keywords: zoobenthos, biomass, spatial structure, heated zone, non-heated zone.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-281-284

Зообентос озера Лукомльское исследован достаточно детально и фактические данные по численности и биомассе есть, начиная с 1968 г. [1], почти с начала эксплуатации в качестве водоема-охладителя ГРЭС и по настоящее время. Оценка всех изменений в водоеме в цитируемой выше монографии проводится по средним для обширной сети станций без разделения на подогреваемые и не подогреваемые участки. Авторы [1] указывают три основные

причины изменений в зообентосе – сброс подогретых вод, повышение фосфорной нагрузки во время функционирования садкового комплекса для выращивания рыбы и вселение чужеродного моллюска дрейссены. Влияние подогрева на зообентос этого водоема было рассмотрено впервые А.Ю. Каратаевым [2–4], но только на примере литоральных станций. Влияние подогрева на фаунистическую структуру зообентоса при раздельном анализе участков с разной степенью влияния теплового сброса и разной глубиной проанализировано нами ранее [5].

Пробы зообентоса были отобраны, на 5 станциях разной глубины (0,5; 1,5; 3,0; 6,0 и 8,0 м) у сброса подогретых вод и по этим же глубинам вне подогреваемой зоны 11 июня и 25 сентября 2019 г. Обработка проб и определение организмов зообентоса производилось стандартными гидробиологическими методами.

Летом у выпуска подогретых вод температура поднималась до 31,3°С, при значениях у ненарушенной подогревом контрольной акватории около 24°С. Разница в поверхностной температуре по мере удаления от места выпуска снижалась от 7,3 до 4,4°С на глубоководных станциях. Влияние подогретых вод на терморежим водоема прослеживается до глубины 2 метров. На самых глубоких станциях разница между придонной и поверхностной температурой в зоне подогрева составила 11°С, вне зоны – около 7°С.

Осенью температурные условия у поверхности даже в непосредственной близости от выпуска были близки к летней температуре – 22,4 °С, постепенно снижаясь по мере удаления до 18,7 °С. Изменения с глубиной наблюдались только на станциях с подогревом, остальная акватория во время отбора проб при достаточно ветреной погоде подвергалась полному перемешиванию.

В летний период, в обеих зонах доминировали по массе моллюски (рис. 1), при этом доля этой группы в не подогретой зоне была подавляющей – 98%. Эта величина сопоставима с многолетними данными по зообентосу, приводимой в обобщающей сводке по озеру Лукомльское [1].

Характер общего распределения зообентоса обусловлен биомассой моллюсков и разницей в их распределении по глубинам. Максимальные значения биомассы в обеих зонах располагаются на глубине 3 метров, при значениях в подогреваемой зоне (141,3 г/м^2 – Bivalvia, 11,5 г/м^2 – Gastropoda), в не подогреваемой (1739,4 г/м^2 – Bivalvia, 86,8 г/м^2 – Gastropoda).

Распределение гастропод по глубинам в обеих зонах различается больше, чем у двустворок. Это объясняется большим количеством видов в этой группе, имеющим разные температурные границы жизнедеятельности.

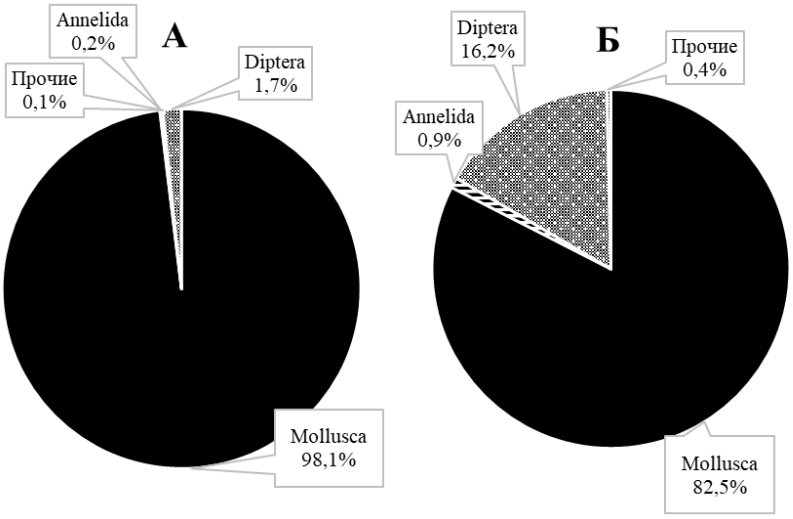


Рис. 1 – Соотношение биомассы основных групп: А – не подогреваемой; Б – подогреваемой зон озера

Среднее значение биомассы зообентоса в подогреваемой зоне было 96,43 г/м^2, в неподогреваемой в 4,5 раза больше – 442,21 г/м^2. Распределения биомассы по глубине в летний период, как в подогреваемой, так и в неподогреваемой зоне, имело схожий характер, при разных абсолютных величинах (рис. 2). Прибрежье характеризуется очень низкими значениями биомассы, вплоть до полного отсутствия бентоса в мелководье подогреваемой зоны. Причиной низких значений является высокая температура и наличие течения. Если не учитывать моллюсков, то в целом для «мягкого» зообентоса в обоих случаях идет рост биомассы от мелководья к глубине.

В отличие от моллюсков, основная масса «мягкого» бентоса располагается на глубинах 6 и 8 метров, где доминируют личинки хирономид (от 19,9 до 26,4 г/м^2 – в подогреваемой зоне и от 2,5 до 33,3 г/м^2 – в не подогреваемой зоне). В распределении биомассы по глубинам наблюдается четкое разделение по вертикали этих групп животных, в большинстве своем относящихся к детритофагам. Олигохеты располагаются выше хирономид. Возможно, здесь мы наблюдаем разделение пространственных ниш, более выраженное в ненарушенной, контрольной акватории.

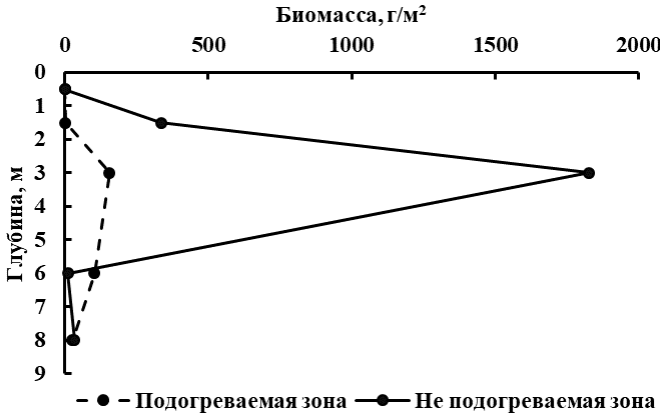


Рис. 2 – Распределение биомассы зообентоса по глубинам летом

В осенний период, величины относительной биомассы доминирующих моллюсков и осенью в обеих зонах оставались высокими и почти совпадали с данными по летнему периоду (рис. 3). Наиболее заметные изменения произошли только в группе Annelida, доля которых в зообентосе к осени выросла с 0,9 до 7,8%. Доля личинок двукрылых, основу которых составляют хирономиды, снизилась с 16,2 до 12,1%.

В сравнении с летом абсолютные величины биомассы в подогреваемой части к осени снизились в 16 раз, а в контрольной только в 2,7 раза. Средние для всех глубин значения биомассы зообентоса подогреваемой зоны были 6,0, в то же время вне подогрева – 161,5 г/м^2, разница была больше чем летом в 27 раз. Такие резкие различия наблюдались за счет изменения биомассы доминирующих видов моллюсков – дрейссены и литоглифа. Резкие изменения величин биомассы моллюсков от лета к осени возникли из-за крайне неравномерного их распределения и высокой степени агрегированности, особенно у дрейссены, что, вероятно, не было учтено при фиксированных глубинах отбора проб. В «мягком» бентосе осенью биомасса подогретой акватории была, наоборот, в 1,5 раза выше 5,97 и 3,95 г/м^2, соответственно за счет большего обилия здесь олигохет.

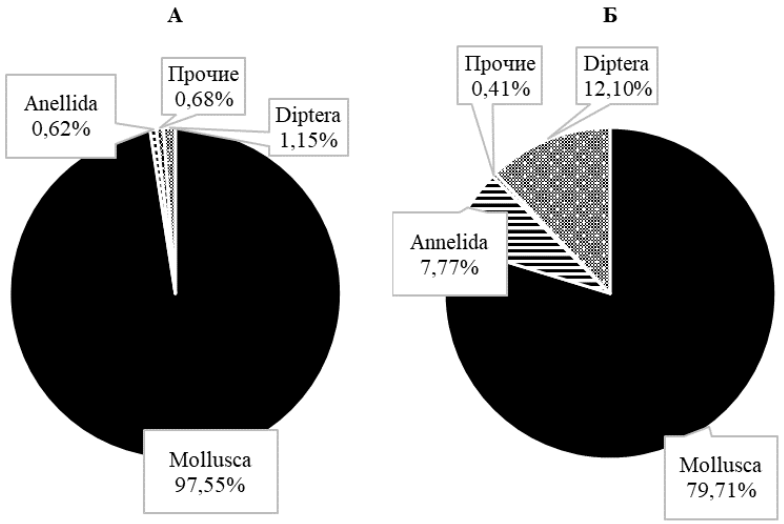


Рис. 3 – Соотношение биомассы основных групп: А – не подогреваемой; Б – подогреваемой зон озера

Распределение биомассы в осенний период вне подогрева было схожим с летним, но с максимумом на глубине 1,5 метра. В подогреваемой зоне наблюдалось, как и летом мало выраженное повышение биомассы в районе 3 метров (рис. 4).

Взаимное расположение двух основных групп моллюсков осенью, также еще более четко чем летом показало их разделение в пространстве, хотя и они относятся к разным трофическим группам. В сравнении с летом почти все брюхоногие в неподогретой акватории «переместились» в прибрежье на минимальную глубину 0,5 метра. В подогретой зоне их максимум был на станции с глубиной 3 метра. Распределение биомассы двухстворчатых значительно отличалось как между сезонами, так и между зонами. Эти различия, как и в случае с численностью, мы объясняем крайне неравномерным распределением по дну этой группы животных.

Распределение по глубинам олигохет и личинок хирономид осенью в обеих зонах показывает, что малощетинковые черви выбирают более мелководные места обитания в обоих случаях и обе группы, имея одинаковый трофический статус, осенью также остаются разделенными в пространстве. Максимальные значения биомассы хирономид на глубоководных станциях при малой численности на них обусловлена относительно крупными животными с большей массой тела.

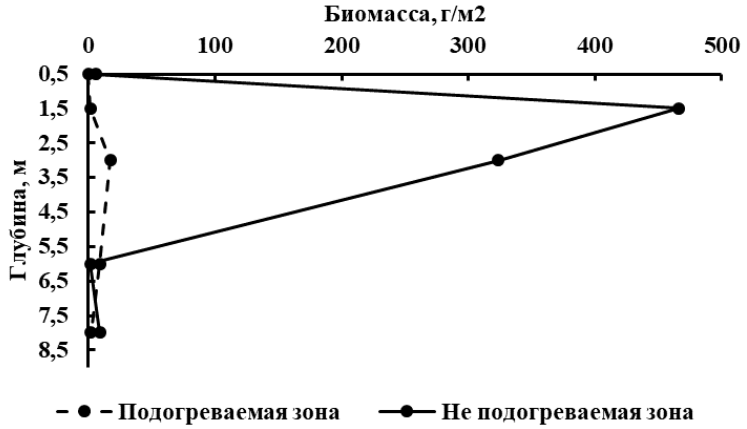


Рис. 4 – Распределение биомассы по глубинам в подогреваемой и не подогреваемой зоне осенью

Таким образом, основу биомассы от 80 до 98%, как в подогреваемой, так и в неподогреваемой зонах озера Лукомльское составляли моллюски. В подогретых водах от лета к осени увеличивается относительная доля олигохет. В оба сезона биомасса в контрольной части озера была выше, чем подогреваемой. Осенние величины биомассы были ниже летних и их изменение по глубинам в основном соответствовало ходу численности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экосистема водоема-охладителя Лукомльской ГРЭС / П. А. Митрахович и [др.]; Белорусский государственный университет. – Минск: Право и экономика, 2008. – 144 с.

2. *Каратаев, А. Ю.* Влияние подогрева на комплекс беспозвоночных литорали водоема-охладителя ТЭС оз. Лукомского / А. Ю. Каратаев // Биология внутренних вод. Информационная бюллетень №80. – 1988. – С. 32–35.

3. *Каратаев, А. Ю., Каратаева И. В.* Влияние сброса теплых вод на макрозообентос литорали водоема-охладителя / А. Ю. Каратаев, И. В. Каратаева // Вестник Белорусского университета, серия 2 (1). – 1987. – С. 46–49.

4. *Karatayev A, Karatayeva I.* Some patterns of the vertical distribution of macrozoobenthos in the littoral zone of thermal power plant's cooling reservoirs. Hydrobiological Journal, 27(5): 7–15. Translated into English from Gidrobiologicheskiy Zhurnal, 27(2), 1991, pp. 19–26

5. *Лапука И. И.* Таксономическая структура зообентоса подогреваемой и не подогреваемой зон водоема-охладителя Лукомльской ГРЭС / И.И. Лапука, В.В. Вежновец // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. (в печати).

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БЕЛАРУСИ

PREVALENCE AND EFFICIENCY OF PRENATAL DIAGNOSIS OF CONGENITAL MALFORMATIONS IN URBANIZED TERRITORIES OF BELARUS

Т. В. Макей, А. А. Ершова-Павлова, Н. В. Кокорина

T. V. Makey, A. A. Ershova-Pavlova, N. V. Kokorina

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
tmakey74@gmail.com
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Проанализированы данные о структуре врожденных пороков развития и эффективности пренатальной диагностики по данным Белорусского регистра врожденных пороков развития за период 2013–17 гг. Изучены и проанализированы данные о частоте встречаемости врожденных пороков развития легких и пищеварительной системы у детей, проживающих в городе Минске и Минской области по данным Белорусского регистра врожденных пороков развития.

The data on the structure of congenital malformations and the effectiveness of prenatal diagnostics are analyzed according to the data of the Belarusian register of congenital malformations for the period 2013–17. The data on the

frequency of occurrence of congenital malformations and the digestive system in children living in the city of Minsk and the Minsk region were studied and analyzed according to the data of the Belarusian register of congenital malformations.

Ключевые слова: врожденные пороки развития, мониторинг, пренатальная диагностика, тератогенное воздействие.

Keywords: congenital malformations, monitoring, prenatal diagnostics, teratogenic effects.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-284-287

Врожденные пороки развития в крупных индустриально развитых регионах занимают лидирующее место среди причин мертворождаемости, младенческой и ранней детской смертности, детской инвалидности. Ежегодно в мире рождается от 10 до 20 млн. детей с врожденными аномалиями [1].

Врожденные пороки развития относятся к группе экоассоциированных заболеваний, которые являются индикаторами состояния окружающей среды. Среди причин, которые обусловливают возникновение врожденных пороков развития, важное место занимают экологические факторы антропогенного происхождения. Факторы, способствующие росту частоты развития врожденных дефектов: загрязнение окружающей среды веществами тератогенного и мутагенного действия; увеличение возможности контакта населения с химическими мутагенами; отсутствие контроля на тератогенность новых химически веществ, применяемых в промышленности, быту и сельском хозяйстве; не всегда оправданное сохранение беременности, протекающей с угрозой прерывания. [2].

Для учета и анализа данных о распространенности и популяционной частоте врожденных пороков в Республике Беларусь существует компьютеризированная система мониторинга, преимуществами которой являются точность, простота использования, и систематизация информации. Регистрации подлежат все случаи аномалий развития, выявленные у живорожденных, мертворожденных и плодов, абортированных по генетическим показаниям на территории республики [3].

Путь возможного снижения частоты врожденных пороков развития – совершенствование методов пренатальной диагностики аномалий развития плода, что позволяет в случае некурабельной патологии предотвратить рождение больного ребенка путем элиминации (абортирования) плода.. Элиминация плода проводится по медико-генетическим показаниям у женщин, у которых пренатально были обнаружены некурабельные пороки с множественными аномалиями развития. В РБ в настоящее время абортируется до 30% случаев с врожденными пороками развития.

Целью настоящего исследования явилась изучение распространенности наиболее часто встречаемых пороков развития у детей Республики Беларусь и эффективности их пренатальной диагностики за период 2013–17 гг. в городе Минске и Минской области. Изучены и проанализированы данные о частоте встречаемости врожденных пороков легких и пищеварительной системы у детей, проживающих в городе Минске и Минской области по данным Белорусского регистра врожденных пороков развития. Проведен анализ данных о структуре врожденных пороков развития и эффективности пренатальной диагностики врожденных пороков. Исследования проводились на базе ГУ РНПЦ «Мать и дитя».

Эффективность пренатальной диагностики (ЭПД) – отношение пренатально диагностированных врожденных пороков развития к общему количеству выявленных аномалий (пре- и постнатально) рассчитывалась по формуле:

$$\text{ЭПД} = \frac{\textit{Число случаев ВПР } (IA)}{\textit{Число случаев ВПР } (LB + FD + \text{IA})} \text{ x } 100,$$

где LB – живорожденные; FD – мертворожденные; IA – прерванные беременности по поводу пренатально выявленных врожденные пороки развития плода с весом 500 на сроке беременности 22 и более недель.

При анализе структуры пороков развития легких установлено, что наиболее часто встречаемыми пороками легких явились: секвестрация легкого (30% случаев), кистозно-аденоматозная мальформация легких (41% случаев), киста легкого (20% случаев).

При анализе частоты встречаемости врожденных пороков развития легких по годам установлено, что за период 2013–17 гг. в городе Минске родилось 112 детей с врожденными пороками развития легких (Таблица 1).

Таблица 1 – Количество случаев всех ВПР легких в Минской области по данным Белорусского регистра врожденных пороков развития за 2013–2017 гг.

Количество/Год		2013	2014	2015	2016	2017	Всего	Среднее
Количество новорожденных		18652	17715	17715	16583	18023	88688	17737,6
Количество живорожденных		18629	17668	17663	16546	17981	88487	17697,4
Количество мертворожденных		23	47	52	37	42	201	40,2
Количество ВПР лёгких	Живорожденные	1 (10%)	0 (0%)	1 (13%)	1 (13%)	2 (14%)	5	1
	Мертворожденные	2 (20%)	1 (14%)	0 (0%)	2 (25%)	2 (14%)	7	1,4
	Абортированные по генетическим показаниям	7 (70%)	6 (86%)	7 (87%)	5 (62%)	10 (72%)	35	7
	Всего	10	7	8	8	14	47	9,4

При анализе числа случаев врожденных пороков развития легких по годам было выявлено, что в городе Минске за исследуемый период максимальное количество составило 29 случаев и было зарегистрировано в 2013 г.; минимальное количество зарегистрировано в 2016 г. – 14 случаев.

При анализе популяционных частот врожденных пороков развития легких установлено, что максимальная частота встречаемости зарегистрирована в 2013 г. и составила 12,65‰. Наименьшая популяционная частота зарегистрирована в 2016 г. и составила 5,02‰. В среднем за период 2013–17 гг. популяционная частота составила 8,77‰.

Таким образом, анализ количества и популяционных частот врожденных пороков легких в городе Минске за 2013–17 гг. показал, что среди живорожденных, мертворожденных и плодов, абортированных по генетическим показаниям, врожденные пороки развития легких составляли ежегодно в среднем 22,75 случаев со средней популяционной частотой 8,77‰.

Проведена оценка эффективности пренатальной диагностики (ЭДП) путем подсчета прерванных по генетическим показаниям беременностей с врожденными пороками развития легких в г. Минске за период 2013–17 гг. Установлено, что ЭДП врожденных пороков развития легких в г. Минске в среднем составила 63,67 % (Рисунок 1).

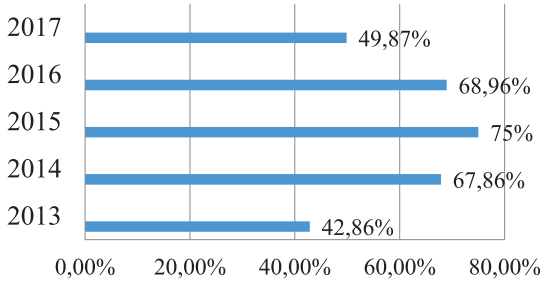


Рис. 1 – Оценка эффективности пренатальной диагностики случаев беременностей с диагнозом врожденный порок легких в Минске и Минской области за 2013–17 гг.

Средний показатель эффективности пренатальной диагностики составил 63,67%. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности пренатальной диагностики данной патологии в Минске за 2013– 17 гг.

Установлено, что максимальная популяционная частота была зарегистрирована в 2013 г. и составила 12,65‰; минимальная популяционная частота зарегистрирована в 2016 г. и составила 5,02‰. Эффективность пренатальной диагностики за исследуемый период составила в среднем 63,67%, что свидетельствует о высокой выявляемости данного порока в пренатальном периоде. В 69% случаев ВПР легких проводилась элиминация плода (аборт) по медико-генетическим показаниям, что было связано с пренатально установленной некурабельной патологией.

Проанализированы данные о частоте встречаемости ВПР системы пищеварения в городе Минске и Минской области за период 2013–17 гг. и проведен сравнительный анализ популяционных частот. При исследовании нозологических форм и частоты встречаемости врожденные пороки развития системы пищеварения установлено, что наиболее распространенной формой врожденных пороков развития системы пищеварения явилась атрезия ануса – 60 (35,5%) случаях и атрезия пищевода – 36 (21,3%) случаях. Наиболее редко встречающейся патологией системы пищеварения явилось удвоение слепой кишки – 3 (3,8%) случая. Максимальная популяционная частота в городе Минске и Минской области отмечалось в 2016 г. – 1.07‰, минимальная популяционная частота в 2017 г. – 0,64‰ (Таблица 2).

Таблица 2 – Частота встречаемости ВПР системы пищеварения в городе Минске и Минской области по данным Белорусского регистра врожденных пороков развития за 2013–17 гг.

ВПР	%	Популяционная частота (случаи)
Атрезия ануса	35,5	0,49
Атрезия пищевода	21,3	0,33
Атрезия ДПК	14,8	0,27
Кишечная непроходимость	8,6	0,23
Гастрошизис	7,7	0,12
Атрезия прямой кишки	7,1	0,11
Незавершенный поворот кишечника	5,9	0,08
Атрезия тонкой кишки	5,3	0,07
Удвоение слепой кишки	3,8	0,05

Была проведена оценка эффективности пренатальной диагностики путем подсчета прерванных по генетическим показаниям беременностей с врожденными пороками развития системы пищеварения в Республике Беларусь за период 2013–17 гг.

Эффективность пренатальной диагностики врожденных пороков развития системы пищеварения в городе Минске и Минской области составила 85,6%.

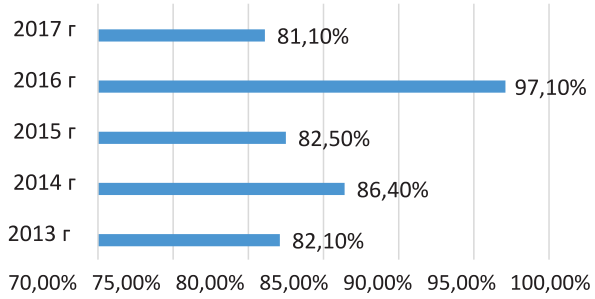


Рис. 2 – Оценка эффективности пренатальной диагностики случаев беременностей с диагнозом ВПР системы пищеварения в Минске и Минской области за 2013–17 гг.

В городе Минске средний показатель эффективности пренатальной диагностики за данный период составил – 87,90%, в Минской области – 83,10%. В результате анализа данных извещений о выявлении врожденных пороков развития системы пищеварения у плода среди населения города Минска и Минской области за период 2013–17 гг. было установлено, что наиболее часто данный порок выявлялся в 1–2 триместрах на 10–15 неделе гестации. Установлено, что диагноз «врожденные пороки развития системы пищеварения» в первом триместре беременности был поставлен в 17 случаях в ранние сроки гестации в 9–10 недели, в 76 случаях диагноз был установлен на 11–13 неделях. Во втором триместре беременности в 33 случаях диагноз был установлен на 14–15 неделях, в 25 случаях диагноз был поставлен на 16–21 неделях. В третьем триместре беременности диагноз устанавливался в 12 случаях.

В ходе проведенного анализа данных о выявлении врожденных пороков развития системы пищеварения у новорожденных среди населения города Минска и Минской области за период 2013–17 гг. было установлено:

1. Средняя эффективность пренатальной диагностики составила в городе Минске – 87,90%, в Минской области – 83,10%, что свидетельствует о высокой выявляемости данного порока в пренатальном периоде и эффективности пренатальной диагностики

2. В городе Минске и Минской области максимальное число прерванных по генетическим показаниям беременностей с врожденные пороки развития системы пищеварения было произведено в 2015 г. и составило 97,10% от всех зарегистрированных случаев; минимальное число – 81,10% и было зарегистрировано в 2016 г.

3. Наиболее высокая выявляемость данного порока пришлась на 1–2 триместр беременности и составила 55,9%.

В ходе проведенного исследования было установлено, что анализ данных мониторинга врожденных пороков развития в Республике Беларусь позволил определить распространенность и популяционные частоты наиболее часто встречаемых врожденных пороков за период 2013–17 гг. и оценить эффективность пренатальной диагностики в городе Минске и Минской области. Ранняя пренатальная диагностика и выявление тяжелых случаев врожденные пороки развития дает возможность снизить частоту рождений нежизнеспособных новорожденных с некурабельной патологией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система мониторинга врожденных пороков развития в Беларуси: сборник тезисов 14-й Международной научной конференции «Сахаровские чтения 2014 года: экологические проблемы XXI века», Минск, 2014 г. / Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова; под ред. А.А. Ершова-Павлова [и др.]. – Минск: МГЭУ, 2014. – 78 с.

2. *Makey T, Yershova-Pavlova A, Kokorina N.* Population frequencies of congenital less development diseases. Proceeding of the VII International Scientific Conference of young scientists, graduates, master and PhD students “Actual environmental problems”, 2019 November 23–24, Minsk, Republic of Belarus.

3. *Bairavov, N. A.* Anthropogenic load as a factor aggravating the development and course of the main diseases of pregnant women and children / Bairavov NA, Zhilyakov EV // Basic research. – 2014. – No. 4. – P. 624–628.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К КОСТНЫМ ПЕРЕЛОМАМ У СПОРТСМЕНОВ

GENETIC FACTORS OF PREPOSITION TO BONE FRACTURES IN ATHLETES

Т. В. Макей[1], П. М. Морозик[1,2]

T. V. Makey[1], P. M. Marozik[1,2]

[1] Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ
г.Минск, Республика Беларусь
tmakey74@gmail.com
[2]Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[2]Institute of Genetics and Cytology of the NAS Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Проведено ретроспективное исследование, в которое были включены профессиональные спортсмены. Спортсменов разделили на две группы, в зависимости от присутствия костных переломов в анамнезе. Выделенную из буккального эпителия ДНК использовали как биологический материал. Выявлены два информативных генетических маркера, статистически повышающих риск стресс-переломов в исследованной группе. Наиболее существенные различия между исследуемыми группами в распределении частот генотипов и аллелей выявлены для вариантов rs7975232 гена *VDR* и rs42517 гена *COL1A2*. Результаты свидетельствуют о важной роли этих локусов в патогенезе переломов. Выявление неблагоприятных вариантов аллельных комбинаций позволяет проводить оценку индивидуального риска костных переломов.

A retrospective study was carried out, which included professional athletes. The athletes were divided into two groups, depending on the presence of bone fractures in the anamnesis. DNA isolated from the buccal epithelium was used as a biological material. Two informative genetic markers were identified that statistically increase the risk of stress fractures in the study group. The most significant differences between the studied groups in the distribution of genotype and allele frequencies were found for the rs7975232 variants of the VDR gene and rs42517 of the COL1A2 gene. The results indicate the important role of these loci in the pathogenesis of fractures. Identification of unfavorable variants of allelic combinations makes it possible to assess the individual risk of bone fractures.

Ключевые слова: генетическая предрасположенность, костные переломы, спортсмены, полиморфизм.

Keywords: genetic predisposition, bone fractures, athletes, polymorphism.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-287-290

Введение

Оптимальное функциональное состояние опорно-двигательного аппарата является одной из главных составляющих обеспечения высоких спортивных результатов. Известно, что экстремальные физические нагрузки могут приводить к дезинтеграции структуры костной ткани и травматизму. Поэтому изучение динамики изменений состояния костной системы является актуальной проблемой для современного спорта высших достижений.

По разным оценкам, в мире ежегодно происходит около 100 миллионов костно-мышечных травм. Из них травмы связок и сухожилий составляют 30–50%, которые приводят к потере спортивных способностей и снижению производительности в профессиональной деятельности, отрицательно сказываясь на здоровье населения в целом. Большая часть этих нарушений плохо подвергается терапии, в результате в течение длительного времени у травмированного остаются боли и дискомфорт.

Костные переломы очень распространены в видах деятельности, связанных с повышенной физической активностью. Часто стресс-переломы возникают из-за неспособности костей выдерживать повторяющиеся механические нагрузки и характеризуются повреждением микроархитектуры кости.

Повторяющиеся механические нагрузки могут вызвать разобщение образования остеобластов и резорбцию костных остеокластов. У спортсменов костные переломы имеют сложную этиологию, включающую множество факторов, например, предшествующие тренировки, биомеханика [1].

Риск костных переломов во многом обусловлен особенностями метаболизма костной ткани, который ассоциирован с полиморфизмом вовлеченных в него генов. Актуальным вопросом является изучение генетических маркеров, определяющих минеральную плотность костной ткани, поскольку большие физические нагрузки могут приводить к костным переломам. И только генетическое тестирование может определить предрасположенность к этой патологии, что позволит ее избежать.

Патогенез костных переломов является многофакторным и включает генетические и средовые факторы. Это подтверждается сообщениями исследований на монозиготных близнецах, у которых развиваются схожие травмы, а также множественные стресс-переломы, возникающие у одного и того же человека, причем они встречаются у одних людей, но не у других, при проведении идентичных тренировок [2].

Основной предпосылкой для изучения генетической предрасположенности к ряду патологических состояний является возможность их профилактики. Кроме того, такие патологии как синдром внезапной смерти часто имеют бессимптомный характер, и поэтому нередко являются нераспознанными, вследствие чего повышен риск жизнеугрожающих состояний [3].

Следует также иметь в виду, что у лиц, профессионально занимающихся определенной деятельностью, множество факторов, в том числе и экономических, могут влиять на принятие решения о смене области деятельности даже при наличии установленных и осознаваемых проблем со здоровьем.

Таким образом, выявление генетических маркеров предрасположенности к патологическим состояниям имеет большое практическое значение для профессионального отбора и прогнозирования эффективности профессиональной деятельности, а также определения риска осложнений, связанных с экстремальными физическими и эмоциональными нагрузками. Выявление генетических факторов риска профпатологий для профилактики негативных последствий физических нагрузок и является основной целью данной работы.

В настоящее время из множества изученных генов-кандидатов, детерминирующих минеральную плотность костной ткани и ломкость костей, ген *VDR* изучен лучше всего. Витамин D эндокринной системы оказывает

плейотропный эффект на иммунную модуляцию, регуляцию пролиферации и дифференцировки клеток, скелетный метаболизм.

Длительный дефицит витамина D3 у детей приводит к развитию рахита, а у взрослых – к остеомаляции. Ген *VDR* является центральным регулятором в эндокринной системе и выступает как ген-кандидат, обусловливающий особенности роста человека.

Стоит отметить, что в отличие от общей популяции, спортсмены постоянно подвергаются повышенным физическим нагрузкам и стрессу, что является провоцирующим фактором для проявления генетической предрасположенности к костным переломам. По этой причине некоторые варианты генов, которые не оказывают эффекта в общей популяции, могут существенно повысить риск костных переломов среди спортсменов, и наоборот.

Для определения полиморфизмов в исследуемых генах проводится полимеразная цепная реакция с использованием специфичных для каждого полиморфизма праймеров, меченных флуоресцентными красителями.

После приготовления амплификационной смеси и добавления образца ДНК пробирки с реакционной смесью помещали в амплификатор, оснащенный системой детекции продуктов амплификации в режиме реального времени.

В результате амплификации флуоресценция красителей возрастает пропорционально росту количества копий участка исследуемого гена. Каждый краситель флуоресцирует в определенном спектре и химически связан со своим вариантом зонда, растущая в определенном спектре флуоресценция позволяет сделать заключение о генотипе исследуемого образца.

Использование одинаковых красителей для всех исследуемых полиморфизмов, а также одинаковые температурно-временные условия амплификации, позволяют проводить генотипирование образцов по полиморфизмам *ApaI, BsmI, TaqI* и *Cdx2* гена *VDR*, *G2046T* гена *COL1A1, Glu45Lys* гена *MMP3, A/G* гена *COL1A2, C/T* гена *COL5A1*, *C/G* гена *MIR608, T-13910C* гена *LCT, Thr/Ala* гена ⟨-цепи фибриногена и *Val/Leu* гена XIII фактора свертываемости крови одновременно в одной плашке за 1 прогон.

Цель работы – анализ полиморфизма генов, участвующих в метаболизме костной ткани, и выявление аллельных комбинаций, определяющих предрасположенность к стресс-переломам у спортсменов.

Материалы и методы

В ретроспективное когортное исследование был включен 91 профессиональный спортсмен – 34 представителя художественной гимнастики, 46 – пожарно-спасательного спорта и 11 – стрельбы из лука. По результатам изучения анамнеза все участники исследования были разделены на 2 группы: спортсмены со стресс-переломами (33 человека) и спортсмены без костных переломов в анамнезе (58 человек).

В качестве биологического материала использовали ДНК, выделенную из буккального эпителия. Генетическое тестирование полиморфных вариантов *VDR* ApaI (rs7975232), BsmI (rs1544410), TaqI (rs731236), FokI (rs2228570) *COL1A1* Sp1 (rs1800012) и *COL1A2* A18162G (rs42517).

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программы R (http://www.r-project.org/), пакет SNPassoc 1.9-2.

Результаты и обсуждение

В зависимости от присутствия костных переломов в анамнезе, спортсменов разделили на две группы, которые не отличались по таким показателям, как возраст, вес, рост, индекс массы тела, пол (разница между ними не достоверна, P>0.05).

Все участники исследования были прогенотипированы по всем генетическим маркерам. В таблице 1 представлены результаты тестирования исследуемых генов.

Представленные в таблице результаты свидетельствуют о том, что статистически значимые различия между исследуемыми группами наблюдаются для полиморфных вариантов rs7975232 и rs1544410 гена *VDR*.

Наиболее существенные различия между исследуемыми группами в распределении частот генотипов и аллелей выявлены для полиморфизма rs7975232 гена *VDR*. Для носителей гомозиготных генотипов A/A, риск костных переломов значительно повышен по сравнению с носителями гомозиготного генотипа C/C (OR=5,2, 95% ДИ: 1,4–18,7, P=0,03).

Статистически значимые различия между исследуемыми группами спортсменов также выявлены при анализе распределения частот генотипов и аллелей полиморфизма rs1544410 гена *VDR*. Среди носителей неблагоприятного генотипа *T/T* риск костных переломов существенно повышен (*OR*=4,8, 95% *CI*: 1,3–18,0, *P*=0,049).

Анализ распределения частот генотипов по локусу rs731236 гена *VDR* среди исследуемых групп не выявил статистически значимой их ассоциации с риском стресс-переломов, выявлена лишь тенденция к увеличению риска костных переломов для носителей генотипа A/A, *OR*=3,1, 95% ДИ 1,1 – 8,8, *P*=0,09. На уровне тенденции также выявлена связь аллеля G полиморфизма rs42517 гена *COL1A2* с увеличением риска переломов (OR=2,0, 95% ДИ: 1,0 – 4,0, P=0,06). Примечательно, что среди спортсменов без переломов не было обнаружено ни одного обладателя гомозиготного генотипа G\G, в то время как среди лиц со стресс-переломами было выявлено 4 носителя этого генотипа.

Между исследуемыми группами спортсменов не выявлено статистически значимых различий в распределении генотипов по полиморфным вариантам rs2228570 гена *VDR*, rs1800012 гена *COL1A1.* Тем не менее, стоит отметить, что частота генотипа *T\T* полиморфизма rs1800012 гена *COL1A1* в группе спортсменов со стресс-переломами выше по сравнению с контрольной группой, а отсутствие статистической значимости может быть обусловлено

недостаточным числом лиц в каждой группе обследуемых. Учитывая, что продукт этого гена является одним из основных компонентов костной ткани, его дальнейшие исследования представляют несомненный интерес.

Таблица 1 – Частоты генотипов и минорных аллелей в группе спортсменов со стресс-переломами (группа 1) и без переломов в анамнезе (группа 2)

Ген, SNP	Генотип	Группа 1	Группа 2	*OR* (95% ДИ)	P
VDR rs7975232	C/C	34,5	15,2	1,0	**0,03**
	C/A	48,3	45,5	2,1 (0,7–6,9)	
	A/A	17,2	39,4	5,2 (1,4–18,7)	
VDR rs1544410	C/C	34,5	21,2	1,0	**0,049**
	C/T	55,2	48,5	1,4 (0,5–4,1)	
	T/T	10,3	30,3	4,8 (1,3–18,0)	
VDR rs731236	G/G	34,5	27,3	1,0	0,09
	A/G	51,7	39,4	0,96 (0,4–2,7)	
	A/A	13,8	33,3	3,1 (1,1–8,8)	
VDR rs2228570	G/G	26,6	32,3	1	0,45
	A/G	49,7	50,8	4,5 (2,4–8,7)	
	A/A	23,7	16,9	29,3 (3,6–241,0)	
COL1A1 rs1800012	G\G	72,4	60,6	1,0	0,5
	G\T	22,4	33,3	1,8 (0,7–4,7)	
	T\T	5,2	6,1	1,4 (0,2–9,1)	
COL1A2 A18162G rs42517	A\A	63,8	51,2	1,0	0,08
	A\G	36,2	36,4	1,2 (0,5–3,1)	
	G\G	0	12,1	–	

Таким образом, нами выявлены два информативных генетических маркера, статистически значимо повышающих риск стресс-переломов в исследованной группе спортсменов. Выявление неблагоприятных вариантов аллельных комбинаций позволит проводить оценку индивидуального риска костных переломов. Результаты исследования переданы врачам и тренерам команд для профилактики травм, связанных с экстремальными физическими нагрузками, путём оптимизации и коррекции тренировочного процесса и медико-биологического обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Valimaki VV* [et al.] Risk factors for clinical stress fractures in male military recruits: a prospective cohort study / Bone. 2005;37:267–273.

2. *Bennell K* [et al.] Risk factors for stress fractures / Sports Medicine. 1999;28:91–122.

3. *Korvala J* [et al.] Genetic predisposition for femoral neck stress fractures in military conscripts / BMC Genetics. 2010;11:95.

РОЛЬ СУБСТРАТНОГО ФАКТОРА В РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕКОТОРЫХ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ В БЕРЕЗНЯКАХ И ОСИННИКАХ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

THE ROLE OF SUBSTRATE FACTOR IN DISTRIBUTION OF CERTAIN XYLOTROPHIC BASIDIOMYCETES IN BIRCH AND ASPEN FORESTS OF KOSTROMA REGION

Э. В. Марамохин, М. В. Сиротина, А. С. Дюкова

E. V. Maramokhin, M. V. Sirotina, A. S. Dyukova

ФГБОУ ВО «Костромской государственный университет», г. Кострома, Россия
maramokhin91@mail.ru

Kostroma state University, the city of Kostroma, Russia

Распространение ксилотрофных базидиомицетов, как и любых других видов, зависит от экологической пластичности по отношению к абиотическим, биотическим и антропогенным факторам среды. Особая роль среди биотических факторов для данных организмов при этом отводится субстратной специализации. Высокая

значимость фактора субстрата характерна именно для грибов-деструкторов, что отражается на особом ферментативном аппарате этих организмов, способном разрушать лигнин и целлюлозу. В работе всесторонне рассматривается влияние фактора субстрата на расселение изучаемых фитопатогенов в мелколиственных лесах Костромской области, что позволит лучше понимать биологию и экологию ксилотрофных базидиомицетов.

The distribution of xylotrophic basidiomycetes, as any other species, depends on ecological elasticity in relation to abiotic, biotic and anthropogenic environmental factors. A special role among biotic factors for these organisms is assigned to substrate specialization. The high significance of the substrate factor is distinctive for the destructor fungi, which is reflected in the special enzymatic apparatus of these organisms capable of destroying lignin and cellulose. This article comprehensively examines the impact of the substrate factor on the distribution of the studied phytopathogens in small-leaved forests of Kostroma region.This will make it possible to better understand the biology and ecology of xylotrophic basidiomycetes.

Ключевые слова: субстратная специализация, ксилотрофы, мелколиственные леса, *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Phellinus igniarius* (L.) Quel., *Piptoporus betulinus* (Bull.) P.Karst., *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pil.

Keywords: substrate specialization, xylotrophs, small-leaved forests, *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Phellinus igniarius* (L.) Quel., *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst., *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pil.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-290-294

Введение

Ксилотрофы, как составная часть системы редуцентов биогеоценоза, выполняют две важнейшие функции, а именно деструкцию (трансформацию органических веществ) и продукцию (накопление органических веществ). Ксилотрофы оказывают прямое влияние, на лесные фитоценозы, участвуя в круговороте веществ посредством разложения лигниновых и целлюлозных соединений и продуцирования за счет этого собственной биомассы [1, 2]. Эти же функции грибов оказывают косвенное влияние на жизнедеятельность человека, обеспечивая существование лесных экосистем, являющихся источником кислорода, а также источником многочисленных древесных и недревесных продуктов, используемых человеком.

Распространение ксилотрофных базидиомицетов как и любых других видов живых организмов, зависит от экологической пластичности по отношению к абиотическим, биотическим и антропогенным факторам среды. Из абиотических факторов ключевое значение для ксилотрофов имеют климатические условия местообитания, среди которых значительную роль играют такие компоненты климата как температурный режим и условия увлажнения территории, где обитают данные организмы. Из биотических факторов значение для расселения ксилотрофной микобиоты имеют возраст фитоценозов, межвидовые отношения и субстрат [3]. Причем фактор субстрата оказывает решающее влияние не только на ареал распространения ксилотрофов, но также на формирование видоспецифических микоценозов. Это связано с тем, что ксилотрофные базидиомицеты не могут существовать самостоятельно без древесных остатков в случае с ксилотрофами-сапрофитами или без живых деревьев, на которых обитают ксилотрофы-паразиты. Определение субстратной специализации некоторых ксилотрофов позволит изучить фитопатогенность как экологическое явление взаимодействия данных организмов с мелколиственными хозяйственно ценными породами деревьев в условиях Костромской области.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования выбраны наиболее распространенные в Костромской области виды ксилотрофной микобиоты, а именно: *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Phellinus igniarius* (L.) Quel., *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst., *Inonotus obliquus* (Ach. Ex Pers.) Pil., поражающие такие ценные мелколиственные породы как *Betula pendula* Roth. и *Populus tremula* L. Для этой группы организмов характерны макроскопические базидиомы, которые примыкают одной из сторон к дереву, с плотной консистенцией ткани, основной же мицелий развивается в виде белой или бурой гнили в самой древесине. Изучение трофической структуры ксилотрофных базидиомицетов проводилось в Кологривском, Макарьевском и Красносельском районах Костромской области, которые несколько отличаются по климатическим условиям ввиду большой протяженности территории региона, а также имеют различия по характеру лесосложения [2, 4]. Сбор образцов осуществлялся в 2018–20 гг. методом маршрутного учета. На маршруте производилось описание субстрата и биотопов, давалась оценка численности модельных ксилотрофных базидиомицетов по определению в 2-метровой полосе учета количества древесных остатков или живых деревьев, на которых развивается тот или иной вид патогенной микобиоты.

Наличие плодовых тел выявлялось на следующих фракциях субстрата: пни, крупные стволы (диаметр от 20 см), стволы среднего размера и крупные ветви (диаметр 15–20 см), средние ветви (5–10 см), на мелких ветвях ни один из представленных объектов отмечен не был. На маршруте выбирались в случайном порядке по 30 деревьев в каждом районе исследования в т.ч. пни, валежная и сухостойная древесина на участке с микоценозом. Всего для каждого вида фитопатогена исследовано 90 деревьев. Обработка полученного материала осуществлялась по общепринятым в микологии методикам, в основе которых лежит использование анатомо-морфологического и статистического метода [2, 5].

Результаты

По отношению ксилотрофов к субстрату можно выделить три основные характеристики, по которым и проводилась работа: это субстратная специализация к тому или иному виду древесных растений, состояние субстрата и размер субстрата.

В большинстве случаев под субстратной специализацией понимают приуроченность базидиом гриба к субстрату определенного рода древесных растений. При этом для подавляющего большинства видов ксилотрофных грибов значимым моментом является не видовая, а родовая принадлежность древесины. Большая часть видов ксилотрофных базидиомицетов по трофической специализации относится к эвритрофным видам, и лишь небольшая часть имеет стенотрофную специализацию. Однако если рассматривать результаты наблюдений в природных условиях, изучаемые нами модельные объекты по субстратной специализации имеют чаще всего очень узкую валентность. Так, *P.betulinus* и *I.obliquus* относятся к эустенотрофам и строго приурочены к живой или мертвой древесине *B. pendula*. Ксилотроф *P.igniarius* является стенотрофом, его плодовые тела кроме *P. tremula* очень редко удавалось находить на деревьях других пород (не более 3%). И лишь *F. fomentarius* отмечался, кроме *P. betulinus*, как на других мелколиственных породах, так и широколиственных, например на *Tilia cordata* Mill. Таким образом, этот вид является типичным эвритрофом I порядка (на хвойных деревьях не обнаружен).

С позиции избирательности видов ксилотрофов по отношению к состоянию субстрата, их можно объединить в три важнейшие группы: сапротрофов, биотрофов и паразитов. В каждой из этих групп встречаются как облигатные, так и факультативные виды. К биотрофам относят грибы, обладающие комплексной субстратной специализацией, но всегда тяготеющие к живым деревьям. Модельные ксилотрофные базидиомицеты представляют собой виды с разной трофической специализацией, сочетающей различные соотношения представленных групп, что отражено в табл. 1.

Можно заметить, что почти все виды в разной степени, за исключением *I. obliquus*, могут обитать как на валежной и сухостойной древесине, так и на живых деревьях, этим обеспечивается достаточно широкая экологическая валентность по отношению к состоянию субстрата, что имеет очень важное значение в формировании устойчивых микоценозов.

Таблица 1 – Отношение некоторых ксилотрофных базидиомицетов к состоянию субстрата

Название вида	Состояние субстрата		Субстратная специализация
	Сухостой и валежная древесина %	Живые деревья %	
P. igniarius	15	85	Облигатный биотроф (облигатный сапротроф – факультативный паразит)
P. betulinus	90	10	Факультативный сапротроф
F. fomentarius	70	30	Факультативный биотроф (факультативный сапротроф – факультативный паразит)
I. obliquus	0	100	Облигатный паразит

Изучен также такой фактор как размер субстрата, что для многих видов ксилотрофных базидиомицетов является важным показателем, как для роста мицелия, так и образования базидиом. Известно, что деревья с большим диаметром меньше и медленнее просыхают, чем тонкомерные, что способствует более длительному сохранению оптимальной влажности для развития ксилотрофов. Кроме того, более рыхлая древесина крупных стволов легче поддается разрушению этими грибами. Вероятно, этим можно отчасти объяснить выявленную тенденцию к повышению обилия отдельных видов с увеличением диаметра валежного отпада. Диаметр также является показателем объема древесины как пищевого субстрата для ксилотрофов. Чем больше диаметр, и, следовательно, объем древесины, потенциально осваиваемый мицелием, тем выше вероятность появления и большего числа базидиом. Однако на очень крупном субстрате на первый план выступают такие факторы, как межвидовая конкуренция одного трофического уровня. В результате исследований отмечено количество плодовых тел на каждой из фракций субстрата и предпочтение модельных видов к той или иной фракции (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние размерных характеристик субстрата на образование плодовых телксилотрофных базидиомицетов (n=90)

Название вида	Фракции субстрата, ед			
	Пни ± S_x	Крупные стволы ± S_x	Средние стволы и крупные ветви ± S_x	Средние ветви ± S_x
P. igniarius	–	24 ± 1,53	11 ± 1,53	–
P. betulinus	–	18 ± 1,53	7 ± 0,58	3 ± 0,58
F. fomentarius	6 ± 1,15	15 ± 1,15	9 ± 1,0	–
I. obliquus	–	11 ± 2,03	4 ± 0,88	–

Анализируя данные таблицы о встречаемости видов на разных фракциях субстрата, можно предположить, что каждая из фракций представляет собой определенный тип экологической ниши для дереворазрушающих грибов. При этом как уже было отмечено, в основном, образование базидиом приурочено к крупным и средним

стволам деревьев, хотя базидиомы *P. betulinus* были найдены и на средних ветвях, в том числе и стволах, соответствующих этой размерной характеристике (рис. 1). На пнях обнаруживался лишь *F. fomentarius* и то в небольших количествах, это, видимо, связано с очень сильной деструкцией древесины и истощением данного субстрата как другими ксилотрофами, так и иными дереворазрушающими организмами.



Рис. 1 – P. betulinus на стволе B. pendula, соответствующем по размерной характеристике средним ветвям (слева), P. igniarius на крупном стволе P. tremula (справа)

Следовательно, дисперсия трофической пластичности видов определяет дифференциацию их трофических ниш в сообществе за счет возникновения конкурентных отношений между видами с близкими требованиями к свойствам субстрата. Особенности избирательности по отношению к субстрату у видов, входящих в сообщество грибов, реализующих разложение древесины того или иного рода древесных растений, определяют специфику трофической структуры данных сообществ.

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований микоценозов в Кологривском, Макарьевском и Красносельском районах Костромской области можно сделать вывод о исключительной роли субстратного фактора как в жизни ксилотрофных базидиомицетов, так и о значении его в распространении и приуроченности ксилотрофов к тому или иному лесному сообществу. В ходе работы были исследованы такие характеристики субстрата как субстратная специализация к тому или иному виду древесных растений, состояние субстрата и размер субстрата. По субстратной специализации виды *P. betulinus* и *I. obliquus* были определены как эустенотрофы, *P. igniarius* как стенотроф и только *F. fomentarius* отнесен к эвритрофам I порядка. По отношению к состоянию субстрата имелась очень широкая градация от факультативного сапротрофа *P. betulinus* до облигатного паразита *I. obliquus*. При этом определено что *F. fomentarius и P. igniarius* относятся к особой группе организмов – биотрофам, которые обладают комплексной субстратной специализацией, но всегда тяготеют к живым деревьям. Как выяснилось, размерная характеристика субстрата для оптимального роста мицелия и образования плодовых тел также имеет исключительное значение для ксилотрофных базидиомицетов. Все виды ксилотрофов тяготели к крупным стволам, а также к средним стволам и крупным ветвям деревьев, лишь *P. betulinus* обнаружен на средних ветвях и стволах соответствующего размера, что, по-видимому, связано с тем, что данный вид образует однолетние достаточно мягкие базидиомы, что требует меньшего количества субстратного материала и энергии. Базидиомы *F. fomentarius* были найдены на пнях, что свидетельствует о высокой межвидовой конкуренции с другими деструкторами древесины.

Комплексный подход к изучению роли субстратного фактора в распространении наиболее значимых ксилотрофных базидиомицетов – деструкторов древесины и фитопатогенов ценных мелколиственных пород деревьев – даст возможность более рационально проводить лесохозяйственные фитосанитарные мероприятия. Это в итоге отразится на уменьшении убытков от потерь древесины в результате действия фитопатогенных организмов (в том числе ксилотрофных грибов) и повысит качество получаемой древесины. Работа также имеет фундаментальное значение для лучшего понимания биологических и экологических особенностей взаимодействия этой группы организмов в условиях лесного фитоценоза с древесными породами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баландайкин М. Э.* Начала системного подхода в изучении экологии и биологии ксилотрофного базидиомицета Inonotus obliquus (Pers.) Pil. / М.Э. Баландайкин – Тамбов: Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2012. № 4 (42). С. 18–27.

2. *Марамохин Э. В.* Ксилотрофные базидиомицеты мелколиственных лесов Костромской области / Э. В. Марамохин – Нижневартовск: Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2020. № 1. С. 4–9. https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-1/01

3. *Наумов В. Д.* Экологическая оценка состояния древостоя на территории Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В.Д. Наумов, О.Г. Бордачева – Москва: Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2008. № 2. С. 42–53.

4. *Стороженко В. Г.* Пораженность осинников Костромской области ложным осиновым трутовиком / В.Г. Стороженко – Москва: Лесное хозяйство. 1979. № 10. С. 54–55.

5. *Burdon JJ, Thrall PH.* Spatial and temporal patterns in coevolving plant and pathogen associations / Burdon JJ, Thrall PH. – The American Naturalist. 1999. Vol. 153. № S5. P. S15–S33. https://doi.org/10.1086/303209

ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО ЛАЗЕРНОГО И ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ РОСТА РАСТЕНИЙ

THE INFLUENCE OF THE COMBINED LASER AND GAMMA RADIATION ON THE INITIAL STAGES OF PLANT GROWTH

Е. А. Маслюков[1], В. А. Кравченко[1], А. П. Клюев[2], А. Н. Батян[1], А. О. Куницкая[1]

E. A. Maslyukov[1], V. A. Kravchenko[1], A. P. Kluev[2], A. N. Batyan[1], A. O. Kunitskaya[1]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Беларусь
[2]Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь
massl2001@yandex.by

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[2]Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Установлен эффект прироста пшеницы озимой на 13,7 мм (9,33%), выращенной из предварительно замоченных семян и облученных дозой 2,7 Дж сочетанного лазерного излучения. Аналогичная доза облучения в 2,7 Дж воздушно-сухих семян вызвала увеличение длины проростков от 17,1 мм (11,03%) в первом опыте до 38,1мм (39,42 %) во втором опыте. Показано, что облучение (МЭД-80,160 и 300 мР/ч) 20-дневных проростков тимофеевки луговой (*Phleum pratense*), в дозах 0,07; 0,14; 0,28 Гр вызывает увеличение содержания пигментов через 1 час после облучения у опытных растений.

The effect of the growth of winter wheat by 13.7 mm (9.33%), grown from pre-soaked seeds and irradiated with a dose of 2.7 J of combined laser radiation, was established. A similar radiation dose of 2.7 J of air-dry seeds caused an increase in the length of seedlings from 17.1 mm (11.03%) in the first experiment to 38.1 mm (39.42%) in the second experiment. It was shown that irradiation (MED-80, 160 and 300 mR / h) of 20-day-old seedlings of Phleum pratense, at doses of 0.07; 0.14; 0.28 Gy causes an increase in the pigment content 1 hour after irradiation in experimental plants.

Ключевые слова: сочетанное лазерное, гамма-излучение, пшеница озимая, стимуляция метаболизма, прирост фитомассы.

Keywords: combined laser, infrared radiation, winter wheat, stimulation of metabolism, increase in phytomass.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-294-297

Согласно литературным источникам после облучения лазером частотой 1000 Гц в течение 25, 45 и 60 минут всхожесть семян составляла более 90%, при этом облучение в течение 10 минут давало всхожесть 84%, а всхожесть контроля составляла 75%. Предпосевная обработка семян в полевых условиях повышала их всхожесть до 99%. Как следствие, активация ростовых процессов в период вегетации повышала содержание питательных элементов и гумуса, снижала уровень заболеваемости грибковыми и вирусными болезнями, улучшала качественные показатели почвы. Всё это указывает на реальную возможность использования данных технологий в сельском хозяйстве [1, 2].

Для облучения семян был использован аппарат квантовой терапии «Витязь» (Республика Беларусь) и алюминиевом контейнере, на дне которого (S = 6,15 см^2) размещалось 24 семени общей массой ~ 1,2 г. Экспериментальные дозы облучения составили 2,7 Дж, 5,4 Дж и 8,1 Дж, соответственно. Использованные виды лазерного облучения – непрерывное с λ = 620–700 нм – красное и инфракрасное импульсно-моделированное с частотой 12500 Гц. Контрольные семена не подвергались облучению. Проращивание проводилось в чашках Петри, пластмассовых стаканчиках и контейнерах.

Фиксация результатов исследования заключалась в биометрических замерах ростков (в мм), взвешивании сухой фитомассы с помощью электронных весов AR 3130, для анализа содержания биогенных элементов использовался атомно-эмиссионный спектрометр Optima 2100 DV. Статистическая обработка результатов проводилась по стандартным методикам с расчетом критерия достоверности различий Стьюдента ($p < 0,05$).

По результатам опытов нами была выдвинута гипотеза о комплексном влиянии лазерного облучения на прорастание семян пшеницы. Опираясь на литературные источники, мы попробовали установить закономерности и выявить физико-биологические эффекты облучения.



Рис. 1 – Источник сочетанного лазерного излучения – аппарат квантовой терапии «Витязь», алюминиевый контейнер и семена пшеницы на ранних этапах роста (1 неделя)

Первый опыт заключался в сравнении прироста фитомассы из сухих и замоченных семян, часть из которых была облучена дозой 2,7 Дж. Данный опыт длился 13 суток, в течение первых суток определенная группа семян замачивалась в воде, и затем на протяжении 12 суток наблюдался прирост. Результаты измерений длины проростков, из сухих и замоченных семян и облучённых одинаковой дозой в 2,7 Дж, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Эффект воздействия лазерного облучения дозой в 2,7 Дж на прирост пшеницы озимой

Вариант	Сухие семена	Замоченные семена
	Прирост (мм)	Прирост (мм)
Контроль	163,7±3,4	150,4±4,4
Облучение дозой 2,7Дж	180,8±4,8	164,1±3,3

Из таблицы следует, что положительный прирост при облучении 2,7 Дж составил 17,1 мм, то есть 11,03% у сухих семян и 13,7 мм (9,33%) у замоченных. Возможность визуально оценить эффект от облучения появилась на 5 сутки после высадки, облученные семена можно было выделить как менее полеглые и более устойчивые. Так, опыт на сухих семенах показал лучшие результаты, и для их подтверждения был проведен следующий опыт, в ходе которого было повторно исследовано влияние лазерного излучения на сухие семена. На рисунке 2 приведены результаты опыта.

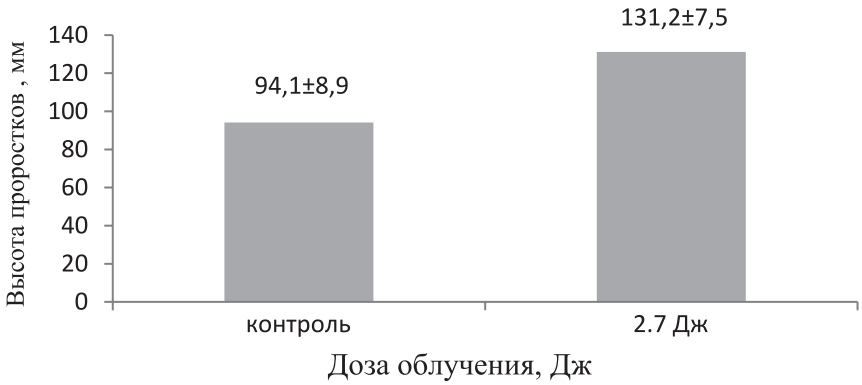


Рис. 2 – Эффект воздействия сочетанного лазерного излучения на динамику прироста пшеницы, выращенной из облученных семян

Данный опыт показал, что под воздействием лазерного облучения длина проростков увеличилась на 38,1 мм, то есть 39,42%. Также у облученных семян наблюдалось большее число проростков, что показано на таблице 2.

*Таблица 2 – Влияние лазерного облучения семян пшеницы на количество проростков (шт***)**

Вариант	Период наблюдения					
	5 сутки	6 сутки	7 сутки	8 сутки	9 сутки	10 сутки
Контроль	2	5	5	7	10	10
Облучение дозой 2,7 Дж	10	10	12	12	12	12

Согласно нашей гипотезе, полученные результаты обусловлены изменением течения физиолого-биохимических процессов. Так, например, усиление метаболических процессов может изменять динамику поступления биогенных элементов в фитомассу проростков из почвы. Данная гипотеза подвела нас к измерению содержания важных биогенных элементов в проростках. В таблице 3 приведены результаты.

Таблица 3 – Влияние лазерного облучения семян на содержание в фитомассе растений важных биогенных минеральных элементов

Вариант	Массовая доля, мг/кг				
	кальций	магний	фосфор	марганец	железо
Контроль	4655	2005	6530	22,35	110
Облучение дозой 2,7Дж	3745	1985	6140	22,40	151

Исходя из замеров, представленных в таблице 3, облучение на 19,54 % снизило содержание кальция, на 5,97 % – фосфора, но у опытных образцов на 37,27% увеличилось содержание железа. Установлено, что Fe входит в состав цитохромов и железосерных белков, ферредоксинов, являющихся переносчиками электронов в электроннотранспортной цепи (ЭТЦ) фотосинтеза и дыхания. Это может обуславливать положительный прирост. Железо составная часть геминовых ферментов – пероксидазы, каталазы.

Ферменты, содержащие железо (цитохром Р450) являются компонентами защитной системы растений против ксенобиотиков. Более того, железосодержащий гем осуществляет тонкий контроль над образованием и активностью ряда ферментов, участвующих в биосинтезе тетрапирролов. Также, железо катализирует первичные реакции синтеза хлорофилла [3, 4]. Таким образом, вызванное лазерным излучением увеличение содержания в фитомассе железа, что согласно нашей гипотезе, стимулирует биосинтез хлорофилла и активизирует фотосинтез, что и дает преимущество облученным растениям на начальных этапах вегетации.

Энергия лазерного излучения вероятно, вызывает конформационную перестройку важнейших биомолекул и изменение динамики развития растений. Это выражается в более активном митотическом делении клеток у облученных растений, приводящее к ускорению их роста и развития в процессе онтогенеза, это диагностируется путем подсчета митотического индекса и проведения других цитогенетических тестов.

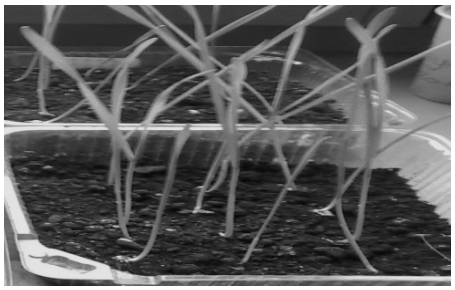


Рис. 2 – Контейнер с почвенным субстратом и проростками

Ранее проведённые эксперименты по хроническому и острому гамма-облучению проростков растений показали изменение у них содержания фотосинтетических пигментов [3].

В одном из опытов 20-дневные проростки тимофеевки луговой (*Phleum pratense*), облучались на установке “Гаммарид” (МЭД-80,160 и 300 мР/ч) в дозах 0,07; 0,14; 0,28 Гр. Полученные результаты (табл.4) показывают, что через 1 час после у облучения у опытных Ph.pratense наблюдалось увеличение содержания пигментов по сравнению с контролем.

Таблица 4 – Содержание фотосинтетических пигментов у 20-дневных проростков Phleum pratense, подвергшихся внешнему хроническому гамма-облучению

Среда	Вариант	Поглощенная доза, Гр	Концентрация в листьях (мг/г)			
			хлорофилл a	хлорофилл b	a/b	Каротиноиды
Почва	контроль	0,00	1,14	0,34	3,4	0,41
Почва	опыт	0,07	2,40	0,80	3,0	0,48
Почва	опыт	0,14	2,08	0,86	2,4	0,72
Почва	опыт	0,28	2,74	0,72	3,8	0,90
Вода	контроль	0,00	1,10	0,48	2,3	0,56
Вода	опыт	0,28	0,84	0,40	2,1	0,57

Параллельно с основным опытов в данном случае проводилось проращивание на водной среде, и оно показало незначительное уменьшение пигментов у облученных образцов по сравнению с контролем.

Проведённые в ходе работы эксперименты позволяют сделать следующие выводы:

1. Установлен эффект прироста пшеницы озимой на 13,7 мм (9,33 %), выращенной из предварительно замоченных семян и облучённых дозой 2,7 Дж сочетанного лазерного излучения. Аналогичная доза облучения в 2,7 Дж воздушно-сухих семян вызвала увеличение длины простков от 17,1 мм (11,03 %) в первом опыте до 38,1мм (39,42 %) во втором опыте.

2. Обнаружено влияние лазерного излучения на динамику поступления биогенных элементов. Увеличение на 37,27% содержания в фитомассе проростков железа, вероятно, стимулирует биосинтез хлорофилла и активизирует фотосинтез, как антистрессовую реакцию, что и даёт преимущество облучённым растениям на начальных этапах онтогенеза.

3. Показано, что гамма-облучение (МЭД-80,160 и 300 мР/ч) 20-дневных проростков тимофеевки луговой (*Phleum pratense*), в дозах 0,07; 0,14; 0,28 Гр вызывает увеличение содержания пигментов через 1 час после облучения у опытных растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Батян А.Н., Кравченко В.А., Клюев А.П., Литвяк В.В., Почицкая И.М.* Стимулирующий эффект лазерного излучения на начальные этапы онтогенеза пшеницы озимой. // Экологический вестник. 2017;2(40):123–129.

2. *Гаджимусиева Н.Т., Асварова Т.А., Абдулаева А.С.* Эфффект воздействия инфракрасного и лазерного излучения на всхожесть семян пшеницы. // Фундаментальные исследования. 2014;11(9):1939–1943.

3. *Кравченко В. А.* Воздействие радиации на пигментную систему растений [Электронный ресурс]: Компьютерное проектирование и технология производства электронных систем: тезисы 52-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов. Минск, 25–30 апреля 2016 года. –Минск, 2016. С. 96–97. – Режим доступа: https://bsuir.by/ru/. Дата доступа 09.12. 2016.

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЯ В ГОРОДСКИХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОНАХ ГОРОДА МИНСКА

ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF STAND OF TREES IN THE URBAN RECREATIONAL AREAS OF MINSK

И. А. Матвеева[1], Т. В. Кулеш[1], А. А. Макаревич[1], И. В. Пухтеева[2]

I. Matveeva[1], T. Kulesh[1], A. Makarevich[1], I. Puhteeva[2]

[1]ГУО «Средняя школа №64 г. Минска»
г. Минск, Республика Беларусь
[2]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
andronchik2012ia@gmail.com

[1]SEE «Secondary school №64»
Minsk Republic of Belarus
[2]Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk Republic of Belarus

В результате исследования установлено, что парк «Дружбы народов» по своему состоянию относится к паркам со средними рекреационными нагрузками. Основные виды рекреационного использования парка это прогулки, выгул собак, занятие спортом, проведение ярмарок. Парк слабо оборудован для такого использования: недостаточно мест для отдыха (скамейки, беседки и т.д.), отсутствуют контейнеры для раздельного сбора мусора. Результаты оценки состояния древостоя показывают, что ослабленный древостой располагается вдоль улицы М. Богдановича до пересечения с Орловской, а также в центральной части парка. Вдоль улицы Л. Карастояновой состояние деревьев гораздо лучше. Это объясняется возрастом деревьев и интенсивностью транспортной нагрузки. Однако на площадке, расположенной в районе разворотного кольца площади Бангалор, наблюдается отрицательная динамика.

As a result of the study, it was established that the park «Friendship of the Peoples'' in its condition belongs to the parks with average recreational loads. The main types of recreational use of the park are walks, walks with dogs, sports, holding fairs. The park is poorly equipped for this use: there are not enough places to rest (benches, gazebos, etc.). There are no containers for separate collection of garbage. The results of the assessment of the condition of the stand of trees show that the weakened tree is located along the street of M. Bogdanovich before the intersection with Orlovsky, as well as in the central part of the park. Along the street of L. Karastaynova the condition of the trees is

much better. This is due to the age of the trees and the intensity of the transport load. However, there is a negative dynamic at the site, located in the area of the reversal ring of Bangalore Square.

Ключевые слова: рекреационная зона, мониторинг, состояние древостоя, рекреационная нагрузка.

Keywords: recreational area, monitoring, tree condition, recreational load.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-297-300

Зеленые насаждения выполняют очень важные функции. Самые передовые очистные сооружения далеко не на сто процентов очищают промышленные сбросы в атмосферу. Зеленые насаждения – это основное средство оздоровления воздуха городов. Парки города несут на себе и рекреационные функции. Состояние парков в городе Минске – проблема, которая требует пристального внимания. В условиях загрязнения атмосферы в крупном городе зелёные насаждения эффективно очищают воздух от вредных газов и аэрозолей, являясь существенным дополнением к технологическому способу борьбы с загрязнением воздушного бассейна города Минска.

Историческая справка говорит о том, что место, где сейчас расположен парк «Дружбы народов», имеет очень интересную историю. Сначала на этом месте располагалась часть Комаровского болота, которая позже стала Минской опытной болотной станцией. В 1854 г. для обучения специалистов по осушению болот в Горецком сельхозинституте была введена специальная дисциплина по осушению болот. Минская болотная опытная станция была открыта в 1911 г., ее директором являлся профессор-ботаник Александр Федорович Флеров. Затем ею руководил советский агрохимик Александр Трофимович Кирсанов. Станция являлась первым научным учреждением по культуре болот в России и Минской губернии. Мировая война задержала развитие станции, но все же было сделано немало. С 1924 г. станция работает над проблемами садоводства на торфяниках. Создается питомник академика Георгия Николаевича Высоцкого. Некоторые деревья из этого питомника, например, сосна Веймутова, редкая для Беларуси, сохранились до нашего времени. В 1927 г. на территории станции была создана Минская болотная метеостанция, которая просуществовала до 1969 г. В 1930 г. на базе Минской болотной станции, а также отдела осушения и культуры болот Белорусского НИИ сельского и лесного хозяйства организуется Всесоюзный научно-исследовательский институт болотного хозяйства. После войны он был восстановлен как Белорусский научно-исследовательский болотный институт и вошел в состав Академии наук БССР. В 1956 г. станция была преобразована в Минское экспериментальное хозяйство (МЭХ).

Парк Дружбы народов на карте Минска появился, можно сказать, случайно. В 1970-е гг. Белорусский НИИ мелиорации и водного хозяйства предложил реорганизовать территорию Минской болотной станции.

Рассматривалось два альтернативных варианта: создание межвузовского спортивного комплекса или филиала Центрального ботанического сада Академии наук БССР. «Победил» второй вариант, но возникла проблема с финансированием работ. И после долгих дебатов было принято создать, вместо филиала ботанического сада, парк, по типу ботанического сада, что мы и имеем сегодня – парк Дружбы народов. Собрав материалы об истории этого места мы изучили карту Парка и определили тот сектор парка, который мы изучим в первую очередь.

Парк «Дружбы народов» привлек наше внимание, так как находится недалеко от нашей школы и является единственным объектом, на котором возможно наглядное наблюдение и изучение биологических процессов и явлений.

Актуальность данных исследований заключается в оценке экологического состояния этого рекреационного объекта. При этом общественный мониторинг позволяет пристальнее следить за состоянием парка, привлекать внимание заинтересованной общественности и городских властей к проблемам рекреационного объекта.

Исходя из всего вышесказанного, целью нашей исследовательской работы явилось проведение собственной оценки состояния его зеленых насаждений и древесных пород, в рамках реализации экологического общественного мониторинга состояния окружающей среды с помощью древесных насаждений города.

Для реализации целей исследования нами были поставлены и решались следующие задачи:

1. Провести оценку состояния зеленых насаждений в парке «Дружбы народов» г. Минска.
2. Изучить породный состав зеленых насаждений парка «Дружбы народов», составить общий список древесных пород, наиболее часто встречающихся в парке.
3. Определить показатели антропогенной нагрузки.

В работе были использованы следующие методы исследования: маршрутный метод исследования и методика оценки состояния древесных насаждений.

Маршрутный метод исследования был использован для оценки экологического состояния парка, установления видового состава растений и встречаемости их на исследуемой территории. Основными приемами являлись: прямое наблюдение, оценка состояния, описание и составление схем [1].

Коэффициенты состояния ($К_1$, $К_2$, $К_3$ и т.д.) определили для каждого вида деревьев по формуле:

$$K_1 = \frac{\sum(b_1 \cdot n_1)}{N},$$

где $К_1$ – коэффициент состояния отдельных видов деревьев; b_1 – баллы состояния отдельных деревьев; n_1 – общее число деревьев каждого балла состояния; N – общее число учтенных деревьев каждого вида [2].

Для оценки состояния древостоя леса использовали следующую градацию полученных коэффициентов [1]:

К < 1,5 – здоровый древостой;

К = 1,6 – 2,5 – ослабленный древостой;

К = 2,6 – 3,5 – сильно ослабленный лес;

К = 3,6 – 4,5 – усыхающий лес;

К > 4,6 – погибающий лес.

При коэффициенте от 2,0 до 2,5 состояние насаждения оценивается как угрожающее, восстановление его возможно только при снижении уровня загрязнения атмосферы и применении комплекса мероприятий по оздоровлению этих лесных насаждений.

При коэффициенте, превышающем 2,5, состояние оценивается как критическое, соответствующее началу распада лесных насаждений.

Коэффициент состояния лесного древостоя в целом (К) определяли как среднее арифметическое коэффициентов состояния отдельных видов деревьев на пробной площадке:

$$K = \frac{K_1 + K_2 + \ldots + K_r}{R},$$

где $К_{1,}$ $К_{2, \ldots ,}$ $К_{r}$ – коэффициенты состояния видов деревьев; R – число видов деревьев [2].

Экологическая оценка Парка как рекреационной территории проводилась на основе определения площади вытоптанной поверхности, а также изучения загрязнение территории мусором.

Показатели антропогенной нагрузки изучали в полевых условиях на учетном маршруте. При проведении исследования фиксировали число, время суток, погодные условия. По заданной территории был проложен маршрут длиной около 3 км. Ширина полосы для одного учетчика на маршруте составляла около 10 м (т.е. 5 метров слева и 5 метров справа от учетчика). При этом учетчики двигаются параллельно друг другу, соблюдая соответствующую дистанцию [3].

При прохождении по маршруту производиться учет показателей антропогенных нагрузок и угроз природным ландшафтам, комплексам и объектам (наличие и количество кострищ, несанкционированных мест отдыха, свалок/куч мусора и участков с сильной замусоренностью, пешеходных тропинок, механическое повреждение деревьев, кустарников, палов/выжигания растительности, информационных стендов, знаков, аншлагов с информацией о статусе территории, оборудованных мест отдыха/стоянок автомобилей в границах или на прилегающей территории и т.д.) [4].

Дополнительно производится оценка состояния мест отдыха (степень уплотнения почвы, наличие растительности) с дополнительным делением на категории в зависимости от площади места отдыха:

- категория – меньше 10 м^2.
- категория – больше 10 м^2.

В ходе исследования был определен список древесных пород парка «Дружбы народов»: Тополь белый или тополь серебристый (Populus alba), И́ва бе́лая или Ива серебри́стая (Sálix álba), Сирень (Syrínga), Берёза пови́слая (Bétula péndula), Дуб чере́шчатый (Quércus róbur), Клён (Ácer), Сосна́ обыкнове́нная (Pínus sylvéstris), Ель голуба́я или Ель колю́чая (Pīcea pūnge), Можжеве́льник (Juníperus), Ли́па (Tília), Вяз, или Ильм (Úlmus), Ко́нский каштан обыкнове́нный (Aésculus hippocástanum), Осина (Pópulus), Ива плакучая (Sálix babylónica), Клён остроли́стный (Ácer platanoídes), Слива (Prúnus), Лещина (Córylus), Ясень (Fráxinus).

Результаты исследований состояния древостоя представлены в таблице 1. Из таблицы следует, что ослабленный древостой располагается вдоль улицы М. Богдановича до пересечения с улицей Орловской, а также в центральной части парка. Вдоль улицы Л. Карастояновой состояние деревьев гораздо лучше. Это объясняется возрастом деревьев и интенсивностью транспортной нагрузки. За три года мы можем наблюдать динамику к ухудшению на площадках №2 и №3.

Таблица 1 – Коэффициент состояния древостоя в парке «Дружбы народов»

№ площадки	Коэффициент состояния древостоя	
	Исследования 2017 г.	Исследования 2020 г.
(площадка№1)	К =1.4 (здоровый древостой)	К=1.4 (здоровый древостой)
(площадка№2)	К=1.6 (ослабленный древостой)	К=1.59 (ослабленный древостой)
(площадка№3)	К=1.96 (ослабленный древостой)	К=2.39 (ослабленный древостой) Угрожающее состояние

На площадке №3 в 2020 г. установлен коэффициент состояния древостоя К=2,3. При коэффициенте от 2,0 до 2,5 состояние насаждения оценивается как угрожающее. Таким образом, было отмечено ухудшения состояния древостоя на этой площадке по отношению к 2017 г. (К=1.96, ослабленный древостой).

В отношении антропогенной нагрузки на территорию нами было отмечено увеличение загрязнения, а именно замусоривания, парка в области старых парников.

Таким образом, в результате изучения экологического состояния парка «Дружбы народов» можно сделать следующие выводы:

1. Оценка динамики состояния зеленых насаждений в парке выявила ухудшение состоянии древостоя на площадке №3 в 2020 г. по отношению к 2017 г.

2. При этом породный состав зеленых насаждений парка не изменился в течение всего периода наблюдения. Был составлен список древесных пород, наиболее часто встречающихся в парке.

3.При определении динамики показателей антропогенной нагрузки было установлено увеличение загрязнения в глубине парка.

В результате было установлено, что парк «Дружбы народов» по своему состоянию относится к паркам со средними рекреационными нагрузками (50 чел/га, показатель озелененности – 75–80%). Основные виды рекреационного использования – прогулки, выгул собак, занятие спортом, проведение ярмарок. Вытоптанность составила 3.2%. Парк слабо оборудован для такого использования: недостаточно мест для отдыха (скамейки, беседки и т.д.), отсутствуют контейнеры для раздельного сбора мусора. Основным видом мусора являются упаковки от фаст-фуда, окурки, пластиковые, жестяные, стеклянные бутылки. Состояние древостоя ухудшается локально на площадке возле разворотного кольца площади Бангалор.

В результате проведенного исследования был сделан вывод о том, что состояние этой рекреационной зоны нельзя считать удовлетворительным и необходимо предпринимать меры по оптимизации экологического состояния этого парка. Требуется улучшить инфраструктуру парка, установить контейнеры для раздельного сбора мусора, что защитит древесные насаждения и снизит уровень антропогенной нагрузки на биотопы. Кроме того, необходимым условием улучшения экологической обстановки на территории парка будет уменьшение транспортного потока и связанных с ним выбросов в окружающую среду, что может быть достигнуто после ввода в эксплуатацию новых станций третьей лини метрополитена. Совершенно очевидно, что нынешнее состояние этой рекреационной зоны нельзя считать удовлетворительным и необходимо предпринимать меры по оптимизации состояния этого парка. Требуется улучшить инфраструктуру парка «Дружбы народов» как рекреационного объекта, что защитит древесные насаждения и снизит уровень антропогенной нагрузки на биотопы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Практикум по индивидуальным работам для студентов 1-го курса факультета экологической медицины МГЭУ им. Сахарова (комплексная экологическая практика) / Е.Ю. Жук, О.В. Колеснева, А.В. Каморникова. Минск: МГЭУ им. Сахарова, 2006. С. 33–40.

2. *Мельник, Е.* Практическое руководство по методике проведения различных видов экологического мониторинга учреждениями образования, в том числе «зелеными школами» без использования сложного оборудования: практическое руководство / Е. Мельник. Минск, 2019. С. 61–63.

3. *Цяпловская, А. В.* Лесные ресурсы, оценка, состояние, экологические проблемы лесов и пути их решения : учебно-методическое пособие / А.В. Цяпловская, Л.А.Кривель. Минск, 2005. С. 31–52.

4. *Якушев, Б. И.* Эколого-географический анализ видов мохообразных в различных типах еловых лесов Беларуси / Б. И. Якушев, Ж. М. Анисова: Минск: Асвета, 2007. С.17–25.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ШТАММА-ПРОДУЦЕНТА КЕРАТИНАЗЫ

STUDYING THE POSSIBILITY OF CREATING A BACTERIAL KERATINASE-PRODUCING STRAIN

Дж. А. Миронова[1], М. А. Чиндарева[2], А. И. Зинченко[1,2]

J. Mironova[1], M. Chindareva[2], A. Zinchenko[1,2]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
dzhesikamironova29@mail.ru
[2]Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
zinch@mbio.bas-net.by

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
[2]Institute of Microbiology, NAS, Minsk, Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Среди всех существующих методов разложения кератина наиболее перспективным является ферментативный гидролиз с применением рекомбинантных сверхпродуцентов, в частности *Bacilus licheniformis*, где преимущество заключается в простоте, низкой стоимости и большом выходе целевого продукта. Кератиназы, специфично гидролизующие кератиноподобные белки, отличаются устойчивостью к деградации обычными протеолитическими ферментами, и гораздо в меньшей степени – в отношении комплекса щелочных

протеаз, необходимых для гидролиза растительных белков. В свою очередь микроорганизмы, обладающие кератинолетической активностью, представляют потенциал для биотехнологий.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы явилось изучение возможности создания рекомбинантного бактериального штамма, продуцирующего высокоактивную кератиназу.

Among all the existing methods of keratin decomposition, the most promising one is enzymatic hydrolysis with the use of recombinant super-producers, in particular *Bacillus licheniformis*, with the advantage is simplicity, low cost and a large yield of the target product. Keratinases, which specifically hydrolyze keratin-like proteins, are resistant to degradation by conventional proteolytic enzymes, and to a much lesser extent-with respect to the complex of alkaline proteases necessary for the hydrolysis of plant proteins. In turn, microorganisms with keratinolytic activity represent a potential for biotechnologies.

In connection with the above, the purpose of this work was to study the possibility of creating a recombinant bacterial strain that produces highly active keratinase.

Ключевые слова: кератин, кератиназы, кератинолитические микроорганизмы, кератиновые отходы.

Keywords: keratin, keratinase, keratinolytic microorganisms, keratin waste.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-300-304

Кератины представляют собой нерастворимые в воде фибриллярные белки, которые являются главной компонентой покровной системы человека и животных [1, 2]. Они присутствуют в эпидермисе и составляют основу перьев, волос, шерсти, ногтей, копыт и рогов. Содержащие кератин материалы образуются в изобилии как побочные продукты в ходе различных агропромышленных процессов. Из всех ороговевших отходов самое большое количество кератина содержат перья. Они в большом количестве образуются при обработке домашней птицы, накапливаются в окружающей среде и представляют одну из значительных угроз экосистеме вследствие их устойчивости к процессам биологического разложения. Эта устойчивость кератинов к биодеградации обусловлена особенностью их структуры, которая характеризуется плотно упакованными суперспирализованными α-спиральными (α-кератин) и β-складчатыми (β-кератин) пептидными цепочками, скрепленными перекрестными сшивками в виде дисульфидных связей.

В настоящее время в Республике Беларусь нет общепринятого способа утилизации отходов птицефабрик и мясоперерабатывающих предприятий. До 2000-х гг. потенциально ценное сырье зачастую сжигалось или же перерабатывалось методом гидролиза в котлах Лапса. Данная технология не только стара, энергоемка и низкопроизводительна, но еще сопровождается вредными выбросами в окружающую среду. Сегодня в большинстве своем отходы выбрасываются на близлежащие территории или вывозятся на поля. Такие свалки являются причиной возникновения различных человеческих заболеваний, включая хлороз, микоплазмоз, птичью холеру и различные дерматофитные инфекции. Вместе с тем достигнут высокий уровень мировых и отечественных разработок в области создания новых технологий комплексной утилизации пухо-перьевого сырья и других малоценных отходов птицеперерабатывающей промышленности. Так, ключевыми подходами к переработке кератинсодержатиих отходов являются кислотный гидролиз, щелочной, гидротермический и ферментативный гидролиз.

Однако, общепринятые приемы ликвидации кератиносодержащих отходов, такие как сжигание, закапывание в грунт и химический гидролиз трудоемки, потребляют много энергии, не экологичны и разрушают некоторые эссенциальные аминокислоты [3]. По сравнению с другими методами, у разложения кератина микроорганизмами есть огромные преимущества, поскольку это – экологичный и сравнительно простой метод [4]. Тем не менее, недостатком ферментативных процессов деструкции кератина является сравнительно высокая стоимость кератиназ. Одним из возможных подходов для ее снижения является применение рекомбинантных сверхпродуцентов этих ферментов.

Кератиназы, специфично гидролизующие кератиноподобные белки, отличаются устойчивостью к деградации обычными протеолитическими ферментами, и гораздо в меньшей степени – в отношении комплекса щелочных протеаз, необходимых для гидролиза растительных белков. В свою очередь микроорганизмы, обладающие кератинолетической активностью, представляют потенциал для биотехнологий.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы явилось изучение возможности создания рекомбинантного бактериального штамма *Escherichia coli*, продуцирующего высокоактивную кератиназу.

Ген *kerA*, кодирующий кератиназу, был получен методом ПЦР с использованием в качестве матрицы плазмиду, содержащую синтетически синтезированный ген кератиназы, и встроен в вектор pET42a(+).

Система pET, к которой относится вектор pET42a(+), является самой оптимальной, разработанной для клонирования и экспрессии рекомбинантных белков в *E. coli*. Целевые гены встраивали в pET-плазмиды, где они находятся под контролем промотора, полностью зависящего от наличия Т7-РНК-полимеразы в клетке. Синтез Т7-РНК-полимеразы можно индуцировать с помощью ИПТГ.

Управлять экспрессией нужного гена в плазмиде и нарабатывать белок можно добавлением индуктора в растущую культуру бактерий. Следуя рекомендациям фирмы-производителя данного вектора («Novagen», США), индукцию лучше всего проводить приблизительно в середине экспоненциальной фазы роста культуры при λ=600 нм 0,6–1,5 о.е. и концентрации ИПТГ 0,5мМ.

Для получения рекомбинантного штамма-продуцента кератиназы на первом этапе методом ПЦР с использованием в качестве матрицы плазмиду, содержащую синтетически синтезированный ген целевого белка, получили

ген *kerA*, кодирующий кератиназу. В результате была получена ДНК, содержащая ген *kerA*. На 5'-окончание прямого и обратного праймера были добавлены нуклеотидные последовательности, комплементарные к плазмиде pET42a(+) («Addgene», США).

Амплификацию проводили в растворе объемом 50 мкл, содержащем 1 ед Pfu-ДНК-полимеразы (производство Института микробиологии НАН Беларуси), смесь четырех канонических дезоксинуклеозидтрифосфатов (дНТФ, каждого в концентрации 0,2 мМ), по 25 пмоль прямого и обратного праймеров, 0,1 мкг ДНК.

На втором этапе линеаризовали вектор pET42a(+) методом ПЦР с использованием праймеров pET42linF-2(r) и 42Int_R.

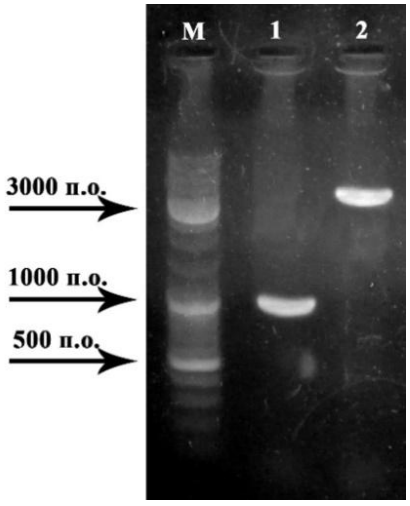
Все полученные продукты ПЦР-амплификации подвергали электрофоретическому разделению в 1 % агарозном геле (рисунок 1).

Из рисунка 1 видно, что размер амплифицированного участка соответствует теоретически рассчитанному с использованием пакета программ TotalLab TL120 (964 п.о.).

Далее при помощи полученных ранее гена и линейного вектора проводили постановку ПП-ПЦР [5]. Полученной смесью трансформировали клетки *E. coli* BL21(DE3). Для определения наличия плазмиды, содержащей целевую «вставку», часть одиночной колонии отбирали при помощи стерильного наконечника и вносили в 50 мкл реакционной смеси, содержащей 67 мМ Трис-HCl-буфер (pH 8,3), 17 мМ $(NH_4)_2SO_4$, 2 мМ $MgCl_2$, 0,02 % Твин-20, смесь четырех канонических дНТФ (каждого в концентрации 0,2 мМ), 10 пмоль праймера KerA_R и 1 ед. *Pfu*-ДНК-полимеразы и 1ед. T7-promoter. ПЦР проводили по следующей программе: этап начальной денатурации 2 мин при 98 ºС; 25 циклов амплификации: 5 сек при 98 °С; 5 сек при 55 °С; 20 сек при 72°С; финальная элонгация 20 сек при 72 °С.

Микроорганизмы культивировали в колбах Эрленмейера различного объема (0,25–1,0 л) на термостатированных биологических шейкерах с частотой колебания платформы 170–190 об/мин при 37°С.

Для культивирования клеток *E. coli* использовали среду LB с добавлением соответствующего антибиотика (канамицин).



М – маркер молекулярных масс фрагментов ДНК (здесь и далее)

Рис. 1 – Электрофореграмма продуктов амплификации гена kerA (1) и коммерческого вектора pET42a(+)

ДНК, изолированную из выросших колоний бактериальных клеток, далее подвергли ПЦР-анализу для подтверждения наличия в ДНК целевого гена в правильной ориентации. Для этого использовали праймеры к последовательности Т7-промотора и к последовательности, кодирующей кератиназу. Полученные результаты ПЦР-анализа представлены на рисунке 2.

Из данной электрофореграммы следует, что только в одной из двух колоний присутствует ген *kerA* в правильной ориентации, которая была выбрана для дальнейшей работы.

Колонии, имеющие вставку гена, кодирующий кератиназу, были пересеяны на питательную среду LB и использованы для синтеза целевого белка. Микроорганизмы культивировали в колбах Эрленмейера различного объема (0,25–1,0 л) на термостатированных биологических шейкерах с частотой колебания платформы 170–190 об/мин при 37°С. Для культивирования клеток *E.* coli использовали среду LB с добавлением соответствующего антибиотика (канамицин).

На следующем этапе работы проводили препаративное выращивание клеток бактерий и выделение целевого белка. Для этого были использовали ранее подобранные условия: штамм *E. coli* p42-*kerA*: среда LB, время индукции синтеза целевого белка 3–4 ч. Клетки культивировали до оптической плотности 0,6 о.е. (λ=600 нм), проводили индукцию синтеза белка добавлением в колбу ИПТГ до конечной концентрации 0,5 мМ и продолжали выращивание в течение 4 ч. По истечению времени, клетки центрифугировали при следующих условиях: 5 мин, при 10 000 g и 4 °С.

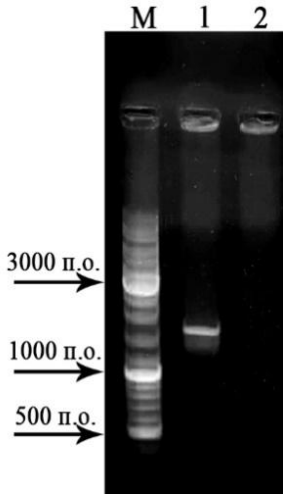


Рис. 2 – Электрофореграмма продуктов ПЦР-анализа ДНК, изолированной из клеток-трансформантов

Полученный супернатант удаляли, а клеточный осадок ресуспендировали в 100 мл лизирующего буфера. Для подтверждения экспрессии целевого белка в клеточных культурах проводили ДСН-полиакриламидный гель-электрофорез. Денатурирующий гель-электрофорез белков проводили в полиакриламидном геле по методу Лэмли с использованием 4% концентрирующего и 8% разделяющего гелей. В образец белка добавляли буфер следующего состава: 1 М Трис-HCl-буфер (pH 8,8); додецилсульфат натрия (ДСН); 20% глицерин; 0,2 М дитиотреитол, прогревали в течение 5 мин при 100°С и вносили в лунки геля. По окончании электрофореза гели окрашивали при помощи красителя Кумасси R-250 в течение 30 мин при 40°С. Избыток красителя, не связавшегося с белком, отмывали дистиллированной водой.

Полученные результаты представлены на рисунке 3.

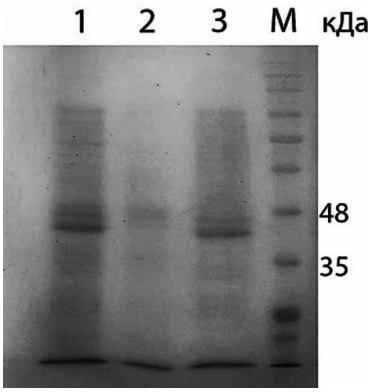


Рис. 3 – Электрофорез в полиакриламидном геле: 1 - E.coli BL21 (DE3) pET42.kerA (лизат); 2 – E.coli BL21 (DE3) pET42.kerA (надосадок); 3 - E.coli BL21 (DE3) pET42.kerA (осадок); М – маркер.

Целевой белок находится в нерастворимой фракции (телах включения), однако активности в ней не наблюдалось. Для концентрирования и очистки рекомбинантной кератиназы использовали колонку с Ni-NTA агарозой. Для этого клеточный лизат центрифугировали на ультраскоростной центрифуге при 60 000 g в течении 30 мин, для освобождения от телец-включения. Полученные тельца включения отмывали 8 М мочевиной в течение 12 ч. Супернатант после центрифугирования тел включения, обработанных 8 М мочевиной, наносили на колонку со смолой Ni2+-NTA и проводили промывку смолы для удаления примесных компонентов. Первый, отмывочный буфер, содержащий 2 М натрий хлорид, служил для отмывки от нуклеиновых кислот и других не целевых клеточных компонентов. Второй, промывочный буфер, служил для промывки колонки от предыдущего буфера с большей концентрацией соли. Третий, элюирующий буфер, служил для проведения элюции целевого белка со смолы. Белок элюировали 50 мМ Na-фосфатным буфером (pH 8,0), содержащим 300 мМ NaCl и 500 мМ имидазол. Этот метод элюции помогает лучше отмыть колонку и получить более чистую фракцию целевого белка.

Протеазная активность составила 2,2 ед/мл ферментного препарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Переработка вторичного кератинсодержащего сырья и получение белковых гидролизатов на пищевые и кормовые цели / А.Ю. Полетаев [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 2. – С. 7–12.

2. Keratin: structure, mechanical properties, occurrence in biological organisms, and efforts at bioinspiration / B. Wang [et al.] // Progr. Mater. Sci. – 2016. – Vol. 76. – P. 229–318.

3. *Подосокорская, О. А.* Переработка отходов птицефабрик: современные подходы и перспективы / О.А. Подосокорская // Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2017. № 3. С. 1–7.

4. *Quan J.* Circular polymerase extension cloning of complex gene libraries and pathways / J. Quan, J. Tian // PloS ONE. 2009. V. 4, № 7. P. 6441–6442.

5. *Green MR*. Molecolar cloning. A laboratory manual. Fourth edition / M.R. Green, J.Sambrook // Cold Spring Harbor Lab. Press, New York. – 2012. – 630 p.

ОСОБЕННОСТИ ОСЛОЖНЕНИЙ ПЕРИОДА БЕРЕМЕННОСТИ И ПОСЛЕРОДОВЫХ СОСТОЯНИЙ

FEATURES OF COMPLICATIONS OF THE PERIOD OF PREGNANCY AND POSTNATAL CONDITIONS

Ю. В. Нечаева, Н. А. Козелько

Y. V. Nechaeva, N. A. Kozelko

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск Республика Беларусь
fomenok75@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Результаты проводимого исследования показали, что среди женщин, состоящих на диспансерном учете женской консультации УЗ «Борисовская ЦРБ» наиболее часто регистрируемыми являются инфекции мочеполовых путей (26,9–32,3%). Часто регистрируются анемия (16,3–18,2%) и венозные осложнения (8,5–14,1%). Меньше всего из рассматриваемых осложнений в III триместре распространен сахарный диабет (5,2–5,4%). Кровотечения в последовом и послеродовом периоде за 2016–20 гг. были в 11,7% случаев.

В результате анализа динамики состояния здоровья женщин, ставших на диспансерный учет в ЖК «Борисовская ЦРБ» за период 2016–20 гг. установлено, что динамика осложнений периода беременности и послеродового периода характеризуется выраженной устойчивой тенденцией к снижению (R^2 >0,7).

The results of the study showed that among women attending the antenatal clinic “Borisov Central District Hospital”, urinary tract infections (26.9–32.3%) are the most frequently recorded . Anemia (16.3–18.2%) and venous complications (8.5–14.1%) are often recorded. Least of all of the considered complications in the third trimester is diabetes mellitus (5.2–5.4%). Bleeding in the follow-up and postpartum period for 2016–20 was 11.7% of cases.

As a result of the analysis of the dynamics of the health status of women registered with the dispensary in the residential complex “Borisovskaya CRH” for the period from 2016–20, it was found that the dynamics of complications during pregnancy and the postpartum period is characterized by a pronounced steady downward trend (R2> 0.7).

Ключевые слова: беременность, заболевание, осложнение, послеродовый период.

Keywords: pregnancy, disease, complication, postpartum period.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-304-307

Одним из важнейших факторов, влияющих на будущее здоровье ребенка, является состояние здоровья его матери. Осложнения периода беременности и послеродовых состояний являются современной проблемой медицины. Практически каждая беременная женщина имеет одно какое-либо осложнение, а некоторые – целую группу [1].

Осложнения периода беременности и послеродовых состояний являются современной проблемой медицины. Практически каждая беременная женщина имеет одно какое-либо осложнение, а некоторые – целую группу.

Наиболее распространенными осложнениями гестационного периода, не считая раннего токсикоза, являются выкидыши, которыми завершается до 15–20% беременностей, и преждевременные роды (6–10%). При этом 30–80% глубоко недоношенных детей страдают инвалидизирующими заболеваниями [2].

Удельный вес беременных с осложнениями от общего числа беременностей в женской консультации УЗ «Борисовская ЦРБ» составляет 91,3%, из них 84,6% осложнений беременности появляются в третьем триместре и послеродовом периоде.

Согласно среднегодовым данным, в Республике Беларусь самыми распространенным осложнениями периода беременности и послеродовых состояний являются анемия – 28,8%,– и инфекции мочеполовых путей – 25,3%.

Согласно среднестатистическим данным, из рассматриваемых осложнений в 2016–20 гг. в ЖК УЗ «Борисовская ЦРБ» наиболее часто регистрируемыми являются инфекции мочеполовых путей (32,3%) Следующими по количеству зарегистрированных случаев являются болезни системы кровообращения (18,4%) и анемия (18,2%).

Часто регистрируются венозные осложнения (14,1%), а отеки, протеинурия, гипертензивные расстройства встречаются в 11,8% случаев. Меньше всего из рассматриваемых осложнений в период беременности распространен сахарный диабет (5,2%).

По среднестатистическим подсчетам, в третьем триместре у беременным женщин, состоящих на диспансерном учете в женской консультации УЗ «Борисовская ЦРБ», наиболее часто проявляются инфекции мочеполовых путей (26,9%) и болезни системы кровообращения (21,2%). Следующими по распространенности идут такие осложнения как анемия (16,3%), кровотечения в последовом и послеродовом периоде (11,7%) и отеки, протеинурия и гипертензивные расстройства (10,0%). Венозные осложнения (8,5%) и сахарный диабет (5,4%) в третьем триместре и послеродовом периоде проявляются меньше по сравнению с другими осложнениями.

Анализ темпа прироста осложнений периода беременности и послеродовых состояний показывает стабильное снижение уровня возникновения осложнений, за исключением сахарного диабета: в 2018 и 2019 гг. наблюдается положительный прирост (10,71% и 8,60%); а также венозных осложнений: в 2018 г. прирост составил 3,47%, а в 2020 г. – 2,9%.

Согласно представленным данным, за рассматриваемый промежуток времени регистрируется в планомерное снижение осложнений у беременных женщин, состоящих на учете в женской консультации УЗ «Борисовская ЦРБ», которые возникли в третьем триместре и послеродовом состоянии. Темп прироста имеет отрицательную тенденцию.

Анемия является самым распространенным осложнением беременности в Республике Беларусь [3]. Среднегодовой показатель осложнения периода беременности и послеродового состояния анемией у женщин в РБ за 2016–20 гг. составил 180,34 случая на 1000 родов. Ежегодный показатель тенденций – 6,36.

Согласно статистическим данным, количество случаев заболеваемости анемией среди беременных женщин с каждым годом росло, в итоге за 2016–20 гг. осложнение анемией выросло на 13,9%.

В результате анализа динамики заболеваемости анемией у женщин в период беременности и послеродовых состояний за период 2016–20 гг. установлено, что заболеваемость характеризуется выраженной устойчивой тенденцией к росту ($R^2 = 0,9$).

Анализ динамики заболеваемости анемией у беременных женщин состоящих на учете в женской консультации УЗ «Борисовская ЦРБ» за период 2016–20 гг. показал снижение уровня заболеваемости. За этот период заболеваемость снизилась на 9,5%, а частота возникновения в третьем триместре снизилась на 21,7%.

Среднегодовой показатель заболеваемости анемией составил 325,6 случая. Ежегодный показатель тенденций составил -8,3. Среднегодовой показатель заболеваемости анемией, возникшей в третьем триместре и послеродовом периоде, равен 240,2 случаев. Ежегодный показатель тенденций равен -15.

Согласно данным, в 2016 г. количество случаев осложнения анемией составляло 345, их них 272 случая приходилось на третий триместр и послеродовый период. В 2020 г. зарегистрированные случаи снизились до 312 в год, и из них 213 случаев заболеваемости анемией пришлось третий триместр. В результате анализа динамики заболеваемости анемией у женщин в период беременности и послеродовых состояний за 2016–20 гг. установлено, что заболеваемость характеризуется выраженной устойчивой тенденцией к снижению ($R^2 = 0,9$). Вышесказанное наглядно иллюстрирует годовую динамику заболеваемости анемией у женщин во время беременности, имеющую однонаправленную отрицательную закономерность.

Осложнение периода беременности и послеродового состояния сахарным диабетом распространено менее всего в Республике Беларусь. Среднегодовой показатель данного осложнения у женщин в РБ за 2016–20 гг. составил 14,46 случая на 1000 родов. Ежегодный показатель тенденций – 1,76.

Анализ динамики заболеваемости сахарным диабетом у женщин в период беременности за период с 2016 по 2020 год показал рост заболеваемости. За этот период показатель случаев заболеваемости вырос на 47,9%. Можно сделать вывод, что осложнение сахарным диабетом у беременных женщин в Республике Беларусь за исследуемый период имеет устойчивую тенденцию роста ($R^2 = 0,8$).

Согласно статистическим данным, на фоне колебания показателей заболеваемость сахарным диабетом снизилась на 21,9%: в 2016 г. отмечено 105 случаев данного осложнения, а в 2020 г. – 82 случая. В результате анализа динамики выявлена неясная тенденция осложнений сахарным диабетом у беременных женщин ($R^2 = 0,2$). Среднегодовой показатель заболеваемости сахарным диабетом составил 93 случая. Ежегодный показатель тенденций равен -2,9.

В результате анализа динамики заболеваемости сахарным диабетом у женщин в третьем триместре беременности и послеродовых состояний установлено, что за период с 2016 по 2020 год частота заболеваемости снизилось на 28,1%: в 2016 г. отмечено 96 случаев, а в 2020 г. – 69. Выявлено, что заболеваемость сахарным диабетом у женщин в третьем триместре и послеродовом периоде характеризуется устойчивой тенденцией к снижению ($R^2 = 0,9$). Среднегодовой показатель заболеваемости сахарным диабетом в третьем триместре – 79,8 случая. Ежегодный показатель тенденций равен -7,5.

Согласно статистическим данным по Республике Беларусь болезни системы кровообращения наблюдаются у 13,3% беременных женщин. Согласно данным по выявлению случаев осложнений беременности, количество осложнений болезнями системы кровообращения за период 2016–20 гг. выросло на 10,6%. Большой скачок осложнений БСК у беременных женщин РБ наблюдался в 2017 г. – заболеваемость выросла на 13,4% по сравнению с 2016 г.

В результате анализа динамики осложнений периода беременности и послеродовых состояний болезнями системы кровообращения у женщин в РБ за 2016–20 гг. установлено, что заболеваемость характеризуется неясной тенденцией ($R^2 = 0,2$).

Согласно представленным статистическим данным, за 2016–20 гг. на фоне колебания показателей частота осложнений болезней системы кровообращения у беременных женщин женской консультации УЗ «Борисовская ЦРБ» снизилась на 33%, о чем говорит снижение частоты случаев данных осложнений с 409 в 2016 г. до 274 в 2020 г. Среднегодовой показатель заболеваемости болезнями системы кровообращений у женщин в период беременности составил 326,8 случаев. Ежегодный показатель тенденций равен -38,2.

За изучаемый период заболеваемость болезнями системы кровообращения в третьем триместре и послеродовом периоде снизилась на 11,6%. Показатели выявления заболеваемости колебались с 328 случаев в 2016 г. до 290 случаев в 2020 г. Среднегодовой показатель заболеваемости болезнями системы кровообращения в третьем триместре и послеродовом периоде равен 312,2 случая. Ежегодный показатель тенденций равен -10,4.

В результате анализа динамики осложнений болезнями системы кровообращения у женщин в период беременности, что заболеваемость характеризуется устойчивой тенденцией к снижению ($R^2 = 0,8$ и $R^2 = 0,9$).

Инфекции мочеполовых путей – самые частые осложнения у беременных женщин в женской консультации УЗ «Борисовская ЦРБ» за исследуемый период времени. Существует ряд факторов, повышающих риск инфицирования мочеполовых путей у беременных женщин в третьем триместре беременности, в частности физиологические особенности репродуктивной системы. Инфекции мочевых путей могут быть причиной ряда серьезных осложнений беременности и родов: анемия, гипертензия, преждевременные роды, преждевременное излитие околоплодных вод, рождение детей с низкой массой тела и др.

Анализ динамики осложнений инфекциями мочеполовых путей у беременных женщин за 2016–20 гг. показал снижение уровня осложнений. За этот период показатели выявленных случаев осложнения колебались с 690 случаев до 497 случаев. Среднегодовой показатель заболеваемости инфекциями мочеполовых путей во время беременности составил 576,6 случаев. Ежегодный показатель тенденций составил -54,8. Таким образом, за пятилетний период осложнения мочеполовой системы снизились на 28%.

Среднегодовой показатель заболеваемости инфекциями мочеполовых путей, выявленных в третьем триместре беременности – 395,6 случаев. Ежегодный показатель тенденций равен -10,1. За 2016–20 гг. отмечается снижение уровня возникновения осложнений в этом периоде беременности на 10,3%.

В результате анализа динамики осложнений инфекциями мочеполовых путей у беременных женщин, состоящих на учете в женской консультации УЗ «Борисовская ЦРБ» за период 2016–20 гг. установлено, что возникновение осложнений, в том числе возникновение в третьем триместре и послеродовом периоде, заболеваемость инфекциями мочеполовых путей характеризуется устойчивой тенденцией к снижению ($R^2 = 0,8$ и $R^2 = 0,9$).

Отеки, протеинурия, гипертензивные расстройства на третьем месте по распространенности в Республике Беларусь – удельный вес в структуре осложнений 14,6%.

За период 2016–20 гг. выявление отеков, протеинурии и гипертензивных расстройств у беременных женщин УЗ «Борисовская ЦРБ» снизилось на 22,9%, в том числе выявление данных осложнений в третьем триместре и в послеродовом периоде снизилось на 21,2%.

Показатели наличия осложнений колебались с 240 и 165 случаев в 2016 г. до 185 и 130 случаев в 2020 г. Среднегодовой показатель наличия у беременных женщин отеков, протеинурии и гипертензивных расстройств составил 211,4 случаев. Ежегодный показатель тенденций составил -14,4. Среднегодовой показатель заболеваемости в 3-м триместре и послеродовом периоде равен 147 случаев. Ежегодный показатель тенденций равен -9.

Таким образом, динамика осложнений, таких как отеки, протеинурия и гипертензивные расстройства, у женщин в период беременности и в послеродовый период за 2016–20 гг. характеризуется устойчивой тенденцией к снижению ($R^2 = 0,9$).

Группа венозных осложнений в период беременности по Республике Беларусь встречается в 5,4% случаев, а сахарный диабет – в 2,2%. Меньше всего из рассматриваемых осложнений распространены кровотечения в последовом и послеродовом периодах – 1,1%.

Венозные осложнения у женщин, состоящих на диспансерном учете по беременности в женской консультации УЗ «Борисовская ЦРБ», за 2016–20 гг. снизились на 32,6%, в том числе венозные осложнения, возникшие в третьем триместре, снизились на 16,2%. Показатели выявления данных осложнений колебались с 316 и 136 случаев в 2016 году до 213 и 114 случаев в 2020 году.

Среднегодовой показатель венозных осложнений у беременных женщин составил 252,6 случаев. Ежегодный показатель тенденций равен -25,8. Среднегодовой показатель венозных осложнений, появившихся в третьем триместре и послеродовом периоде, равен 125 случаев. Ежегодный показатель тенденций равен -6,6.

В результате анализа динамики венозных осложнений у беременных женщин в УЗ «Борисовская ЦРБ» установлено, что выявление данных осложнений характеризуется устойчивой тенденцией к снижению ($R^2 = 0,8$).

Согласно статистическим данным, среднегодовой показатель кровотечения в последовом и послеродовом периоде у беременных женщин РБ за 2016–20 гг. составил 7,08 случая кровотечения на 1000 родов. Ежегодный показатель тенденций равен 0.

Кровотечение является наиболее опасным осложнением последового периода. Кровотечение – третья причина материнской смертности после тромбоэмболии и преэклампсии. Развитию кровопотери в акушерской практике способствуют особенности состояния системы гемостаза и кровообращения матки при беременности. Поэтому нельзя сказать о тенденции данного осложнения (тенденция отсутствует).

Нарушение родовой деятельности – нарушения сократительной активности матки в родах. Являются распространенным патологическим состоянием, наблюдаются у 10–20% рожениц, становятся причиной каждого

третьего кесарева сечения. В 80–85% возникают у первородящих. Вероятность развития данной патологии увеличивается при ранних или поздних первых родах. Из-за серьезной угрозы здоровью роженицы и плода аномалии родовой деятельности рассматриваются как одна из важнейших проблем современного акушерства. В числе возможных осложнений – гипоксия плода, родовые травмы, инфекции, массивные кровотечения и гибель плода.

По Республике Беларусь в статистике приводят такое осложнение как нарушение родовой деятельности, удельный вес которого 9,2% в структуре осложнений беременности по РБ.

Кровотечение чаще всего служит последствием основного акушерского осложнения. Тяжесть кровотечения определяется величиной кровопотери. Исход кровотечения зависит от объема потерянной крови, скорости кровотечения, эффективности проводимой консервативной терапии.

В УЗ «Борисовская ЦРБ» за 2016–20 гг. динамика осложнений последового и послеродового периода беременности кровотечением снизилась на 12,5%. Если в 2016 г. серьезное кровотечение было отмечено у 184 женщин, то уже в 2020 г. – у 161 женщины. Среднегодовой показатель кровотечений в последовом и послеродовом периоде беременных женщин составил 171,8 случая. Ежегодный показатель тенденций равен -5,8.

Динамика осложнения послеродового периода кровотечением у женщин, находящихся на лечении в УЗ «Борисовская ЦРБ», за 2016–20 гг. характеризуется устойчивой тенденцией к снижению ($R^2 = 0,9$).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Величко, Т. А.* Анализ экстрагенитальной патологии рожениц по данным областного перинатального центра / Т.А. Величко, К.В. Жданова // Молодой ученый. 2019;20(258):163–165.

2. *Юлдашов, С. И.* Гестозы – частота, причины, факторы риска и патологическая анатомия / С.И. Юлдашов, Ю.Х. Юлдашова // Молодой ученый. 2017;24(158):77–80.

3. *Блинов, Ф. В.* Характеристика течения анемии у беременных женщин / Ф.В. Блинов, М.С. Непримерова // Молодой ученый. 2019;14(252):35–37.

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТНОШЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ТЕМПЕРАМЕНТА К ГЛОБАЛЬНЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ

ANALYSIS OF PECULIARITIES OF RELATIONSHIP OF DIFFERENT TEMPERATURE TYPES TO GLOBAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS

А. А. Никитенко, Н. А. Козелько

A. Nikitenko, N. Kozelko

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск,, Республика Беларусь
nikitenko.anya@mail.ru

Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, Republic of Belarus

В настоящее время ученые придают большое значение не только разработке новых методов повышения экологической культуры личности, но и возможности предупреждения безразличного отношения к экологическим проблемам. Однако для разработки методов повышения экологической культуры личности необходимо знать основы ее формирования. Такой основой могут выступить знания о том, как тип темперамента влияет на отношение личности к глобальным экологическим проблемам. Отрицательные черты, свойственные данному темпераменту, их негативное воздействие на развитие и социальную адаптацию личности и недостаточная изученность в современной психологии влияния темперамента на отношение личности к глобальным экологическим проблемам определяют актуальность настоящего исследования.

Currently, scientists attach great importance not only to the development of new methods to improve the environmental culture of an individual, but also to the possibility of preventing indifference to environmental problems. However, in order to develop methods for improving the ecological culture of an individual, it is necessary to know the basics of its formation. Such a basis can be the knowledge of how the type of temperament affects the attitude of the individual to global environmental problems. The negative features typical to this temperament, their negative impact on the development and social adaptation of an individual and insufficient knowledge in modern psychology of the influence of temperament on the attitude of the individual to global environmental problems determine the relevance of this study.

Ключевые слова: экологическая проблема, личность, темперамент, экология, психология.

Keywords: ecological problem, personality, temperament, ecology, psychology.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-307-310

Научно-технический прогресс поставил перед человечеством ряд новых, весьма сложных проблем, с которыми оно до этого или не сталкивалось вовсе, или проблемы не были столь масштабными. Ученые утверждают, что примерно с 1960–70-х гг. изменения окружающей среды под воздействием человека стали всемирными, т.е. затрагивающими все без исключения страны мира, поэтому их стали называть глобальными [1].

Большой вклад во взаимосвязь темперамента и отношения к глобальным экологическим проблемам вносит тревожность, которая влияет на отношение личности к окружающим проблемам. Тревожность связывают и со свойствами темперамента. Так, В.С. Мерлин определял тревожность как высокую эмоциональную возбудимость в угрожающей ситуации [2].

И.П. Павлов выделил три основных свойства нервных процессов и четыре типа темперамента, основанных на комбинации этих свойств. К типам темперамента, соответствующим комбинациям свойств нервных процессов, И.П. Павлов отнес:

– Холерический тип (безудержный): сильная неуравновешенная нервная система;

– Сангвинический тип (уравновешенный): сильная уравновешенная подвижная нервная система.

– Флегматический тип (инертный): сильная уравновешенная инертная нервная система.

– Меланхолический тип (слабый, тормозной): слабая нервная система.

Выявленные у животных свойства и типы нервной системы И.П. Павлов предложил перенести на людей [3].

Таким образом, можно выделить следующие взаимосвязи: человек с сангвиническим темпераментом склонен рассматривать глобальные экологические проблемы более оптимистично; считать их важными, однако разрешимыми; верить в успехи науки и прогресса в их преодолении.

Флегматик склонен оценивать глобальные экологические проблемы более глубоко, понимая всю полноту трудностей, с которыми сталкиваются ученые; он рассматривает их с рациональной позиции, позиции логики и анализа.

Человек с холерическим темпераментом оценивает глобальные экологические проблемы серьезно и дает сильные эмоциональные реакции на них; при затрагивании данной темы стремится дать советы и рекомендации о их преодолении, а также высказывает негативные эмоции по поводу того, что специалисты бездействуют и надо быть активнее в поиске решений и внедрении их в жизнь.

Человек с меланхолическим темпераментом видит глобальные экологические проблемы как реальную катастрофу; считает это концом света; не верит в возможность их решения и полагает, что это реальная опасность и никто ничего сделать не сможет. Эта тема его волнует сильно и глубоко.

В исследовании приняло участие 40 студентов Международного государственного экологического института имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета в возрасте от 18 до 23 лет, из них 27 девушек и 13 юношей, которые обучались на разных специальностях. Также приняли участие 40 студентов Белорусского государственного экономического университета в возрасте от 18 до 23 лет, из них были 21 девушка и 19 юношей. Выборка студентов была случайной.

Анкетирование проводилось на добровольной и анонимной основе, благодаря чему было получено больше открытых и правдивых высказываний.

При выявлении их типа личности было установлено, что среди будущих экологов преобладают сангвиники (40%) и флегматики (30%). Преобладающие типы личности у студентов-экономистов – это также сангвиники (37,5%), холерики (27,5%) и флегматики (20%).

На первый вопрос анкеты, позволяющий определить, проявляют ли студенты интерес к глобальным экологическим проблемам, из всех положительных ответов ответы студентов-холериков составили 15,8% студентов-экологов и 25% студентов-экономистов.

Студенты-сангвиники МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ и БГЭУ ответили положительно. Доля их ответов во всех положительных ответах составила 42% и 41,6% (студенты-экологи и студенты-экономисты соответственно).

Студенты с типом темперамента флегматик ответили в своем большинстве одинаково положительно. Доля их ответов во всех положительных ответах следующая: в группе студентов-флегматиков МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ дали положительный ответ 31,6%, а у студентов-флегматиков БГЭУ – 25%.

Четверо из пяти студентов-экологов и трое из четырех студентов-экономистов меланхолического типа темперамента ответили на вопрос положительно. В структуре положительных ответов на данный вопрос доля ответов студентов-меланхоликов экологического профиля составила 10,5%, а студентов экономического профиля – 8,3%.

На вопрос анкеты «Считаете ли вы, что глобальные экологические проблемы отрицательно воздействуют на человека?» студенты обоих ВУЗов с холерическим типом личности считают, что глобальные экологические проблемы отрицательно воздействуют на человека – 16,1% и 25,9% от всех положительных ответов соответственно.

На вопрос студенты-сангвиники МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ и БГЭУ ответили положительно. Доля их ответов во всех положительных ответах составила 42% и 40,7% (соответственно).

Студенты с типом темперамента флегматик ответили в своем большинстве одинаково положительно. Доля их ответов во всех положительных ответах следующая: у студентов-экологов с флегматическим типом темперамента составила 32,3%, а у студентов-экономистов – 22,2%.

Студенты-меланхолики также в своем большинстве ответили положительно. Доля их ответов в структуре положительных ответов составила 9,65 и 11,1% соответственно для экологического и экономического профиля. Процент у студентов БГЭУ выше объясняется тем, что на данный вопрос было дано меньше положительных ответов по сравнению с ответами студентов МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ, поэтому наблюдается прямо

пропорциональное увеличение доли ответов меланхоликов. Тем не менее, студенты с данным типом личности одинаково отреагировали на изучаемую проблему.

На вопрос «Пугает ли вас осознание опасности, связанной с проживанием в экологически загрязненном мире?» среди холериков положительный ответ дали 37,5% студентов МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ и 28,6% студентов БГЭУ. Можно предположить, что в виду специализации студенты-экологи больше ориентируются в современной экологической обстановке и ее воздействии на людей, поэтому ответов в данной группе больше. Необходимо отметить, что в этом вопросе холерический тип представляет собой диспозицию отрицательных эмоций по сравнению с другими типами личности.

Рознилось количество положительных ответов на вопрос студентов-сангвиников: доля положительных ответов будущих экологов составила 18,7%, а экономистов – 28,6%. В данном вопросе студенты экологического и экономического профиля в своем большинстве ответили, что не думают об этом.

Студенты-флегматики двух групп ответили, что не думают об этом. Доля положительных ответов следующая: 12,5% и 21,4% соответственно для студентов экологического и экономического профилей. Таким образом, флегматики представляют диспозицию положительных эмоций.

Студенты-меланхолики отреагировали с отрицательной эмоциональной диспозицией. В структуре всех ответов на данный вопрос у меланхоликов после холериков высокая доля положительных ответов: 31,3% и 21,4% студентов экологического и экономического профиля. Более высокий показатель у студентов МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ можно объяснить тем, что они в виду своей будущей профессии более осведомлены об опасностях для человека, которые связаны с проживанием в экологически загрязненном мире.

В вопросе «Считаете ли вы, что люди преувеличивают значение отрицательного воздействия технического прогресса на природу?» – доля отрицательных ответов холерического темперамента студентов-экологов составила 24%, а студентов-экономистов – 35%. Таким образом, студенты-холерики обоих ВУЗов оценивают отрицательное воздействие технического прогресса на природу, а такое отличие в процентах ответов связано с преобладанием студентов-холериков в группе студентов БГЭУ.

Среди сангвиников студентов-экономистов доля ответов во всех отрицательных составила 40%, а у студентов-экологов – 36%. На этот вопрос студенты экологического и экономического профиля в основном ответили, что не думают об этом, что указывает на их положительные эмоции.

20% студентов-флегматиков ВУЗа экологического профиля и 10% студентов-флегматиков экономического ВУЗа считают, что люди не преувеличивают значение отрицательного воздействия технического прогресса на природу. Люди данного типа темперамента в этом вопросе в своем большинстве отражают положительную диспозицию, то есть не уделяют так много внимания отрицательным моментам глобальных проблем в отличие от студентов других типов темперамента.

На четвертый вопрос, как и на предыдущий, студенты с меланхолическим типом личности дали отрицательную эмоциональную реакцию: студенты обоих групп считают, что люди не преувеличивают отрицательное воздействие технологического прогресса на природу. В структуре ответов доля ответов меланхоликов составила 20% студентов-экологов и 15% студентов-экономистов. Необходимо отметить, что один студент группы из БГЭУ не задумывался об этом, что объясняется его деловой сферой деятельности.

На вопрос «Можете ли вы внести свой вклад в решение глобальных проблем?» ответы студентов экологического и экономического профиля находятся примерно в одинаковом диапазоне – 25,9% и 27,3% соответственно.

Так как сангвиники в полной мере отражают действительность и обладают сильными, уравновешенными эмоциями, на вопрос они ответили положительно в обеих группах. Доля положительных ответов сангвиников самая высокая из ответов студентов всех типов личности, и составила для студентов экологического профиля 44,4%, а для экономического – 40,9%.

Студенты-флегматики из обоих вузов в большинстве ответили, что могли бы внести свой вклад в решение глобальных экологических проблем. Доля ответов студентов-экологов составила 29,7% от всех положительных ответов, а студентов экономического профиля – 31,8%. Большее количество положительных ответов студентов БГЭУ, несмотря на то, что людей с флегматическим типом в данной группе меньше, объясняется тем, что экономисты по своему деловому подходу к вопросам более основательные и способны логично действовать.

В обеих группах не было выявлено ни одного студента-меланхолика, который бы мог внести свой вклад в решение глобальных экологических проблем.

Итак, блок вопросов показал отношение к экологическим проблемам всех типов темперамента, которые можно описать следующим образом. Студент с холерическим темпераментом оценивает глобальные экологические проблемы серьезно и дает сильные эмоциональные реакции на них. Сангвиник в полной мере отражает действительность и обладает сильными, уравновешенными эмоциями. Флегматик склонен оценивать глобальные экологические проблемы более глубоко, а меланхолик не верит в возможность их решения.

В следующем вопросе из экологических проблем, таких как глобальное потепление, озоновые дыры, кислотные дожди, загрязнение атмосферы, загрязнение мирового океана, радиоактивное загрязнение и сырьевые проблемы (ресурсообеспеченность), наиболее опасными студенты МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ и БГЭУ определили загрязнение атмосферы и ресурсообеспеченность. Таким образом, из трех возможных совпадений, в опросе студентов совпали две важные глобальные проблемы.

При выборе мер решения глобальных экономических проблем, таких как создание безотходного производства, создание теплоэнергоресурсосберегающих технологий, использование альтернативных источников энергии, сохранение животного и растительного мира, ликвидация экологической безграмотности, также было предложено выбрать из них три наиболее важных. Наиболее эффективными мерами студенты-экологи и студенты-экономисты определили создание безотходного производства и теплоэнергоресурсосберегающих технологий.

Также студентам было предложено выбрать, кто должен заниматься решением глобальных экологических проблем. Мнения студентов холерического типа личности экологического и экономического профиля совпали: они считают, что проблемами должны заниматься организации и специалисты в области охраны окружающей среды. Также у студентов сангвинического типа личности совпали мнения о том, что каждому человеку необходимо заниматься решением экологических проблем.

Мнения студентов двух групп флегматического и меланхолического типа личности не совпали в полной мере, однако были близки друг к другу: ответственным за решение глобальных проблем флегматики разделили между наукой и каждым человеком.

У студентов-меланхоликов двух групп также не совпало единое мнение. Ответы крутились около вариантов наука, каждый человек и организации и специалисты в области охраны окружающей среды.

В открытых вопросах студенты высказывали свою позицию относительно глобальных экологических проблем. На вопросы «По вашему мнению, экологические знания имеют первостепенное значение для современного человека?» и «Как Вы считаете, что сегодня надо делать в первую очередь, чтобы сохранить нашу экологию чистой?» и юноши и девушки дали развернутые ответы. Согласно результатам, данных двух вопросов, студенты-холерики мыслят масштабно и выбирают наиболее весомые проблемы, например, глобальное потепление, и тяжело осуществимые меры, к примеру создание безотходного производства. С другой стороны – респонденты-меланхолики – насчет опасных экологических проблем также выделяют наиболее весомые, но в выборе мер определяются в более приземленных (например, использование альтернативных источников энергии).

Таким образом, согласно результатам анкетирования, студенты в общем оценивают глобальные проблемы серьезно, но каждый в виду своего типа личности дает свою эмоциональную реакцию на них. Студент с холерическим темпераментом оценивает глобальные экологические проблемы серьезно и дает сильные эмоциональные реакции на них. Эмоции у холерика возникают легко, и они более интенсивны и продолжительны. Человек с сангвиническим темпераментом склонен рассматривать глобальные экологические проблемы более оптимистично. Он считает их важными и разрешимыми, верит в успехи науки и прогресса в их преодолении. Флегматик склонен оценивать глобальные экологические проблемы более глубоко, понимая всю полноту трудностей, с которыми сталкиваются ученые; он рассматривает их с рациональных позиций, позиций логики и анализа. Человек с меланхолическим темпераментом плохо оценивает решение глобальных экологических проблем, считает их реальной катастрофой и не верит в возможность их решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Арзаканьян, И. Г.* Экология и культура / И. Г. Арзаканьян. – Москва: Литер, 2009. – 93 с.

2. *Михальченко, К.А.* Развитие личности в период взрослости в концепциях А. Маслоу, Э. Эриксона и К. Роджерса // Психология в России и за рубежом: материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, октябрь 2011 г. – Санкт-Петербург: Реноме, 2011.

3. *Зимбардо, Ф.* Психология личности / Ф. Зимбардо.– СПб.:Питер, 2012. – 569 с.

ДЕЙСТВИЕ КРЕАТИНА В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ГЕНОМНУЮ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ МОНОНУКЛЕАРНЫХ КЛЕТОК ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И ГЕПАТОЦИТОВ КРЫС, ПОДВЕРГНУТЫХ РЕНТГЕНОВСКОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

THE EFFECT OF CREATINE AS DIETARY SUPPLEMENT ON GENOMIC INSTABILITY OF MONONUCLEAR CELLS OF PERIFERAL BLOOD AND HEPATOCYTES OF RATS IMPACTED BY X-RAY RADIATION

М. С. Петросян, Л. С. Нерсесова

M. S. Petrosyan, L. S. Nersesova

Институт молекулярной биологии НАН РА, Ереван, Армения
marypetrosyan1990@gmail.com
Institute of Molecular Biology of NAS RA, Yerevan, Armenia.

Изучено действие креатина (Кр) в качестве пищевой добавки (креатин моногидрат в растворе 0,9% глюкозы, per os в дозе 1г/кг веса крысы, за 2 недели до и 2 недели после облучения) на динамику пострадиационных повреждений ДНК мононуклеарных клеток периферической крови и нарушений распределения

ядер по плоидности гепатоцитов крыс, индуцированных общим однократным рентгеновским излучением в дозах 4,5 и 6,5 Гр. Показано протекторное действие Кр на исследованные параметры, что способствует уменьшению геномной нестабильности этих клеток, вызванной радиацией, свидетельствуя, таким образом, о противолучевой активности Кр.

The effect of creatine (Cr) as a dietary supplement (creatine monohydrate in a 0.9% glucose solution per os at the 1g/kg of rat weight dosage, for two weeks prior to and two weeks after the irradiation) on the post-radiation DNA damage of peripheral blood mononuclear cells and the distribution disorders per rats' hepatocyte ploidy, induced by the total one-time irradiation in the dosage of 4,5 and 6.5 Gy, has been studied. The results have demonstrated that Cr has a protective effect per the parameters observed, which helps reduce the radiation-induced genomic instability of the respective cells, thus testifying to the radioprotective activity of Cr.

Ключевые слова: креатин, рентгеновское излучение, мононуклеарные клетки периферической крови, нитевые разрывы ДНК, плоидность гепатоцитов, крыса.

Key words: creatine, X ray irradiation, peripheral blood mononuclear cells, DNA strand breaks, hepatocyte ploidy, rat.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-310-313

Креатин (Кр) – азотсодержащая карбоновая кислота, которая поступает в организм человека в составе пищи, а необходимая оставшаяся часть синтезируется в самом организме. Из крови, через которую Кр переносится в ткани, он поглощается с помощью специфического Кр-транспортёра клеток [1]. Кр в качестве пищевой добавки повышает энергетический статус организма, усиливает его активность и выносливость, предотвращает атрофию мышц, в том числе возрастную, поэтому широко применяется как эргогоническая средство в спорте, а также пожилыми людьми для повышения физической активности [1]. В последние десятилетия в доклинических исследованиях убедительно показано нейропротекторное действие Кр, однако клинические испытания его в качестве адъювантной терапии в случаях предотвращения и/или лечения нейродегенеративных заболеваний, а также артритов, мышечной дистрофии и др. все еще продолжаются [1]. Как считают многие исследователи в основе протекторного действия Кр лежат его антиоксидантные и антиапоптотические свойства. Так, например, показана эффективность Кр как в прямом перехвате ряда реакционоспособных радикалов [1], так и в регуляции окислительного фосфорилировния. Кр в составе креатин-креатинфосфат-кратинкиназной-системы принимает участие в поддержании энергетического и кальциевого гомеостаза клетки, а также в защите структурно-функциональной целостности митохондрий и, в частности, оказывает протекторное действие на открытие митохондриальных временных проницаемых пор, а, следовательно, влияет на процессы апоптоза и некроза [1]. Как известно, рентгеновское излучение вызывает окислительный стресс (ОС), который, в свою очередь, индуцирует повреждения ДНК, нарушения в биоэнергетических процессах и в процессах деления клеток; последнее приводит к нарушениям в распределении ядер клеток по плоидности, что, как и повреждения ДНК, стимулирует геномную нестабильность клеток. Исходя из вышеприведенного, целью настоящей работы было оценить протекторное действие Кр на повреждения ДНК мононуклеарных клеток периферической крови и распределение ядер гепатоцитов по плоидности у крыс, подвергнутых общему однократному рентгеновскому излучению в дозе 4,5 и 6,5 Гр.

В 2 разных сериях опытов (однократное общее облучение крыс в дозе 4,5 Гр и 6,5 Гр, соответственно) использовано 135 белых беспородных крыс-самцов весом 180–210 г, которые содержались в стандартных условиях. Облучение проводили в изолированном помещении, на рентгеновской установке «РУМ-17» (напряжение 200 киловольт, сила тока 20 миллиампер, Cu-Al фильтр; кожно-фокусное расстояние 50 см, мощность дозы облучения 1,78 Гр/мин). В каждой серии опытов животные были разделены на 1 опытную и 2 контрольные группы. Опытной группе за 2 недели до и 2 недели после облучения давали per os креатин-моногидрат в 0,9% растворе глюкозы, которая увеличивает биодоступность Кр и не обладает радиопротекторными свойствами [2] в дозе 1 г/кг веса животного, а контрольной группе – воду. Кроме того, в качестве исходного контроля была использована равноценная по числу крыс группа интактных животных. Пострадиационные эффекты в первой серии опытов оценивались на 1, 7, 15, а во второй – на 30 сутки после лучевого воздействия.

Пострадиационные повреждения ДНК в мононуклеарных клетках периферической крови крыс оценивали с помощью щелочной версии метода ДНК-комет (гель электрофорез индивидуальных клеток), согласно протоколу, описанному в работе. Анализ изображений ДНК-комет проводился с использованием компьютерной программы CASP. Уровень повреждений ДНК определяли на основе значений «Olive Tail Moment» (OTM). Для статистической обработки данных использован метод two way ANOVA программного пакета Graphpad prisma 5.1. Определение количества ДНК в условно сравнимых единицах проводили телевизионным методом на цитоспектрофотометре, созданном на базе микроскопа-фотометра SMP. На основании данных по содержанию ДНК в ядре гепатоцитов крыс в условных единицах плоидности (с), соотнесенных с эталоном, выявляли распределение гепатоцитов по плоидности в % и определяли соотношение эу- и анэуплоидных клеток с 10% отклонением от среднего значения для каждого класса. Для статистической обработки полученных данных использована программа SPSS 16. Характер распределения полученных данных определен методом Колмогорова-Смирнова. Сравнительный анализ проведен с использованием непараметрического теста Манна-Уитни.

Известно, что определённый уровень нитевых разрывов ДНК всегда присутствует в клетках млекопитающих вследствие нормального метаболизма. Разрывы ДНК, индуцированные радиацией, подвергаются репарации в течение нескольких часов после облучения, хотя этот процесс может быть и более длительным, растягиваясь на дни. В случае некорректной репарации они могут привести к индукции геномной нестабильности, выражающейся в структурных аберрациях хромосом, генных мутациях, образовании микроядер, анеуплоидии, полиплоидии и т.п. [3].

Согласно использованному методу, уровень повреждения ДНК определяли как степень миграции ДНК с использованием OTM (olive tail moment), который представляет собой относительное количество ДНК в хвосте кометы, умноженное на медиану расстояния миграции. На рис. 1 представлена динамика изменений значений OTM, из которых следует, что облучение индуцирует значительное повышение величин OTM в облученных группах по сравнению с интактным контролем, свидетельствующее о повреждениях ДНК в мононуклеарных клетках периферической крови животных этих групп. Обогащение рациона крыс Кр снижает в 1,8 раз значения OTM в группе облучение/Кр+глю в сравнении с группой облучённый контроль, не получавшей Кр, что свидетельствует о радиозащитном эффекте Кр на повреждения ДНК. На 7-е пострадиационные сутки в этой же опытной группе (облучение/Кр+глю) наблюдается снижение значений OTM до уровня повреждений ДНК в интактном контроле, а в облучённом контроле резкое снижение значений OTM приводит к уровню повреждений ДНК достоверно ниже в сравнении с соответствующим уровнем интактного контроля. На 15 пострадиационные сутки уровень повреждений ДНК в опытной группе не изменяется, оставаясь стабильно на уровне интактного контроля, а в облучённом контроле имеет место статистически достоверное повышение значений OTM, как в сравнении с интактной группой, так и в сравнении с опытной группой, получавшей Кр, что указывает на появление новых повреждений ДНК под воздействием отсроченных эффектов ОС. Что касается резкого уменьшения количества клеток с сильно поврежденной ДНК в облучённом контроле на 7 пострадиационные сутки, которые обладают низкой ДНК-репарирующей активностью, то это может быть объяснено скорее их элиминацией, чем репарацией, в то время как компенсаторная репопуляция ведет к обновлению клеточной популяции [3] и, таким образом, к уменьшению значений OTM. В этом контексте, очевидный радиозащитный эффект Кр, наблюдаемый в первые пострадиационные сутки, а также проявляющийся в одинаковых с интактным контролем значениях уровней повреждений ДНК на 7 и 15 пострадиационные сутки, имеет, по-видимому, системный характер, поскольку изменения значений OTM, отмеченные выше для облученного контроля, в данном случае не наблюдаются. В связи с вышеперечисленным, представляют интерес недавно представленные в литературе данные о цитопротекторном действии Кр на повреждения, индуцированные окислительными агентами в лимфоцитах и эритроцитах, выделенных из крови человека [4].

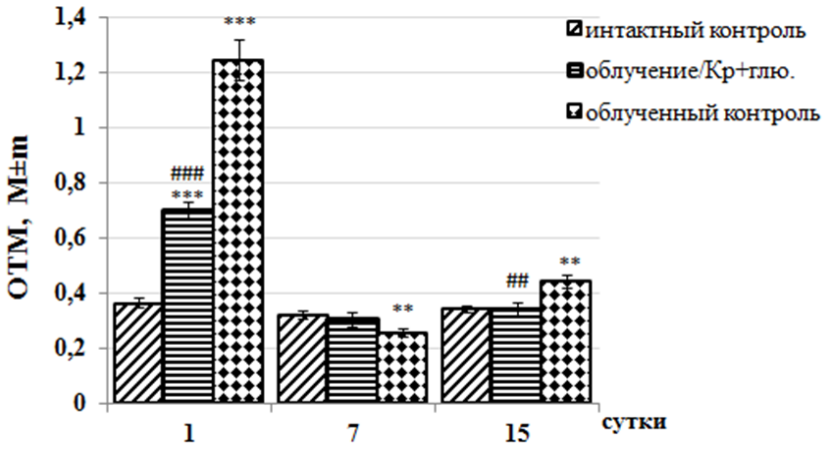


*Рис. 1 – Динамика изменений уровней повреждений ДНК в мононуклеарных клетках периферической крови крыс через 1, 7 и 15 дней после рентгеновского облучения в дозе 4,5 Гр. n=10 для каждой группы. 1 – интактный контроль; 2 – опытная группа, получавшая креатин в дозе 1г/кг веса за 2 недели до и 2 недели после облучения; 3 – облучённый контроль; отличие от интактного контроля достоверно при: **p<0,01; ***p<0,001; отличие от облученного контроля достоверно при: ##p<0,01; ### p<0,001*

Полиплоидия и анэуплоидия это виды геномной нестабильности, которые возникают под воздействием клеточного стресса, каковыми являются токсическая стимуляция, окислительные повреждения, метаболическая перегрузка, хирургическая резекция, а также радиация [5]. Полиплоидные клетки обнаруживаются в разных органах, однако, это явление особенно характерно для печени, при этом предполагается, что плоидность служит повышению функциональной активности гепатоцитов, поскольку позволяет в 2–4 раза увеличить экспрессию соответствующих генов/белков и тем самым активизировать специфические метаболические функции этого органа [5].

На рис.2 представлена гистограмма распределения ДНК ядер гепатоцитов по плоидности на 30-е сутки после облучения крыс в дозе 6,5 Гр и влияния Кр на пострадиационные изменения этого распределения. В контроле были получены следующие результаты (рис.2): 87% клеток составляют эуплоидные гепатоциты.

Из них около 45% популяции приходится на диплоидные гепатоциты, 38% – на тетраплоидные клетки, 4% популяции – октаплоидные ядра, 6% – гипертетраплоидные и 7% – триплоидные гепатоциты, что примерно соответствуют данным литературы [3]. Наличие синтезирующих ДНК клеток с «промежуточными» между 2с и 4с и 4с и 8с значениями, суммарная доля которых достаточно около 13%, скорее всего объясняется прохождением клетками S-фазы клеточного цикла или задержкой во второй ее половине. Как следует из сравнительного анализа гистограмм распределения гепатоцитов по классам плоидности для интактного и облученного контролей (рис.2), в последней группе крыс выявляется значительное количество гиподиплоидных клеток при полном отсутствии их в группе интактных животных, что свидетельствует о гибели гепатоцитов в течение исследуемого срока, причем, в основном, за счет гибели эуплоидных гепатоцитов, суммарное количество которых уменьшается почти вдвое. Кроме того, в облученном контроле доля анэуплоидных гепатоцитов значительно возрастает и за счет 5с клеток, число которых втрое больше по отношению к нативному контролю, что может свидетельствовать о сохранении у этих животных через 30 дней определенного уровня геномной нестабильности. Раствор Кр в 0,9% глюкозе оказывает выраженное протекторное действие: полностью отсутствуют гиподиплоидные гепатоциты, возрастает доля как диплоидных, так и тетраплоидных клеток и общая картина распределения ядер по плоидности почти полностью повторяет данные нативного контроля, за исключением триплоидных клеток, относительная доля которых превышает этот показатель контроля почти вдвое, что свидетельствует о повышении синтеза ДНК в гепатоцитах крыс этой группы. Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что Кр в растворе 0,9% глюкозы оказывает противолучевое действие на повреждения ДНК мононуклеарных клеток периферической крови и распределение ДНК ядер гепатоцитов по плоидности и таким образом нивелирует геномную нестабильность указанных клеток крыс, индуцированную рентгеновским излучением.

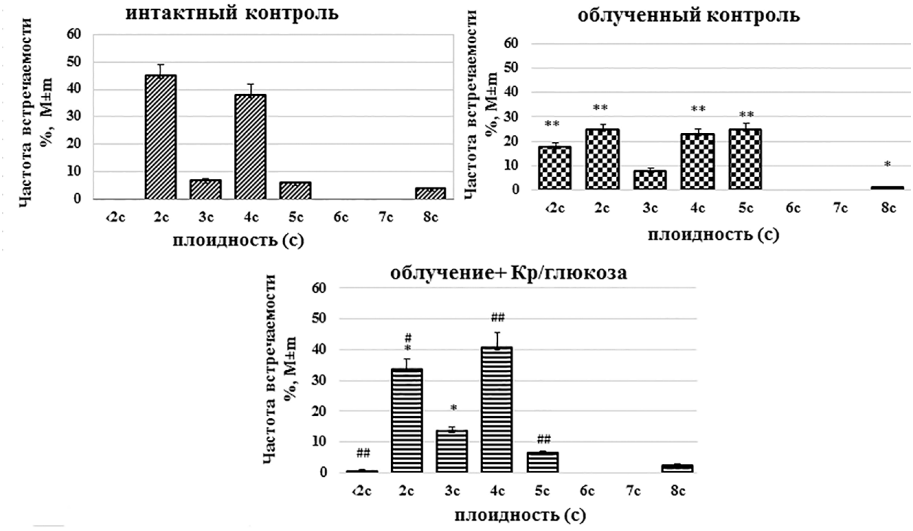


*Рис. 2 – Противолучевое действие Кр на распределение ядер по плоидности в гепатоцитах крыс на 30-е сутки после рентгеновского облучения в дозе 6,5Гр. n=15 для каждой группы. Отличие от интактного контроля достоверно при: *p≤0,05; **p≤0,01; отличие от облученного контроля достоверно при: #p≤0,05; ##p≤0,01*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Wallimann T*. The creatine kinase system and pleiotropic effects of creatine / Wallimann T, Tokarska-Schlattner M, Schlattner U // Amino Acids. 2011; 40:5:1271–1296.

2. *Петросян, М.С.* Влияние ионизирующего излучения на креатин-креатинкиназную систему мозга крыс и противолучевое действие креатина / М.С. Петросян, Л.С. Нерсесова, Н.А. Адамян, М.Г.Газарянц, Ж.И. Акопян // Нейрохимия. 2019;36:3:246–253.

3. *Мазурик, В.К.* Радиационно-индуцируемая нестабильность генома: феномен, молекулярные механизмы, патогенетическое значение / В.К. Мазурик, В.Ф. Михайлов // Радиационная биология. Радиоэкология. 2001;41:3:272–289.

4. *Qasim N*. Diminution of oxidative damage to human erythrocytes and lymphocytes by creatine: possible role of creatine in blood. / N. Qasim, R. Mahmood // PLoS one. 2015;10:11:e0141975.

5. *Wang MJ*. Hepatocyte polyploidization and its association with pathophysiological processes./ Wang MJ, Chen F, Lau JTY, Hu YP. // Cell Death Dis. 2017;8:5:e2805.

ПАТОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИТЕЛЕЙ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА ГОРОДНАЯ СТОЛИНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 2016 ПО 2020 ГОД

THYROID DISEASES IN THE RESIDENTS OF THE CITY LOCATION OF THE STOLINSKY DISTRICT OF THE BREST REGION FOR THE PERIOD FROM 2016 TO 2020

Е. А. Печуро, В. А. Кравченко, А. Н. Батян, С. В. Петренко

E. A. Pechuro, A. N. Batian, V. A. Kravchenko, S.V. Petrenko

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г.Минск, Республика Беларусь
kravchenko.v.anat@gmail.com
Belarusian State University, ISEU BSU, Minsk, Republic of Belarus

В населенном пункте Городная на начало 2020 г. зарегистрированы 71 пациент с заболеваниями щитовидной железы (узловой зоб, послеоперационный гипотиреоз, тиреотоксикоз, гипотиреоз) в том числе впервые выявлено 8 пациентов за 2019 год. По данным исследования на 2020 год раком щитовидной железы в деревне заболело 7 человек – 1 мужчина и 6 женщин, что составило 14,3% и 85,7% соответственно. Наиболее высокие показатели заболеваемости зарегистрированы среди мужчин в возрасте 51–60 лет, а среди женщин - в возрастных группах 51–60 лет и 61–70 лет. В возрасте 21–30 лет патология щитовидной железы зарегистрирована у одного человека.

In the settlement of Gorodnaya, at the beginning of 2020, 71 patients with thyroid diseases (nodular goiter, postoperative hypothyroidism, thyrotoxicosis, hypothyroidism) were registered, including 8 patients for the first time detected in 2019. According to the 2020 study, 7 people fell ill with thyroid cancer in the village – 1 man and 6 women, which amounted to 14.3% and 85.7%, respectively. The highest incidence rates were registered among men aged 51–60 years, and among women – in the age groups 51–60 years old and 61–70 years old. At the age of 21–30 years, thyroid gland pathology was registered in one person.

Ключевые слова: щитовидной железа, узловой зоб, послеоперационный гипотиреоз, тиреотоксикоз, гипотиреоз, йодирование

Keywords: thyroid gland, nodular goiter, postoperative hypothyroidism, thyrotoxicosis, hypothyroidism, iodization.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-314-317

В последние годы отмечается тенденция к увеличению частоты и распространенности эндокринных болезней в целом и поражений щитовидной железы. Заболевания щитовидной железы являются одними из самых распространенных в мире. Большая распространенность болезней щитовидной железы ставит их в один ряд с такими заболеваниями, как сахарный диабет и болезни сердечно-сосудистой системы. Это связано с частым бессимптомным, или субклиническим течением многих ее болезней.

Отмечается рост аутоиммунных заболеваний щитовидной железы, которые поражают людей наиболее молодого, работоспособного и репродуктивного возраста. Сюда в первую очередь относятся диффузный токсический зоб и аутоиммунный тиреоидит, приводящий к развитию гипотиреоза. Длительное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды приводит к тому, что в старшей возрастной группе особенно часто встречаются узловые образования в щитовидной железе. У 6–8 % людей старше 50 лет имеется снижение функции щитовидной железы – гипотиреоз.

Заболеваемость щитовидной железы растет дальше, что обусловлено многими факторами, среди которых особенно важными являются дефицит йода и загрязнение окружающей среды. Поэтому патология щитовидной железы среди жителей нашей Республики остается проблемой не только экологической, но и медико-социальной.

В Республике Беларусь в последнее десятилетие отмечается улучшение диагностических возможностей тиреоидной патологии как у детского, так и взрослого населения. Во всех районах республики проводится ультразвуковое исследование щитовидной железы, на межрайонном уровне – гормональное исследование тиреоидного статуса. На областном уровне выполняется тонкоигольная аспирационная биопсия под контролем ультразвукового исследования, сцинтиграфия щитовидной железы [1–5].

В 2020 взрослое население деревни Городная Столинского района Брестской области составляет 1239 человек, численность детей и подростков составляет 62 человека.Деревня входит в число населенных пунктов, отнесенных к зоне проживания с периодическим радиационным контролем. Относится к территории с плотностью загрязнения почв цезием-137 менее 5Ки/км^2, либо стронцием-90 до 0,5 Ки/км^2 , или плутонием-238, 239, 240 менее 0,02 Ки/км^2, где среднегодовая эффективная доза облучения населения не должна превышать 1 мЗв/год.

На сегодняшний день цезий, который имеет длительный период полураспада (30,17 года), является основным источником радиационного облучения. Основным источником цезия являются грибы, мясо диких животных, лесные ягоды. Изменить пищевые привычки сложно, население продолжает собирать грибы и ягоды. Поступление в организм загрязненных грибов или мяса животных может формировать дозы облучения до 10–12 мЗв/год.

В 2019 г. в д. Городная на СИЧ обследовано 1085 человек. Превышение допустимых уровней внутреннего облучения (более 1 мЗв) не выявлено ни у одного человека. Однако реальная опасность радиационного воздействия на жителей остается до настоящего времени при постоянном употреблении в пищу лесных грибов и ягод без проведения радиационного контроля качества этой продукции.

Данные для исследования были получены из отчетных документов по участку Городнянской АВОП и журнала учета диспансерных больных. В исследование были выключены данные о 71 пациенте, которые состоят на диспансерном учете в Городнянской АВОП с патологией щитовидной железы: 26 пациентов с узловым зобом, 17 пациентов с послеоперационным гипотиреозом, 15 пациентов с первичным гипотиреозом, 6 человек с тиреотоксикозом, 7 человек с раком щитовидной железы.

Наиболее чутко реагирующий на изменения условий среды в изучаемый год показатель – это первичная заболеваемость. Анализируя этот показатель за ряд лет можно получить наиболее правильное представление о частоте возникновения и динамике заболеваемости, а также об эффективности комплекса социально-гигиенических и лечебных мероприятий, направленных на ее снижение.

Данный показатель рассчитывался как отношение числа вновь возникших заболеваний к средней численности населения, умноженное на 1000, выражается в промилле (формула 1).

$$\text{Первичная заболеваемость} = \frac{\text{число вновь возникших заболеваний}}{\text{средняя численность населения}} * 1000. \quad (1)$$

На начало 2020 г. зарегистрированы 71 пациент с заболеваниями щитовидной железы (узловой зоб, послеоперационный гипотиреоз, тиреотоксикоз, гипотиреоз, рак щитовидной железы).

Пациенты направлялись на консультацию в Брестский областной эндокринологический диспансер, выполнялись пункционные биопсии узловых образований. По результатам пункций подтвержден диагноз рака щитовидной железы у 7 пациентов. Было проведено 17 тиреоидэктомий, в том числе при раке щитовидной железы – 7; при доброкачественных заболеваниях – 10.

Впервые выявленные случаи заболеваемости щитовидной железы за период 2016–20 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели первичной заболеваемости щитовидной железы, ‰

Нозологическая единица	2016	2017	2018	2019	2020
Узловой зоб	1,39	2,85	1,47	2,97	3,07
Послеоперационный гипотиреоз	1,39	0,71	0,73	0,74	0,77
Первичный гипотиреоз	0	0	1,47	0,74	1,54
Тиреотоксикоз	0,69	0	0	0,74	0,77
Рак	0,69	0	0,73	0	0

Согласно данным, приведенным в таблице, происходит рост выявляемости патологии щитовидной железы. Например, такие заболевания как узловой зоб, послеоперационный гипотиреоз регистрируются каждый год. Несмотря на падение численности населения, первичная заболеваемость по каждой нозологической единице выросла (за исключением заболеваний раком).Наиболее существенно увеличились случаи узлового зоба – в 2,2 раза.

Для более точного представления картины по первичной заболеваемости щитовидной железы по Городнянской АВОП рассчитан среднегодовой темп прироста. Темпы прироста показывают, на сколько процентов увеличился уровень отчетного периода по сравнению с предыдущим или по сравнению с начальным уровнем. По нашим расчетам среднегодовой темп прироста общей первичной заболеваемости щитовидной железы за 2016–2020 гг. составил 5,92%.

Более устойчивым показателем по отношению к различным влияниям окружающей среды является показатель болезненности (распространенности заболеваний). Этот показатель дает представление как о новых случаях, так и о заболеваниях ранее диагностируемых, с обострением которых население обратилось в данном календарном году.

Болезненность (распространенность заболеваний) – это совокупность всех имеющихся среди населения заболеваний, как впервые выявленных в этом календарном году, так и зарегистрированных в предыдущие годы, но по поводу которых больной вновь обратился в данном году (регистрируется по всем статистическим талонам уточненных диагнозов, уч. ф. 025-2/у), выраженная в промилле. Статистически выражается как отношение числа всех заболеваний населения за год к средней численности населения, умноженное на 1000 (формула 2).

$$\text{Распространенность} = \frac{\text{число всех заболеваний за год}}{\text{средняя численность населения}} * 1000. \quad (2)$$

Показатели распространенности заболеваемости представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели распространенности заболеваемости, ‰

Нозологическая единица	2016	2017	2018	2019	2020
Узловой зоб	9,72	11,4	13,23	16,33	19,98
П/о гипотиреоз	9,02	9,98	11,02	11,88	13,07
Первичный гипотиреоз	6,94	7,13	8,82	9,65	11,53
Тиреотоксикоз	2,78	2,85	2,93	3,71	4,61
Рак	4,16	4,23	5,14	5,19	5,38

Для составления структуры заболеваемости щитовидной железы рассчитана доля каждой нозологической единицы среди всех заболеваний щитовидки как часть от целого. Эти показатели были рассчитаны в общем и для каждой возрастной группы отдельно. Таким образом, если общая численность патологии составляет 71 случай, что составляет 100 %, то в структуре заболеваемости на узловой зоб (26 случаев) приходится 37%, на послеоперационный гипотиреоз (17 случаев) – 24%, на первичный гипотиреоз (15 случаев) – 21%, на тиреотоксикоз (6 случаев) – 8%, на рак (7 случаев) – 10%.

Наиболее распространенной патологией щитовидной железы в исследуемой местности является узловой зоб. Одной из причин возникновения узлового зоба является йодная недостаточность.

В таблице 3 приведена количественная характеристика заболеваний щитовидной железы для каждого из полов.

Таблица 3 – Половая принадлежность пациентов с различной патологией щитовидной железы

Пол	Узловой зоб	Послеоперационный гипотиреоз	Первичный гипотиреоз	Тиреотоксикоз	Рак
Мужчины	3	2	2	2	1
Женщины	23	15	13	4	6

Согласно данным таблицы 3 узловой зоб встречается у 3 мужчин, что составляет 30%. Послеоперационный и первичный гипотиреоз и тиреотоксикоз встречается по 2 случая, что составляет в структуре заболеваемости по 20% на долю каждой патологии, и рак щитовидной железы встречается только у одного мужчины и это 10% от числа всех случаев. Среди женщин патология щитовидки встречается в 61 случае. На долю узлового зоба приходится 23 случая, т.е. 38%, послеоперационный гипотиреоз встречается у 15 женщин, что составляет 25 %, первичный гипотиреоз – 13 случаев или 21 %, тиреотоксикоз встречается у 4 женщин и составляет 7 %, рак диагностирован у 6 женщин, что составляет в структуре заболеваемости 10%.

Среди 71 диспансерных пациентов 10 мужчин и 61 женщина, что соответственно составляет 14% и 86%. Из этого можно сделать вывод, что патология щитовидной железы среди женщин встречается в 6,1 раз чаще. Опираясь на данные паспорта участка Городнянской АВОП, получаем, что численность мужчин и женщин примерно одинакова. Однако женщины болеют чаще мужчин в 6 раз.

Нередко патология щитовидной железы у женщин сочетается с патологией половой системы: кисты яичников, миомы матки, мастопатии. Так же женщины менее устойчивы к стрессу, изменениям в окружающей среде, что также сказывается на гормональном фоне. Все эти факторы могут быть причиной такого неравенства среди случаев заболеваемости щитовидной железы у мужчин и женщин.

Анализируя структуру заболеваний щитовидной железы среди мужчин и женщин можно заметить, что узловой зоб преобладает среди других патологий как у мужчин, так и у женщин. На долю гипотиреоза приходится примерно одинаковая доля случаев среди мужчин и женщин. По данным исследования на 2020 г. раком щитовидной железы в деревне заболело 7 человек – 1 мужчина и 6 женщин, что составило 14,3% и 85,7% соответственно, что еще раз подчеркивает, что заболеваемость среди женщин в 6 раза выше, чем среди мужчин.

Расчёт экстенсивных показателей для каждой возрастной группы привёл к следующим результатам:

Дети 0–14 лет: численность случаев заболеваемости среди детского населения в возрасте 0–14 лет составляет 2, это 1 случай первичного гипотиреоза и 1 случай узлового зоба, на каждый случай в структуре приходится по 50%.

Подростки 15–18 лет: среди подростков заболевания щитовидной железы встречаются у двоих детей с диагнозом узловой зоб. Так в структуре узловой зоб занимает 100%.

Взрослое население (старше 18 лет): узловой зоб – 23 случая, что составляет 34%, послеоперационный гипотиреоз – 17 случаев и 25 %, первичный гипотиреоз – 14 случаев среди взрослых, что составляет 21 %, тиреотоксикоз – 6 случаев, а это 9 %, и рак 7 случаев и 10 %.

Значительное место в структуре заболеваемости во всех возрастных категориях занимает гипотиреоз, первичный и послеоперационный. Послеоперационный гипотиреоз характерен для взрослого населения. Рост послеоперационного гипотиреоза связан с ростом числа новообразований, доброкачественных и злокачественных.

При анализе повозрастных показателей заболеваемости щитовидной железы определено, что наиболее высокие показатели заболеваемости среди мужчин зарегистрированы в возрасте 51–60 лет, а среди женщин -

в возрастных группах 51–60 лет и 61–70 лет. Среди детей и подростков патология щитовидной железы встречается в единичных случаях. В возрасте 21–30 лет патология щитовидки зарегистрирована у одного человека.

Из лиц, состоящих на диспансерном учете у эндокринолога, встречаются люди, которые на момент аварии на Чернобыльской АЭС были детьми. Это лица 1968–1986 гг. рождения. Число таких пациентов составляет 17 человек, что составляет 24% от общего числа пациентов с заболеваниями щитовидной железы, из них 4 человека с онкопатологией щитовидной железы.

Следует отметить, что в последние 4 года были диагностированы поражения щитовидной железы у детей и подростков. Это может свидетельствовать о наличии ряда отрицательных факторов внешней среды, таких как поступление чернобыльских радионуклидов в организм (цезий, стронций и др.) на фоне недостаточной йодной профилактики для защиты железы. В дальнейшем необходимо провести исследование состояния йодной обеспеченности этой группы населения.

В исследуемый период произошел рост тиреоидной патологии и изменилась ее структура. Это связано не только с ухудшением показателей заболеваемости, но и с улучшением качества диагностики и доступности медицинской помощи для населения д. Городная Столинского района Брестской области, что способствует большей выявляемости патологии щитовидной железы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Петренко С. В., Дардынская И. В.,Океанов А. Е., Гомолко Н. Н., Леушев Б. Ю., Корытько С. С., Мохорт Т. В.* Состояние йодной обеспеченности и распространенности зоба у детей школьного возраста Беларуси (результаты национального исследования). Экологический вестник. 2007, № 2, с.30–38.

2. *Можжухина, Н.* Зависимость изменений в щитовидной железе от вида и дозы радиационного воздействия. Обзор литературы // Вестник рентгенологии и радиологии / Н. Можжухина. 2004;5:45–52.

3. *Тронько Н. Д.* Щитовидная железа и радиация (фундаментальные и прикладные аспекты: 20 лет после аварии на Чернобыльской АЭС) / Н.Д. Тронько//Международный эндокринологический журнал. 2006.

4. Радиобиология: вчера, сегодня, завтра : курс лекций / И.Э. Бученков, А.Н. Батян, Т.И. Зиматкина и др.; МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ; Гродненский государственный медицинский университет. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. 203 с.

5. Радиобиология: медико-экологические проблемы: монография / С.А. Маскевич, А.Н. Батян, Т.И. Зиматкина [и др.]; С.А. Маскевич (редактор); МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ; Гродненский государственный медицинский университет. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. 256 с.

ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

APPLICATION OF LOW-INTENSITY LASER THERAPY IN CEREBROVASCULAR DISEASES

Т. А. Прокопенко[1,2], Н. И. Нечипуренко[2], А. Н. Батян[1], И. Д. Пашковская[2]

T. A. Prokopenko[1,2], N. I. Nechipurenko[2], A. N. Batyan[1], I. D. Pashkovskaya[2]

[1]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
[2]Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии, г. Минск, Республика Беларусь
tatiananovitskaya1108@mail.ru

[1]Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Belarus
[2]Republican Research and Clinical Center of Neurology and Neurosurgery, Minsk, Belarus

Исследованы показатели про-, антиоксидантного состояния крови, распределение интенсивности линий кальция и морфологическая структура дегидратирующей капли плазмы у 15 пациентов с хронической ишемией головного мозга (ХИМ), 23 пациентов с транзиторной ишемической атакой (ТИА), 20 практически здоровых лиц. Установлено, что на момент госпитализации у пациентов с ХИМ и ТИА имеются отличия от здоровых лиц в пространственном распределении кальция, морфологической структуре плазмы, про-, антиоксидантном состоянии крови, которые имеют тенденцию к нормализации после курсового применения внутривенного лазерного облучения крови.

The indicators of pro-, antioxidant state of blood, the distribution of the intensity of calcium lines and the morphological structure of a dehydrating plasma drop were studied in 15 patients with chronic cerebral ischemia (CCI), 23 patients with transient ischemic attack (TIA), and 20 practically healthy individuals. It was found that

at the time of hospitalization in patients with CCI and TIA there are differences from healthy individuals in the spatial distribution of calcium, morphological structure of plasma, pro, antioxidant state of the blood, which tend to normalize after a course of intravenous laser blood irradiation.

Ключевые слова: транзиторная ишемическая атака, хроническая ишемия головного мозга, дегидратация капель биожидкости, морфологическая структура, распределение кальция, про-, антиоксидантное состояние, лазерная гемотерапия.

Key words: transient ischemic attack, chronic cerebral ischemia, dehydration of biofluid drops, morphological structure, calcium distribution, pro, antioxidant state, laser hemotherapy.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-320-321

Введение

Во всем мире, в том числе, в Республике Беларусь растет распространенность сосудистых заболеваний головного мозга. Ишемический инсульт (ИИ) – одно из наиболее социально значимых заболеваний, которое оказывает существенное влияние на уровень здоровья и продолжительность жизни. В настоящее время увеличивается частота выявления ИИ среди лиц трудоспособного возраста, а также возрастает число пациентов с хронической ишемией головного мозга (ХИМ), что связано с быстрым ростом доли пожилых людей в общей структуре населения.

Критериями классификации ишемических поражений являются скорость развития ишемии и неврологического дефицита. Острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) – ИИ и транзиторная ишемическая атака (ТИА). Основные их причины: атеротромбоз, кардиогенные или артерио-артериальные эмболии, окклюзии мелких церебральных артерий, развитие микроангиопатии. Для описания состояний, характеризующихся относительно постепенным нарастанием выраженности клинических проявлений, используют термин хроническая ишемия мозга [1].

Уменьшение / полное прекращение поступления крови по сосуду, питающему участок вещества мозга, энергодефицит и токсическое воздействие недоокисленных продуктов (оксидантный стресс) являются начальными звеньями механизма повреждения мозговой ткани при ОНМК. Это обусловливает развитие первичной и прогрессирование вторичной церебральной ишемии.

На первых этапах ишемии уменьшается скорость аэробного окисления в митохондриях, что вызывает нарушение синтеза АТФ и, как следствие, нарушение работы Na^+-, K^+-АТФазы. Параллельно происходит активация анаэробного гликолиза, в ходе которого увеличивается содержание АДФ и АМФ. При уменьшении коэффициента АТФ/АДФ+АМФ активируется фосфофруктокиназа, приводящая к увеличению пропускной способности реакций анаэробного гликолиза. Данный этап характеризуется адаптацией к гипоксии и стабилизацией энергетического обмена, сопровождающийся истощением запасов гликогена. Затем происходит выброс катехоламинов и глюкокортикоидов, усиливающих гликолиз, гликогенолиз, глюконеогенез и транспорт экзогенной глюкозы в жизненно важные органы и ткани. Накопление лактата (маркер анаэробного метаболизма при ИИ) вызывает развитие ацидоза, при котором происходит снижение метаболических процессов и транспорта ионов, что вызывает накопление свободных ионов кальция внутри клеток и запуск реакций глутамат-кальциевого каскада.

При ИИ происходит активация перекисного окисления липидов (ПОЛ). В результате возрастают уровни первичных, вторичных и конечных продуктов ПОЛ, которые являются сильными прооксидантами.

В норме работа антиоксидантной системы (АОС) обеспечивается функционированием ферментативных (супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, пероксидаза и т.д.) и неферментативных (витамин Е, восстановленный глутатион, тиолы и т.д.) звеньев. Основная роль СОД – дисмутирование супероксидных анион-радикалов в перекись водорода с последующей ее нейтрализацией. Каталаза нейтрализует перекись до воды и водорода. При повышении концентрации данных ферментов можно говорить об избытке перекиси водорода и активных форм кислорода (АФК). Витамин Е подавляет синглетный кислород, является акцептором анион-радикалов кислорода. Функциональный дисбаланс в звеньях АОС, которые не в состоянии контролировать образование продуктов ПОЛ, создает и поддерживает условия для формирования механизмов окислительного стресса [2].

С точки зрения молекулярных механизмов, степень повреждения нейронов – грань между острыми и хроническими формами цереброваскулярных заболеваний – достаточно условна. Основными этиологическими факторами ХИМ являются гипертоническая болезнь, атеросклероз, заболевания миокарда, сахарный диабет, приводящие к нарушению мозгового кровообращения с развитием гипоксии и каскада биохимических изменений, что обусловливает диффузные многоочаговые изменения в веществе головного мозга.

Методом коррекции нарушений, которые возникают при ишемии мозга, может быть применение низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в сочетании с лекарственными средствами, в частности внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) в красной области спектра. Под действием НИЛИ на клеточном уровне происходит структурное изменение мембран, активация метаболизма ионов кальция, снижение уровня простагландинов, продуктов ПОЛ, повышение активности СОД, каталазы, повышение синтеза макроэргов и митотической активности клеток. Под действием НИЛИ на органном уровне увеличивается поглощение кислорода тканями, скорость кровотока, количество новых сосудистых коллатералей, уменьшается интенсивность отека и длительность фаз воспаления. Вышеперечисленные процессы приводят к изменениям на уровне целостного организма [3].

На данный момент в медицинской диагностике становятся более актуальными методы исследования структур, образующихся при кристаллизации солей в биожидкостях, одним из которых является метод клиновидной дегидратации биожидкостей, разработанный Шабалиным В.Н. и Шатохиной С.Н. [4]. Кристаллы солей выпадают в виде зерен, образуют дендриты, а биологическая компонента жидкости создает сложную лепестковую структуру. Этот метод обладает неоспоримыми достоинствами для диагностики различных заболеваний человека на доклинической стадии.

При различных вариантах нарушения мозгового кровообращения, в частности при ТИА и ХИМ, высохшая капля биожидкости может иметь, отличную от здорового человека структуру в зависимости от кинетики испарения воды из капли: вода уходит, а в оставшейся субстанции образуется густой гель и кристаллизуются соли [5].

Цель работы

Изучение морфологической структуры и количественного пространственного распределения кальция в дегидратирующих каплях плазмы, про-, антиоксидантное состояние у пациентов с ТИА и ХИМ под влиянием лазерной гемотерапии.

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие 15 пациентов с ХИМ 1-й и 2-й стадий, средний возраст которых составил 69,1±12,1 лет, 23 пациента с ТИА, средний возраст – 60,3±7,1 лет, получавшие дополнительно к стандартной терапии 8–10 сеансов ВЛОК с помощью полупроводникового лазера «Люзар МП» с длиной волны 0,67 мкм. В контрольную группу вошли 20 практически здоровых лиц (средний возраст 56,6±8,1 лет). Критериями включения в исследование явились наличие неврологической симптоматики и характерных изменений на КТ или МРТ.

На 1-е – 2-е сутки после госпитализации, а также после курсового лечения определяли активность СОД в цельной крови по реакции супероксидзависимого окисления кверцетина. Активность каталазы определяли по методу М.А. Королюка. Концентрацию продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-П) исследовали по методике, модифицированной В.А. Костюком. Количественное определение антиоксидантной активности (АОА) в сыворотке крови проводили спектрофотометрически с помощью набора реагентов «Оксистат» производства ИБОХ НАНБ (РБ).

Для морфоструктурного анализа дегидратирующих капель плазмы, который проводили до и после лечения, образцы готовили по следующей методике: каплю плазмы наносили на поверхность тщательно промытой подложки из полиметилметакрилата с помощью микропипетки. Объем капли составлял 10 мкл. Процесс сушки проходил при температуре 20–25^{0}С и относительной влажности воздуха 60–65% в течение 90–120 минут. Для получения снимков использовали оптический микроскоп «Биолам» (Россия) со светодиодной подсветкой и вебкамерой (окуляр 9×, объектив 15×).

Для изучения распределения кальция по диаметру дегидратирущей капли плазмы использовали лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1.

При статистической обработке результатов применяли программу Statistica 10.0; использовали параметрические (подсчет возраста пациентов и здоровых лиц) и непараметрические методы. Сравнение изучаемых показателей с данными здоровых лиц осуществляли с помощью U-критерия Манна-Уитни. Различия между показателями до и после лечения оценивали по Т-критерию Вилкоксона. Различия считали статистически достоверными при $p<0,05$.

Результаты и их обсуждение

На рисунке 1 представлена морфологическая структура центральной зоны дегидратирующих капель плазмы пациентов до и после лечения и здорового добровольца. При нарушениях мозгового кровообращения морфологическая структура фаций плазмы отличается от таковых у здоровых лиц. Центральная зона дегидратирующей капли крови здорового человека имеет четко структурированную, мелкоячеистую картину растрескиваний. В то время как у пациентов с ХИМ имеются широкие трещины, свидетельствующие о склеротических изменениях, трехлучевые, которые являются признаком застойных явлений в организме, в том числе в тканях головного мозга. Фация плазмы пациента с ТИА имеет аномальное структурирование белка, которое в значительной мере происходит в верхних слоях высыхающей капли плазмы. При этом на поверхности фации вытесняется NaCl, который при кристаллизации, создает дендритную, похожую на листья, картину. Фация плазмы крови пациента с ХИМ после проведенного лечения с применением ВЛОК характеризуется заметным уменьшением количества трещин и становится похожей на фацию плазмы здорового человека, у пациента с ТИА дендритный рисунок становится менее интенсивным.

На рисунке 2 показано распределение кальция в фациях плазмы.

Полученные данные демонстрируют, что у пациентов с ХИМ и ТИА до лечения в процессе дегидратации плазмы происходит хаотичное образование центров коагуляции. Кальций неравномерно распределен как по поверхности, так и по слоям, что свидетельствует об изменении связывающей способности альбумина. После проведенного лечения с применением ВЛОК, как при ХИМ, так и при ТИА, максимальное распределение кальция наблюдается по периферии капли, что отражает положительное действие НИЛИ на свойства белков.

Показатели про-, антиоксидантной системы на момент госпитализации и после проведенного лечения представлены в таблице 1. У пациентов с ХИМ на момент госпитализации установлено статистически значимое снижение СОД относительно контрольной группы. У пациентов с ТИА наблюдается снижение активности СОД, повышение концентрации ТБК-П, что свидетельствует об активации процессов ПОЛ на фоне уменьшения активности СОД. После проведенного лечения у пациентов с ХИМ наблюдается тенденция к возрастанию активности СОД, а у пациентов с ТИА – нормализация активности СОД при тенденции к снижению концентрации ТБК-П относительно данных до лечения.

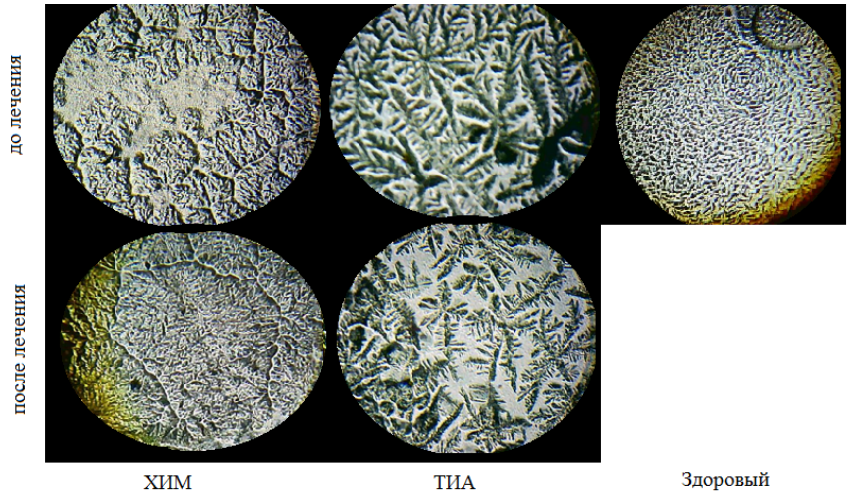


Рис. 1 – Морфологическая структура дегидратирующих капель плазмы у пациентов с ХИМ и ТИА и здорового добровольца (увеличение ×135)

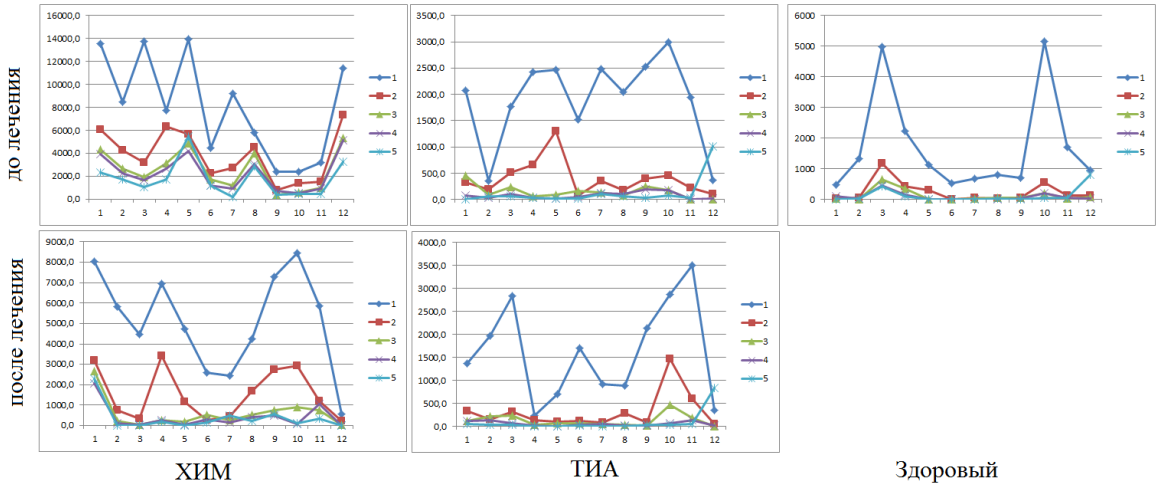


Рис. 2 – Интенсивность линий Ca II (393,239 нм) в атомно-эмиссионных спектрах плазмы пациентов с ХИМ и ТИА и здорового лица (по вертикальной оси отображена интенсивность линий кальция в относительных единицах, по горизонтальной – номера точек)

Таблица 1 – Показатели про-, антиоксидантной системы крови у пациентов с ХИМ и ТИА до и после проведенной терапии и у здоровых лиц

Показатель	1-я группа, пациенты с ХИМ, n=15	2-я группа, пациенты с ТИА, n=23	Контрольная группа, здоровые лица, n=20
СОД, Е/мл до лечения	75,4 (62,1-105,5) p_1=0,005	80,5 (59,0-97,4) p_1=0,0001	106,3 (92,9-117,6)
СОД, Е/мл после лечения	86,3 (59,9-122,3)	105,1 (80,3-163) $p_•$=0,003	
Каталаза, усл.ед./с*мл до лечения	12,6 (7,2-18,0)	33,0 (14,4-70,8)	18,6 (13,2-28,8)
Каталаза, усл.ед./с*мл после лечения	21,0 (10,8-31,8)	15,6 (11,4-25,8) $p_•$=0,04	
ТБК-П, мкмоль/л до лечения	2,46 (2,15-2,84)	2,5 (2,0-3,0) p_1 =0,031	2,08 (1,8-2,69)
ТБК-П, мкмоль/л после лечения	2,0 (1,77-2,46)	2,3 (1,6-3,1)	
АОА, ммоль/л до лечения	2,7 (2,63-3,0)	2,4 (1,9-2,8)	2,11 (1,87-2,56)
АОА, ммоль/л после лечения	2,91 (2,56-3,08)	2,4 (2,0-2,6)	

Примечания. p_1 – достоверность различий по сравнению с данными здоровых лиц; $p_•$ – достоверность различий по сравнению с данными до лечения.

Таким образом, на основании результатов проведенного исследования у пациентов с ХИМ и ТИА на момент госпитализации были выявлены изменения в локальном пространственном распределении кальция и морфологической структуре дегидратирующих капель биожидкостей, а также снижение активности СОД в обеих группах и повышение концентрации ТБК-П в группе пациентов с ТИА. После проведенного курсового лечения с включением ВЛОК у пациентов обеих групп наблюдается улучшение распределения кальция и морфологической структуры дегидратирующих капель плазмы. У пациентов с ХИМ выявлена тенденция к возрастанию активности СОД и нормализации остальных показателей относительно исходных данных. В группе пациентов с ТИА происходит повышение активности СОД на фоне снижения концентрации продуктов ПОЛ относительно исходных данных и нормализация про-, антиоксидантного состояния. Полученные результаты свидетельствуют о позитивном влиянии ВЛОК на изученные показатели уже на раннем этапе восстановительного лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гусев, Е. И.* Ишемия головного мозга / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова. – Москва: Медицина, 2001. – 678 с.

2. *Kim GH*. The role of oxidative stress in neurodegenerative diseases / Experimental Neurobiology. –2015. – Vol. 24. – P. 325–340.

3. *Нечипуренко Н. И*. Лазерная гемотерапия при ишемических цереброваскулярных заболеваниях (экспериментальные и клинические аспекты) / Н.И. Нечипуренко [и др.]; под ред. Н.И. Нечипуренко. – Минск: Бизнесофсет, 2010. – 192 с.

4. *Шабалин, В.Н.* Морфология биологических жидкостей человека. / В.Н. Шабалин, С.Н. Шатохина. – Москва: Хризостом, 2001. – 302 с.

5. *Булойчик Ж. И.* Морфологическое и спектрофотометрическое исследование плазмы крови пациентов с аневризмой сосудов головного мозга / Ж.И. Булойчик [и др.] // Журнал БГУ. Физика. – 2018.– №1. – С. 9–17.

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ БОЛЕЗНЕЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ФИБРОЗОМ ТКАНЕЙ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕКРЕТОМА МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

A PERSPECTIVE APPROACH TO THE TREATMENT OF DISEASES CAUSED BY TISSUE FIBROSIS USING THE SECRETOME OF MESENCHYMAL STEM CELLS

А. В. Рафальская

A. V. Rafalskaya

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь

International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University
Minsk, Republic of Belarus
rafstasya@gmail.com

В статье рассматривается проблематика патологической дифференцировки миофибробластов, приводящей к идиопатическому легочному фиброзу. Из современных методов терапии особое внимание уделяется клеточному подходу, в частности, использованию мезенхимальных стволовых клеток. Предложена методика воздействия на процесс рубцевания легочной ткани с использованием секретома мезенхимальных стволовых клеток с заданными для медицинского и терапевтического применения свойствами.

In this article the problems of pathological differentiation of myofibroblasts, leading to idiopathic pulmonary fibrosis are highlighted. Among the modern methods of therapy, special attention is paid to the cellular approach ,in particular, the use of mesenchymal stem cells. A method of influencing the process of scarring of lung tissue using the secretome of mesenchymal stem cells with properties for medical and therapeutic use was proposed.

Ключевые слова: мезенхимальные стволовые клетки, идиопатический легочный фиброз, секретом, миофибробласты, внеклеточный матрикс.

Key words: mesenchymal stem cells, idiopathic pulmonary fibrosis, secretome, myofibroblasts, extracellular matrix.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-321-324

Мезенхимальные стволовые клетки (анг. MSC - Mesenchymal Stem Cells) представляют собой популяцию мультипотентных клеток, способных трансформироваться в различные типы зрелых клеток, включая жировые, костные, хрящевые, мышечные и нервные. В последние десятилетия были проведены исследования, доказывающие их пролиферативную и противовоспалительную активность, неоваскулярные и иммуномодулирующие

свойства. Также известно, что вырабатываемый ими комплекс белковых соединений – секретом, способен предотвращать избыточную дифференциацию миофибробластов, вызывающую рубцевание тканей при таких заболеваниях, как идиопатический легочный фиброз.

Идиопатический легочный фиброз или ИЛФ (анг. IPF-Idiopathic pulmonary fibrosis) - заболевание, при котором легочная ткань теряет эластичность и со временем происходит ее утолщение и рубцевание. Данный процесс связан с работой миофибробластов. Миофибробласты - это модифицированные фибробласты, содержащие миозин и гладкомышечный актин (анг. SMA - Smooth muscle actin), обуславливающие их сократительную способность [1]. Они могут быть активированы биологическими и механическими стимулами. После активации миофибробласты приобретают фенотип, характеризующийся избыточной выработкой коллагена внеклеточного матрикса и сократительной способностью, что придает им решающую роль в подавлении воспаления и формировании рубца во время заживления раны для поддержания целостности ткани.

Фиброзный рубец или так называемое «патологическое восстановление» возникает, когда происходит чрезмерное непрерывное накопление миофибробластов в месте повреждения. Синтез нового коллагена миофибробластами превышает скорость его деградации, так, что общее количество коллагена увеличивается, приводя к дисбалансу внеклеточного матрикса (анг. ECM - extracellular matrix). Таким образом, рубцовые участки ткани теряют способность захватывать кислород и переносить его в кровь, как следствие, возникает дыхательная недостаточность (рис. 1).

Несмотря на то, что многочисленные научные исследования позволили установить факторы, влияющие на развитие ИЛФ, в число которых входят генетическая предрасположенность, вредное воздействие окружающей среды, курение и др., непосредственная причина заболевания неизвестна. И, хотя обычно ИЛФ подвержены люди в возрасте от 50 до 70 лет, возрастной спектр, охватываемый этим заболеванием расширяется. Это обусловлено тем, что ИЛФ был выявлен в качестве одного из последствий перенесенной коронавирусной инфекции (рис. 2). ИЛФ обычно характеризуется наличием кистозной аномалии (так называемое «сотовое легкое»): воздушные полости отделены друг от друга воспаленными соединительнотканными волокнами и, в меньшей степени, гладкой мускулатурой.

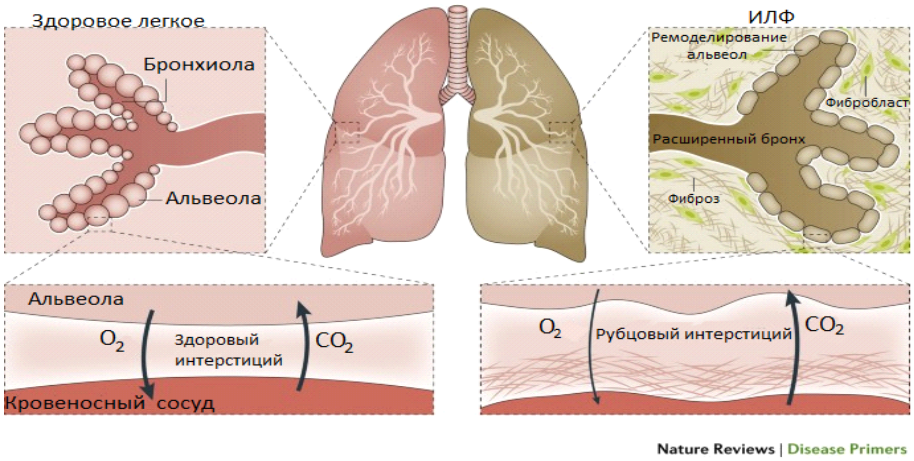


Рис. 1 – Схематичная иллюстрация нарушенного процесса газообмена в легких, вызванного пролифирацией фибробластов и утолщением соединительнотканного интерстиция, в сравнении с нормой

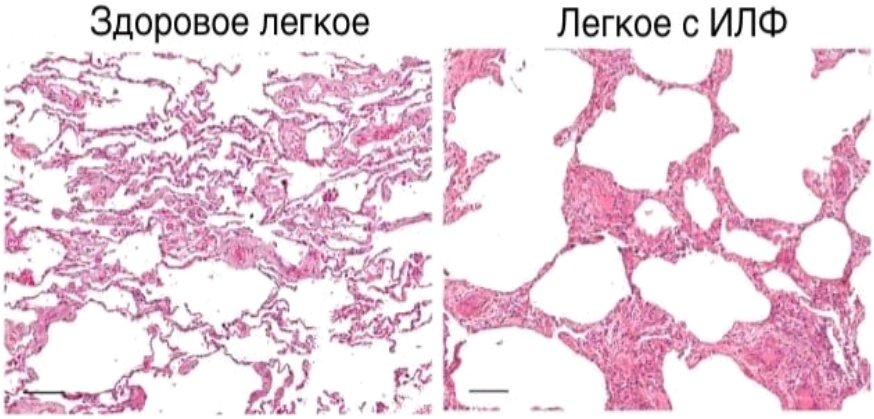


Рис. 2 – Воздействие идиопатического легочного фиброза на архитектуру легкого (Окраска гематоксилин - эозином, х100).

Известно , что средняя продолжительность жизни с ИЛФ составляет 2-5 лет с момента постановки диагноза. Поскольку случившееся рубцевание легкого необратимо, единственным шансом на излечение в настоящее время

является трансплантация органа, которая возможна у ограниченного числа пациентов. В связи с этим вопрос поиска альтернативного метода воздействия на процесс рубцевания лёгочной ткани остается открытым.

Одним из потенциальных способов устранения данной проблемы может послужить использование мезенхимальных стволовых клеток. Мезенхимальные стволовые клетки представляют собой подмножество гетерогенных негемопоэтических фибробластоподобных самообновляющихся клеток [2]. Они могут быть обнаружены в костном мозге, скелетной мускулатуре, жировой и сухожильной ткани, пульпе зуба, желе Уортона, амниотической жидкости, плаценте, коже , легких и грудном молоке

Благодаря высокой пролиферативной активности, способностью к дифференцировке в различных направлениях, в частности, остеогенном, хондрогенном и адипогенном МСК уже активно используются в регенеративной медицине . Была доказана эффективность и безопасность их применения в лечении ран, ожогов, повреждений суставов, тяжелых форм лейкемии, а также осложнений, связанных с трансплантацией кроветворных клеток Однако непосредственная подсадка МСК в лёгкое с целью поддержания целостности ткани и восстановлением ее функции не будет эффективна, поскольку она не позволяет обеспечить требуемого предварительного уничтожения избыточного количества миофибробластов, которые, согласно научным данным, могут проявлять апоптотическую резистентность, точные, причины которой до сих пор не выявлены . Поскольку нарушения в работе апоптотического механизма незамедлительно ведут к запуску необратимого фибриогенеза, необходимо осуществлять целенаправленное воздействие на миофибробласты в момент их ранней дифференциации, не выходящей за пределы нормы. В этом отношении больший интерес представляет секретом МСК, определяемый как совокупность всех секретируемых клеткой белков. Ключевым элементом секретома являются также и внеклеточные везикулы (анг. Extracellular vesicles). Именно они осуществляют перенос пептидных соединений, в том числе цитокинов, хемокинов и факторов роста к клеткам-мишеням, выступая в роли химических межклеточных контактов. Ряд исследований выявил, что введение секретома в легкие на раннем этапе их поражения позволяет снизить фиброзную активность.

Так, эксперимент, проведенный при государственном университете штата Северная Каролина (США), показал, что у мышей, в легких которых протекал процесс фибриогенеза, индуцированный интрахеальной инъекцией блеомицина, в результате вдыхания секретомных белков, выделенных из МСК и сферических клеток легкого (СКЛ,анг. LSC-Lung spheroid cells), через небулайзер, была восстановлена структура лёгочных альвеол наряду с уменьшением секреции коллагена и подавлением пролиферации миофибробластов.

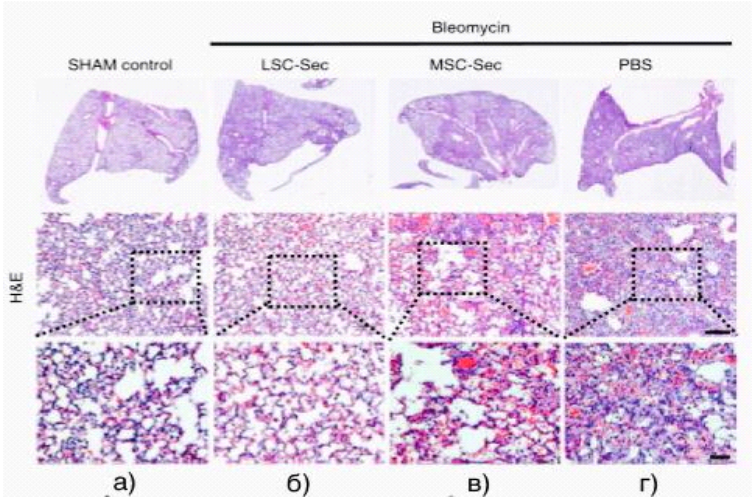


Рис. 3 – Поперечный срез легкого мыши (окраска гематоксилин-эозином,×100) а) контроль (здоровое легкое), легкое после воздействия: б) секретома СКЛ, в) секретома МСК , г) натрий-фосфатного буфера

На мышиной модели (рис.3) химически индуцированного фиброза было обнаружено, что ингаляционное лечение с использованием секретома СКЛ и МСК (анг. LSC-Sec и MSC-Sec соответственно) приводило к улучшению состояния ткани лёгких по сравнению с контролем - ингаляцией физиологического раствора (натрий-фосфатного буфера; анг. PBS-Phosphate-buffered saline), при этом использование MSC-Sec снизило фиброз на 32,4%,несмотря на неинвазивность методики [3].

Стоит, однако, обратить внимание и на то, что секретом обладает определенным иммуномодулирующим и иммуносупрессивным действием, к примеру, способен активизировать Т-лимфоциты, регулировать дифференцировку и апоптоз, подавлять пролиферацию и цитотоксичность NK-клеток и т.п., оказывая таким образом влияние на механизмы работы врождённого и приобретённого иммунитета [4,5]. В связи с этим возникает необходимость разработки методики, которая бы позволила регулировать биологическую активность секретома.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование секретома МСК является перспективной стратегией лечения болезней, обусловленных фиброзом тканей, поскольку позволяет избежать некоторых ограничений клеточного подхода, за счет возможности раннего вмешательства в дифференцировку миофибробластов

и неинвазивности. Необходимо проведение дальнейших исследований данного комплекса, с целью реализации биотехнологического процессинга для модификации его биологической активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Bagalad BS, Mohan Kumar KP, Puneeth HK.* Myofibroblasts: Master of disguise. J Oral Maxillofac Pathol. 2017 Sep-Dec;21(3):462-463. doi: 10.4103/jomfp.JOMFP_146_15. PMID: 29391737; PMCID: PMC5763885.

2. *Wu, X., Jiang, J., Gu, Z.* et al. Mesenchymal stromal cell therapies: immunomodulatory properties and clinical progress. Stem Cell Res Ther 11, 345 (2020). https://doi.org/10.1186/s13287-020-01855-9

3. *Liguori, T.T.A., Liguori, G.R., Moreira, L.F.P.* et al. Fibroblast growth factor-2, but not the adipose tissue-derived stromal cells secretome, inhibits TGF-β1-induced differentiation of human cardiac fibroblasts into myofibroblasts. Sci Rep 8, 16633 (2018). https://doi.org/10.1038/s41598-018-34747-3

4. Dinh, Uyen & Paudel, Dipti & Brochu, Hayden & Popowski, Kristen & Gracieux, M. & Cores, Jhon & Cheng, Ke & Hensley, Michael & Harrell, Erin & Vandergriff, Adam & George, Arianna & Barrio, Raina & Hu, Shiqi & Allen, Tyler & Blackburn, Robert & Caranasos, Thomas & Peng, Xinxia & Schnabel, Lauren & Adler, Kenneth & Goshe, Michael. (2020). Inhalation of lung spheroid cell secretome and exosomes promotes lung repair in pulmonary fibrosis. Nature Communications. 11. 1064. 10.1038/s41467-020-14344-7.

5. *De Kock, Joery* et al. "Inflammation Alters the Secretome and Immunomodulatory Properties of Human Skin-Derived Precursor Cells." Cells vol. 9,4 914. 8 Apr. 2020, doi:10.3390/cells9040914

АДАПТАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ САРАНЧОВЫХ
ADAPTATION STRATEGIES OF THE LOCUSTS

Т. П. Сергеева, Е. Г. Смирнова, О. В. Лозинская, Л. А. Майор
T. P. Sergeeva, E. G. Smirnova, O. V. Lozinskaya, L. A. Major

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
sergeeva.t57@gmail.com
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Объектом исследования являются саранчовые, предметом – жизненные формы саранчовых. Установлен спектр жизненных форм саранчовых (Acrididae), распространенных в естественных и трансформированных биогеоценозах подтаежного и полесского ландшафтов Беларуси. Отмечено, что состав жизненных форм саранчовых отражает индикационные качества и широкие адаптационные возможности саранчовых (Acrididae), что позволяет считать их надежными биоиндикаторами степени стабильности среды и пригодными для ее мониторинга объектами.

The object of the research is the locusts, the subject is life forms of the locusts. The life forms spectrum of the locust (Acrididae) that mainly inhabit in natural and transformed biogeocenosis of the subtaiga landscape of Belarus and in the Polessye is fixed. It was noted that the composition of life forms of the locusts shows indicative qualities and wide adaptive capabilities of the locusts (Acrididae). This allows to take the locusts for reliable bioindicators of the degree of environmental stability and suitable for its monitoring.

Ключевые слова: саранчовые, жизненные формы, естественные биотопы, трансформированные территории, виды-индикаторы, фитофилы, геофилы.

Keywords: locusts, life forms, natural biotopes, transformed territories, indicator species, phytophiles, geophiles.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-324-327

Введение

В настоящее время во многих странах, в том числе и в Беларуси, большое внимание уделяется стратегии землепользования и хозяйственной деятельности на трансформированных территориях, сформированных в результате антропогенного влияния. Этот процесс затрагивает растительные и животные организмы, оказавшиеся в среде, обусловленной изменением почвенно-гидрологического режима, что сказывается на динамике видового состава живых организмов, претерпевающих заметные структурные перестройки.

Одним из направлений популяционной экологии является биоиндикационная оценка различных территорий на основании данных о биологических механизмах, определяющих адаптации организмов к изменяющимся условиям среды. В связи с чем, актуальность приобретают исследования процесса формирования популяционной структуры, а

также механизмов адаптации организмов в условиях антропогенного пресса, в том числе, сельскохозяйственного освоения осушенных земель, способствующего изменению экологических условий и структуры населения.

Важной частью такого рода исследований является выбор объектов, которые должны иметь биоценотическое и хозяйственно важное значение, каковыми являются саранчовые – консументы-фитофаги, способные периодически давать вспышки массового размножения, чем и обусловлен постоянный интерес к этой группе насекомых, обладающих рядом приспособительных признаков и наличием видов-индикаторов [1].

Для оценки экологических фаунистических комплексов разнотипных территорий служат жизненные форы как надежные тест-системы пространства, очерченного определенными факторами среды, так как в них сконцентрированы главнейшие особенности обитания организмов и жизненные формы являются наиболее точными их показателями [2].

Следует отметить, что установление жизненных форм является важным звеном в экологических исследованиях, так как их спектры служат одним из наиболее показательных и глубоких характеристик особенностей биотопа.

Целью исследования явилось изучение жизненных форм семейства саранчовых (Acrididae) в двух подтипах ландшафтов Беларуси, включающих весь диапазон биотопов: заповедные территории (Березинский государственный биосферный заповедник, Национальный парк «Припятский») и территории, трансформированные в процессе хозяйственного освоения.

Материал и методы

Материал собран на пойменных и суходольных лугах двух заповедников, а также в трансформированных биогеоценозах 2 подтипов ландшафтов: подтаежного и полесского, т.е. в северной и южной частях Беларуси.

В работе использованы классические и специальные методы, применяемые в энтомологии, которые позволяют всесторонне изучить структуру сообществ. Сбор саранчовых проводили методом кошения стандартным энтомологическим сачком [3] в период максимального обилия саранчовых (как правило, это середина июля – начало августа и сентябрь), когда большинство видов представлено взрослыми особями, т.е. на стадии имаго.

Жизненные формы (ЖФ) семейства саранчовых (Acrididae), обитающих в экологически различающихся биоценозах Беларуси, даны по системе классификации жизненных форм, разработанной М.Е. Черняховским [4] и Ф.Н. Правдиным [2]. Степень специализации этой модельной группы выявляли, руководствуясь методическими подходами к их изучению, предложенными Л.М. Копаневой [5].

Обсуждение результатов

Изучение жизненных форм является важным направлением в экологи наряду с фаунистическими комплексами, так как морфо-метрические признаки характеризует биоценотические структуры, а также степень экологической пластичности, «являясь отражением их адаптационного потенциала» [4].

Полученные данные о жизненных формах саранчовых – обитателей разнотипных экологических условий 2 подтипов ландшафтов Беларуси: естественных и техногенно измененных представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что в обследованных типах ландшафтов северной и южной частей Беларуси, встречается 30 видов саранчовых, представленных экологическими группировками, сформированными условиями среды, различающимися степенью влажности и инсоляции, ядро которых составляют гигрофильные виды. Среди них встречаются стенобионты, являющиеся видами-индикаторами высокой влажности, обитающие на пойменных лугах южной и северной частей республики. Видовой состав саранчовых пойменных лугов представлен гигростенобионтными и гигрофильными видами (в меньшей степени – мезофильными видами). Доминируют травянка болотная (*Stethophyma grossum*), конек короткокрылый (*Chorhtippus parallelus)* и травянка зеленая (*Omocestus viridulus*), которая в сообществе саранчовых пойменных лугов полесского ландшафта более многочисленна, чем в подтаежном. Это объяснимо с точки зрения смены места обитания, когда мезофильные виды в условиях более теплого климата предпочитают влажные места. Группировки саранчовых пойменных лугов в значительной мере отличаются на севере и юге республики: так, лишь в подтаежном ландшафте встречается зеленчук непарный (*Chrysochraon dispar*) – редкий специализированный хортобионт, а только в полесском – летунья обыкновенная (*Aiolopus thalassinus*), являющаяся редким подпокровным геофилом.

Особого внимания заслуживает зеленчук непарный – *Chrysochraon dispar* (Germ.) – индикатор высокой влажности (обитает на сырых лугах и болотах). Однако, одна особь длиннокрылой самки (f. macroptera) была найдена в мае в мезофильных условиях разнотравного луга (абсолютно-заповедная зона Березинского биосферного заповедника – урочище «Пострежье»). Этот факт можно рассматривать как проявление адаптационных стратегий данного вида и свидетельство сдвига фенологических фаз и смены стаций, что отмечено также для территории Польши [6]. Относится к редким и малочисленным видам на протяжении всего ареала своего распространения. Встречается локально. В Беларуси установлено всего 5 мест обитания зеленчука непарного в подтаежном ландшафте. Вид сочетает в себе уникальные особенности, которые затрагивают экологическую, фенетическую и мофологическую структуру популяций. Широта нормы реакции зеленчука непарного проявляется в половом диморфизме и варьировании окраски тела самок из географически разобщенных популяций: от светло зеленой у обитателей биосферного заповедника (урочище «Савский Бор») и поймы Днепра (Хороброво, Оршанский р-н) – до бежево-серебристой и сиреневато-розовой – в пойме р. Хвощевка (окрестности г. Толочин). Вид занесен в Красную Книгу Беларуси [7].

Таблица 1 – Жизненные формы саранчовых естественных и антропогенных биогеоценозовиподтаежного и полесского ландшафтов

№	Виды	ЖФ	Естественные луга			Антропогенно измененные участки						
			пойменные		сухо-дольные	агроценозы		выпасы		остеп-ненные	рудеральные биотопы	
			с	ю	с	с	ю	с	ю	юг	с	ю
1.	*Arcyptera fusca* *	**ПГ**								+		+
2.	*Pararcyptera microptera* **	**ЗХ**								+		
3.	*Chrysochraon dispar* ***	**СХ**	+									
4.	*Chorhtippus albomarginatus*	**ЗХ**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	*Chorhtippus dorsatus*	**ЗХ**	+	+	+			+				
6.	*Chorhtippus montanus* **	**ЗХ**	+									
7.	*Chorhtippus parallelus*	**ЗХ**	+	+								
8.	*Glyptobothrus apricarius*	**ЗХ**	+		+	+	+	+	+	+	+	+
9.	*Glyptobothrus biguttulus*	**ЗХ**	+		+	+	+	+	+	+	+	+
10.	*Glyptobothrus brunneus*	**ЗХ**	+		+	+	+	+	+	+	+	+
11.	*Glyptobothrus mollis*	**ЗХ**			+					+		
12.	*Gomphocerippus rufus* **	**ОГ**								+		
13.	*Myrmeleotettix maculatus*	**ФХ**			+					+		
14.	*Omocestus haemorrhoidalis*	**ФХ**			+					+	+	+
15.	*Omocestus petraeus* **	**ЗХ**			+					+		
16.	*Omocestus ventralis* *	**ЗХ**			+					+		+
17.	*Omocestus viridulus*	**ФХ**	+	+	+	+	+	+	+			
18.	*Stenobothrus lineatulis* *	**ЗХ**								+		
19.	*Stenobothrus nigromaculatus* **	**ЗХ**								+		
20.	*Stenobothrus stigmaticus* *	**ЗХ**			+					+		
21.	*Caliptamus italicus* *	**ФХ**								+		
22.	*Bryodemella tuberculata* *	**ПБ**								+		
23.	*Celes variabilis* **	**ОГ**								+		
24.	*Oedipoda coerulescens*	**ЭБ**			+					+		
25.	*Aiolopus thalassinus* *	**ПГ**		+								
26.	*Epacromius coerulipes* **	**ФХ**								+		
27.	*Locusta migratoria* **	**ФХ**								+		
28.	*Psophus stridulus*	**ПГ**			+							
29.	*Sphingonotus coerulans* *	**ОГ**								+		+
30.	*Stethophyma grossum*	**ОЗХ**	+	+								

Примечание:

(+) вид присутствует

** – новые виды*

*** – редкие виды*

**** – виды, внесенные в Красную Книгу Беларуси*

ЖФ – жизненные формы

ЗХ – Злаковые (настоящие) хортобионты

ОЗХ – Осоково-злаковые хортобионты

СХ – Специализированные хортобионты

ФХ – Факультативные хортобионты

ПГ – Подпокровные геофилы

ПБ – Петробионты

ОГ – Открытые геофилы

ЭБ – Эремобионты2

Полученные данные позволили составить спектр жизненных форм 30 видов семейства саранчовых, встречающихся в естественной и антроогенно измененной среде севера и юга Беларуси. Установлена их принадлежность к 8 жизненным формам, которые распределились поровну (по 4) по 2 классам (фитофилов

и геофилов). Класс фитофилов включает исключительно хортобионтов среди которых преобладают злаковые или настоящие хортобионты, присущие 14 видам саранчовых; почти наполовину меньше саранчовых (6 видов) относятся к факультативным хортобионтам и по одному виду – к специализированным и осоково-злаковым. Злаковые и факультативные хортобионты заселяют все исследованные биотопы. Специализированные и переходные формы, обитающие в травостое, не избегают открытых пространств и являются переходными к подпокровным геофилам. Значительно меньшее число жизненных форм образуют обитатели поверхности почвы, или геофилы.

Геофилы, в свою очередь, представлены петробионтами, эремобионтами, подпокровными и открытыми геофилами, но меньшим количеством видов. Так, по 3 вида относятся к открытым и подпокровным геофилам, и по одному виду относятся к петробионтам и эремобионтам.

Наиболее разнообразен спектр жизненных форм группировок саранчовых пойменных и суходольных лугов, а также остепненных участков, сужается в рудеральных биотопах и в агроценозах.

В процессе исследований была установлена видовая и экологическая структура сообществ саранчовых естественных (гигро- и ксерофитных) биогеоценозов поймы рек Березина и Припять, а также трансформированных в процессе хозяйственного освоения земель. Полученные данные позволили выявить важные экологические параметры (в том числе эври- и стенотопность) саранчовых в экологически не равнозначных условиях.

Характерные особенности саранчовых, отраженные в структурной организации их сообществ, а также в наборе жизненных форм, позволяют считать эту биоценотически важную группу насекомых пригодной для биоиндикационной оценки состояния среды и в целях экологического мониторинга.

На основании данных морфо-метрических и фенетических показателей популяционной структуры саранчовых были выделены виды-индикаторы, служащие надежными критериями экологического состояния среды. Это, прежде всего, виды-стенобионты, к которым относятся:

- *Chrysochraon dispar*
- *Stethophyma grossum*
- *Chorthippus parallelus*
- *Aiolopus thalassinus*
- *Psophus stridulus*
- *Oedipoda coerulescens*

Таким образом, жизненные формы саранчовых позволяют выявить характер экологического распределения, а также степень пластичности, отражающую их адаптационный потенциал. Наблюдаемое значительное сокращение (вплоть до полного исчезновения) гигрофильных стенобионтов (*Chrysochraon dispar*) и заметное увеличение доли мезо-ксерофильных и ксерофильных видов: коньков (Chortthippus), травянки (роды Omocestus и Stenobothrus), все представителей рода Podismopsis и болотной кобылки (*Stethophyma grossum*) является свидетельством глубинного преобразования земель, особенно подвергшихся осушительной мелиорации, а также воздействию других антропогенных факторов.

Использование морфологических структур биоиндикаторов из семейства саранчовых позволило отразить диапазон адаптивных возможностей этой группы в наборе их жизненных форм, присущих естественным и антропогенно измененным биотопам, а также выяснить роль природных и антропогенных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сергеев, М. Г.* Вредные саранчовые России и сопредельных регионов: прошлое, настоящее, будущее / М.Г. Сергеев // Защита и карантин растений. – 2010. – №1. – С. 18–22.

2. *Правдин, Ф. Н.* Экологическая география насекомых Средней Азии. Ортоптероиды / Ф.Н. Правдин – Москва: Наука,1978. – 272 с.

3. *Фасулати, К. К.* Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати – Москва: Высшая школа. – 1971. – 304 с.

4. *Черняховский, М. Е.* Морфо-функциональные особенности жизненных форм саранчовых/ М.Е. Черняховский // Учен. записки МГПИ им. В.И.Ленина. – 1970. – С.47–63.

5. *Копанева, Л. М.* Методические подходы к изучению жизненных форм саранчовых на примере подсемейства Oedipodinae / Л.М. Копанева [и др.] // Зоол. журн. – 1976. – Т. 55, Вып. 5. – С.701–714.

6. Bednarz, S. Orthoptera, Blattodea and Dermaptera of Trzebnicko-Ostrzeszowskie Hills / Bednarz S // Acta Zool. Cracov. – 1988. – Vol. 31, № 8. – P. 363–382.

7. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений растения / гл. ред. коллегия : И.М. Качановский (председатель). М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі. – 2015. – С. 168–169.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШКОЛЬНИКОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ НА БАЗЕ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТ И ГИМНАЗИИ

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE PSYCHOLOGICAL STATE OF SCHOOLCHILDREN STUDYING AT BOARDING SCHOOLS AND GYMNASIUMS

Е. Л. Серенкова, В. Д. Свирид

E. L. Serenkova, V. D. Svirid

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
serenkovaalena1@gmail.com

Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

Проведен анализ уровня и характера тревожности, связанной со школой у детей младшего и среднего школьного возраста. На базе школы-интерната получены данные о том, что уровень тревожности у детей младшего школьного возраста находится в пределах нормы, у испытуемых среднего школьного возраста данный показатель незначительно повышен. У детей, обучающихся в гимназии, уровень тревожности находится в пределах нормы. Выявлены статистически значимые различия по уровню школьной тревожности среди детей, обучающихся в школе-интернате, и гимназистов.

The level and nature of school-related anxiety in primary and secondary school-age children were analyzed. On the basis of boarding schools,the data that the level of anxiety in children of primary school age is within the normal range were obtained, and in subjects of secondary school age this indicator is slightly increased. In children studying in the gymnasium, the level of anxiety is within the normal range. Statistically significant differences in the level of school anxiety among children studying in boarding schools and high school students were revealed.

Ключевые слова: психологическое состояние, тестирование, тревожность.

Keywords: psychological state, testing, anxiety.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-328-331

Психологическое состояние – это целостная характеристика психической деятельности за определенный период времени, показывающая своеобразие протекания психологических процессов в зависимости от отражаемых предметов и явлений действительности, предшествующего состояния и психических свойств личности [1]. Все психологические состояния связаны с нейродинамическими особенностями высшей нервной деятельности, взаимодействием левого и правого полушарий мозга, функциональными связями коры и подкорки, взаимодействием первой и второй сигнальных систем, с особенностями психологической саморегуляции каждого человека. Возникновение и протекание психологических состояний зависят от индивидуальных психологических и нейрофизиологических качеств, предшествующих психологических состояний, жизненного опыта, возраста, физического состояния, конкретной ситуации и т.д.

Психологические состояния имеют структуру, состоящую из четырех уровней. Первый уровень – физиологический, включает нейрофизиологические характеристики, биохимические и морфологические изменения. Второй уровень – психофизиологический, включает в себя изменения психомоторики, сенсорики. Третий – психологический, характеризуется изменением настроения человека и его психических функций. Четвертый уровень – социально-психологический, характеризуется изменением поведения человека, его деятельности в различных состояниях [2].

Психологические состояния характеризуют состояние психики в целом. Они имеют свою динамику, которая характеризуется длительностью, направленностью, интенсивностью и устойчивостью. Они могут быть очень сложными явлениями, имеющими объективную и субъективную обусловленность. Психологические состояния в большинстве своем не спонтанны, а вызваны внешними воздействиями. Любое состояние – это результат включения человека в некую деятельность, в ходе которой оно формируется и активно преобразуется. Психологические состояния влияют на течение психологических процессов и могут угнетать их или наоборот способствовать их деятельности, а повторяясь часто и приобретая устойчивость, могут стать свойством личности. Примером психологических состояний являются такие явления как стресс, уныние, радость, тревожность и т. д.

Одной из наиболее актуальных проблем в современной психологии является проблема тревожности. Тревожность – это переживание эмоционального неблагополучия, связанное с предчувствием опасности или неудачи. Субъективно ощущается как напряжение, озабоченность, беспокойство и связана с чувствами беспомощности, неопределенности. На физиологическом уровне реакции тревожности проявляются в учащении

дыхания и сердцебиения, повышении артериального давления, возрастании общей возбудимости, снижении порогов чувствительности, когда ранее нейтральные стимулы приобретают отрицательную эмоциональную окраску. Для тревожных детей характерны и соматические проблемы, такие как боли в животе, головокружения, головные боли, спазмы в горле.

Тревожности могут быть подвержены как мальчики, так и девочки, но, как правило, в дошкольном возрасте более тревожными являются мальчики, к 9–11 годам – соотношение становится равномерным, после 12 лет происходит резкое повышение уровня тревожности у девочек [3].

Школьная тревожность – это специфический вид тревожности, характерный для ситуаций взаимодействия ребенка с различными компонентами школьной образовательной среды. Она выражается в волнении, повышенном беспокойстве в учебных ситуациях, в классе, отрицательной оценке со стороны учителей, в ожидании плохого отношения к себе [4].

Среди негативных переживаний тревожность занимает особое место, часто она приводит к снижению работоспособности, продуктивности деятельности, к трудностям в общении. Особенно актуальна данная проблема в младшем школьном возрасте. Это обусловлено резкой сменой социальной ситуации и ведущей деятельности ребенка, которые требуют мобилизации его познавательных и личностных ресурсов, с чем он не всегда может справиться без должной поддержки учителя и родителей, и при неблагоприятном стечении обстоятельств это приводит к повышенному уровню тревожности. Поэтому в школах необходимо проводить оценку психологического состояния, для выявления детей, которые нуждаются в психологической помощи. Знание и учет психологических особенностей детей школьного возраста позволят правильно выстроить учебно-воспитательную работу в классах, помогут родителям выстроить правильные отношения со своими детьми.

В настоящее время для диагностики школьной тревожности используется множество различных методических подходов, среди которых используется наблюдение за поведением учащихся в школе, экспертные опросы родителей учащихся и учителей, эксперименты, тесты-опросники, анкетирование.

Поэтому задачей исследования было дать оценку психологического состояния школьников, обучающихся в различных учебных заведениях, таких школа-интернат и гимназия.

Для решения поставленной задачи применялась методика диагностики уровня школьной тревожности Филлипса. Цель методики (опросника) состоит в изучении уровня и характера тревожности, связанной со школой у детей младшего и среднего школьного возраста. Опросник школьной тревожности Филлипса относится к стандартизированным психодиагностическим методикам и позволяет оценить не только общий уровень школьной тревожности, но и качественное своеобразие переживания тревожности, связанной с различными областями школьной жизни [5]. Исследования проводились на базе Государственного учреждения образования «Вилейская специальная общеобразовательная школа-интернат» и Государственного учреждения образования «Вилейская гимназия № 2».

Методика предназначена для диагностики уровня и характера тревожности, связанной со школой у детей младшего и среднего школьного возраста и позволяет выявить следующие тревожные синдромы (факторы):

• Общая тревожность в школе – общее эмоциональное состояние ребенка, связанное с различными формами его включения в жизнь школы.

• Переживания социального стресса – эмоциональное состояние ребенка, на фоне которого развиваются его социальные контакты (прежде всего – со сверстниками).

• Фрустрация потребности в достижении успеха – неблагоприятный психический фон, не позволяющий ребенку развивать свои потребности в успехе, достижении высокого результата и т. д.

• Страх самовыражения – негативные эмоциональные переживания ситуаций, сопряженных с необходимостью самораскрытия, предъявления себя другим, демонстрации своих возможностей.

• Страх ситуации проверки знаний – негативное отношение и переживание тревоги в ситуациях проверки (особенно публичной) знаний, достижений, возможностей.

• Страх не соответствовать ожиданиям окружающих – ориентация на значимость других в оценке своих результатов, поступков, и мыслей, тревога по поводу оценок, даваемых окружающим, ожидание негативных оценок.

• Низкая физиологическая сопротивляемость стрессу – особенности психофизиологической организации, снижающие приспособляемость ребенка к ситуациям стрессогенного характера, повышающие вероятность неадекватного, деструктивного реагирования на тревожный фактор среды.

• Проблемы и страхи в отношениях с учителями – общий негативный эмоциональный фон отношений со взрослыми в школе, снижающий успешность обучения ребенка.

Данные, полученные на базе школы-интерната, показывают, что уровень тревожности у детей младшего школьного возраста находится в пределах нормы, у испытуемых среднего школьного возраста данный показатель незначительно повышен. Это свидетельствуют о том, что эти дети склонны переживать тревожность, находясь в школе: в процессе обучения, проверки и оценки знаний, а также в процессе общения и взаимодействия с учителями и сверстниками. Наибольший вклад в формирование школьной тревожности внесли страхи самовыражения, переживание социального стресса, страх ситуации проверки знаний, страх не соответствовать ожиданиям окружающих.

Уровень тревожности у школьников среднего возраста превышает уровень тревожности младших школьников. В первую очередь это можно объяснить физиологическими особенностями, возникающими

в подростковом возрасте. Среди них особенности нервной системы, такие как повышенная чувствительность и гормональный всплеск. Важную роль играют индивидуальные особенности, взаимоотношения со сверстниками и с родителями, проблемы в школе. В подростковом возрасте психологическое состояние неустойчиво. Повышение уровня тревожности также можно связать с формированием характера и потребностью устойчивого удовлетворительного отношения к себе. Источником повышенной тревожности у подростков выступает внутренний конфликт, обусловленный внешними и внутренними факторами. К внешним относятся стремление соответствовать требованиям и ожиданиям значимых для подростка людей. К внутренним – его личностные особенности. Нельзя исключать и такой фактор для детей, обучающихся в школе-интернате, как длительный отрыв от семьи.

У детей младшего и среднего школьного возраста, обучающихся в гимназии, уровень тревожности низкий. Незначительное превышение уровня тревожности наблюдается только у девочек среднего школьного возраста по фактору страха ситуации проверки знаний. Уровень тревожности у школьников среднего возраста превышает уровень тревожности младших школьников, но не выходит за границы нормальных значений и в целом является нормальным явлением.

При сравнительном анализе результатов выявлены различия в уровнях тревожности (рис. 1). Уровень тревожности у детей, обучающихся в школе-интернат, превышает уровень тревожности гимназистов. Изменения признака статистически значимы ($p \leq 0.05$).

Статистически значимые различия выявлены по следующим факторам: общая тревожность в школе, переживание социального стресса, фрустрация потребности в достижении успеха, страх ситуации проверки знаний, низкая физиологическая сопротивляемость стрессу, проблемы и страхи в отношениях с учителями.

По фактору страх самовыражения статистически значимых различий среди девочек не выявлено. Показатели мальчиков, обучающихся в школе-интернате, превышают показатели мальчиков-гимназистов. Изменения признака статистически значимы ($p \leq 0.05$). По показателям младших школьников статистически значимых различий не выявлено. Среди детей среднего школьного возраста показатели учащихся в школе-интернате превышают показатели гимназистов, изменения признака статистически значимы ($p \leq 0.05$).

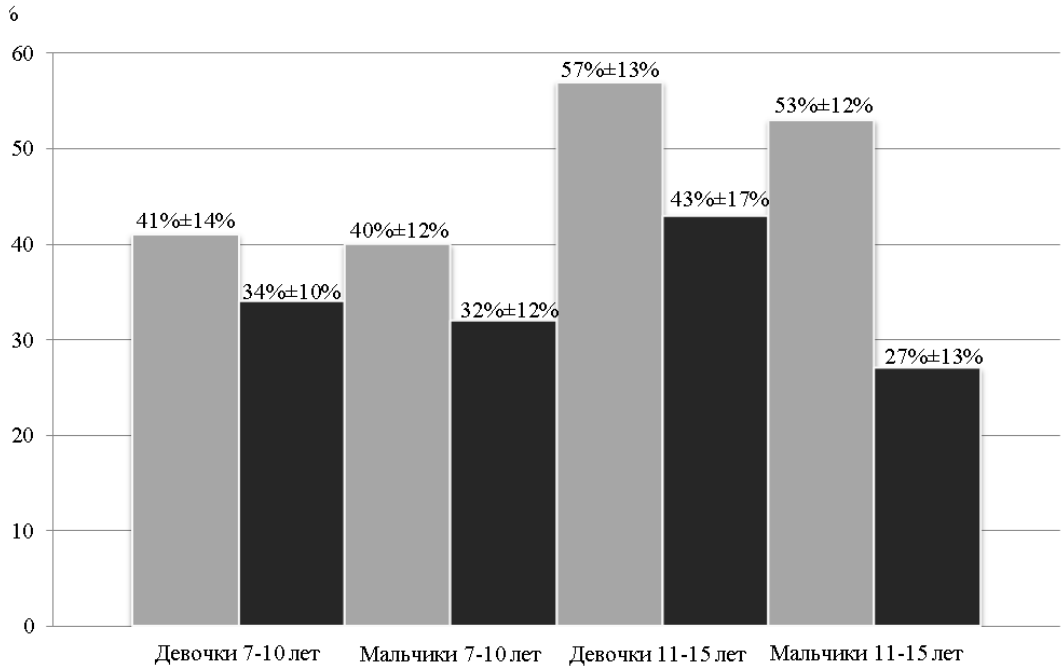


Рис. 1 – Сравнение средних показателей уровня тревожности детей, обучающихся в школе-интернат (серый) и гимназии (черный)

Статистически значимых различий по фактору страх несоответствия ожиданиям окружающих среди девочек и мальчиков не выявлено. По показателям младших школьников статистически значимых различий также нет. Среди детей среднего школьного возраста показатели учащихся в школе-интернат превышают показатели гимназистов, изменения признака статистически значимы ($p \leq 0.05$).

Различия в уровнях школьной тревожности среди детей, обучающихся в школе-интернат и гимназистов, можно объяснить тем, что в школе-интернат дети прибывают в закрытом коллективе, где установлен строгий режим, и не имеют достаточного количества эмоциональных контактов. У большинства детей нет возможности ежедневно общаться с родителями, встречи с ними происходят только по выходным дням. Также многие учащиеся являются детьми из неблагополучных семей. Все это негативно сказывается на их психологическом состоянии и уровне стресса.

Более низкий уровень тревожности детей, обучающихся в гимназии, вероятнее всего связан с тем, что они живут более свободно, взаимодействуют с большим количеством людей, ежедневно общаются с родителями, получают больше поддержки и внимания от членов семьи. Именно благоприятная психологическая обстановка в семье и близкие отношения с родителями закладывают фундамент крепкой и здоровой психики. Также положительно влияет возможность более разнообразного проведения досуга, занятия в кружках и спортивных секция, соответствующих интересам ребенка.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сосновикова, Ю. Е.* Психические состояния человека, их классификация и диагностика / Ю.Е. Сосновикова. – Нижний Новгород: Издательство Горьковского педагогического института, 2011. – 118 с.

2. *Ильин, Б. П.* Теория функциональной системы и психофизиологические состояния / Б.П. Ильин, Л.В. Куликов. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 383 с.

3. *Хилько, М. Е.* Возрастная психология/ М. Е. Хилько, М. С. Ткачева. – Москва: Юрайт, 2010. – 145 с.

4. *Микляева, А. В.* Школьная тревожность: диагностика, коррекция, развитие / А.В. Микляева, П.В. Румянцева. – Санкт-Петербург: Речь, 2004. – 248 с.

5. *Прохоров, А. О.* Методики диагностики и измерения психических состояний личности / А.О. Прохоров. – Москва: ПЕР СЭ, 2014. – 176 с.

МОЛЕКУЛЯРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ PAR-1 РЕЦЕПТОРОВ ЧЕЛОВЕКА С МОЛЕКУЛОЙ ВОРАПАКСАРА

MOLECULAR MODELING OF PAR-1 COMPLEXES OF HUMAN RECEPTORS WITH THE VORAPAXAR MOLECULE

А. Д. Синяк, А. В. Бакунович

A. Sinyak, A. Bakunovich

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
nastenkasinyak@inbox.ru

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus
nastenkasinyak@inbox.ru

Ворапаксар (SCH 530348), синтетический аналог естественного вещества химбацина – первый представитель нового класса антиагрегантов – антагонистов протеаза-активируемого рецептора (PAR-1) тромбина.

Vorapaxar (SCH 530348) is a synthetic analogue of the natural substance himbacin, the first representative of a new class of antiplatelet antagonists of the protease-activated receptor (PAR-1) of thrombin.

Ключевые слова: Тромбоциты, тромбин, PAR-рецепторы, ворапаксар.

Keywords: Platelets, thrombin, PAR receptors, vorapaxar.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-331-334

В последние годы все большее значение приобретают органические соединения, обладающие антитромбическими свойствами. Их используют при лечении гипертонической болезни и заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Широкий спектр биологической и фармакологической активности дезагрегантов зависит от их химической структуры, а также от природы и положения заместителей. При этом, основа активности этих соединений связана с их взаимодействием с рецепторами, расположенными на поверхности тромбоцитов.

Рецепторы, активируемые протеазой (PAR), представляют собой рецепторы, связанные с G-белком, который с высокой чувствительностью обнаруживает протеазы во внеклеточной среде. PAR-1 состоит из семи трансмембранных сегментов (TM). Структура оставшегося N-концевого фрагмента и часть внутриклеточной петли TM2 не может быть смоделирована из-за слабой электронной плотности.

В отличие от типичного взаимодействия рецептор-агонист, взаимодействие PAR1 с его активатором – тромбином, осуществляется иначе: тромбин временно связывается с рецептором, расщепляя его, а затем диссоциирует. Активация тромбоцитов тромбином опосредована PAR-1 рецептором, от внеклеточного домена которого тромбин отщепляет N-концевой пептид с образованием нового N-конца (связанного лиганда), активирующего рецептор. Новый N-концевой участок затем функционирует, внутримолекулярно связываясь с трансмембранным спиральным пучком рецептора, стимулируя активацию G белка [1]. PAR1 и PAR4 напрямую связаны с Gq и G12/13

белками. При этом, лишь PAR1, но не PAR4, напрямую сопряжён с Gi белком. Воздействие на Gq белок приводит к активации фосфолипазы Cβ (PLCβ), передача сигналов на G12/13-белок активирует секрецию гранул посредством RhoA и стимулирует фосфорилирование цепей миозина при помощи Rho-киназы. Воздействие на Gi-белок, приводит к ингибированию аденилатциклазы, что приводит к снижению уровня cAMP в тромбоцитах. Протеолитическое расщепление связанного пептидного агониста рецептора необратимо разрушает PAR после его активации [2].

Идентификация эффективных антагонистов PAR является сложной задачей, поскольку низкомолекулярные соединения должны конкурировать с очень высокой локальной концентрацией связанного агониста, генерируемого протеолитическим расщеплением [3].

Ворапаксар (SCH50348) - пероральный конкурентный антагонист PAR-1, который ингибирует индуцированную тромбином агрегацию тромбоцитов [4]. Он представляет собой синтетический трициклический аналог 3-фенилпиридина, химбацина, растительного алкалоида, который был синтезирован и выделен в виде кристаллической соли для разработки лекарств и клинических использований.

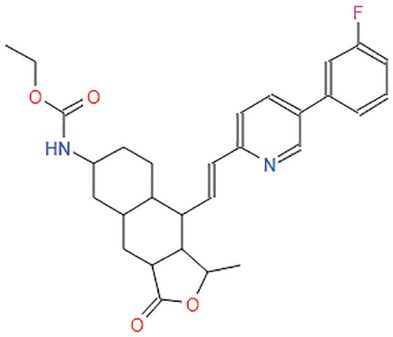


Рис. 1 – Химическая структура ворапаксара

Ворапаксар имеет небелковую природу, активен при приеме внутрь и быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте, обладая высокой биодоступностью. Метаболизм препарата происходит в печени с участием изофермента цитохрома P450 3A4, поэтому одновременный прием мощных ингибиторов этого изофермента (например, рифампицина или кетоконазола) может влиять на антитромбоцитарный эффект ворапаксара [5]. Выводится ворапаксар преимущественно с калом и в небольшой степени (менее чем 5 %) - с мочой. Период полувыведения составляет 159-311 часов, антитромбоцитарный эффект остается в течение 4 недель после отмены.

Материалы и методы

Для визуализации результатов использован химический пакет ChemOffice2016, Molinspiration, Molegro Virtual Docker, PrankWeb. Для молекулярного моделирования использовали 3D структуру PAR-1 рецептора (pdb 3VW7) человека полученную методом рентгеноструктурного анализа. Из указанной структуры удаляли молекулы воды и фосфат-ионы и в расчетах учитывались только координаты атомов белковой части PAR-1. Оптимизация структуры ворапаксара проводилась в среде ММ2 до достижения глобального минимума полной энергии. Для предсказания сайтов связывания лиганда и его непосредственного визуального анализа использовали вебсерверную программу PrankWeb. Моделирование молекулярного докинга осуществлялось с помощью пакета 1-Click Docking сервера MCULE. Molegro Virtual Docker использовали для изучения и анализа взаимодействия ворапаксара с PAR-1 путем и визуализации модели, определения активных центров и связывания с лигнадом, а также оценки связей между ними. Для расчета биоактивности ворапаксара была использована программа Molinspiration.

Физико-химические показатели

Исходя из физико-химических показателей молекулы ворапаксара полученных из Molinspiration, коэффициент разделения (logP) равен 6,78; показатель молекулярной полярной площади составил 77,53; показатель молекулярной массы равен 492,59. Молекулярный объем вещества - 454,38.

Оптимизация молекулы ворапаксара осуществлялась в силовом поле ММ2. Показатели оптимизированной молекулы составили: для сил ван-дер-Ваальса между парами атомов, которые разделены более чем тремя атомами – -3.6729; для сил ван-дер-Ваальса разделенных двумя атомами - 30.5076. Энергия диполь/дипольных взаимодействий составила -3.5530. Значение общей энергии для оптимизированной молекулы ворапаксара составило 28.8698 kcal/mol.

С помощью программы PrankWeb было обнаружено 5 сайтов связывания в молекуле PAR-1, которые были ранжированы по активности и вероятности связывания. Самый активный сайт имеет соответственно значения 17,66 и 0,664. Данный сайт находится в пределах данных аминокислот: Tyr183, Ala232, Gly233, Pro236, Leu237, Lys240, His255, Asp256, Val257, Leu258, Glu260, Thr261, Leu262, Leu263, Tyr267, Tyr270, Phe271, Phe274, Leu332, Leu333, His336, Tyr337, Leu340, Ser344, Ala349, Tyr350, Tyr353, Ile1078, Met1102, Val1103, Gly1110, Val1111, Ala1112, Lys1135.

Молекулярное моделирование комплекса ворапаксара с PAR-1 рецептором человека изображено на рисунке 2. Анализа полученной молекулярной модели показал, что молекула ворапаксара способна формировать водородные связи с Ala349, Val257, Leu258, Tyr337, а также стерические взаимодействия с Ala349, Leu332, Leu258, Val257, Gly233, Leu237, Tyr187, Tyr353, His336 (рисунок 3).

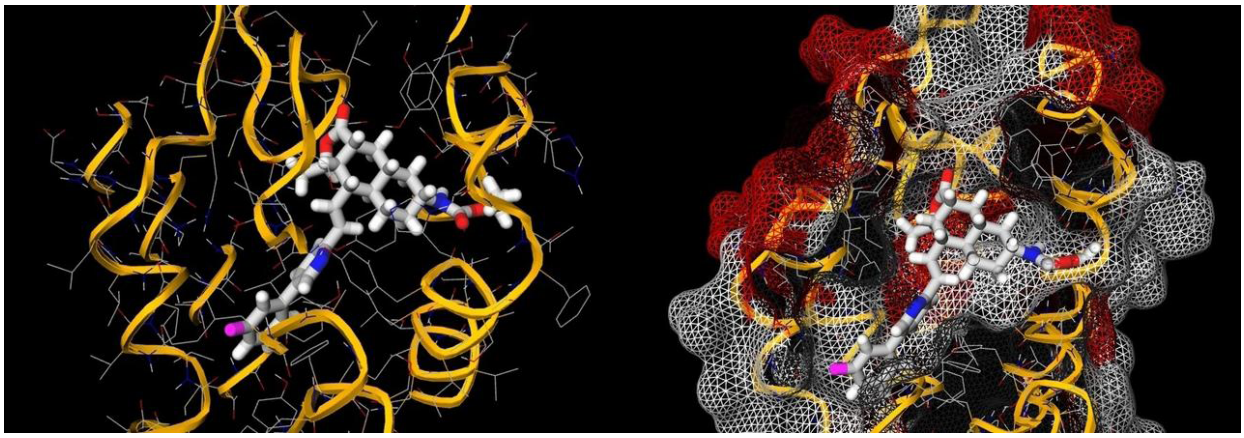


Рис. 2 – Модель комплекса PAR-1 рецептора человека с молекулой ворапаксара

Оценка связей между PAR-1 рецептором человека и молекулой ворапаксара показала, что энергия водородных связей и электростатических взаимодействий составила для Tyr337: -2.5, длина 2,66Å; Ala349: -0,87, длина 3,43Å; Val257: -0,1, длина 2,76Å; Leu258: 0,17, длина 2,28Å. Суммарная энергия комплекса составила – -178,074.

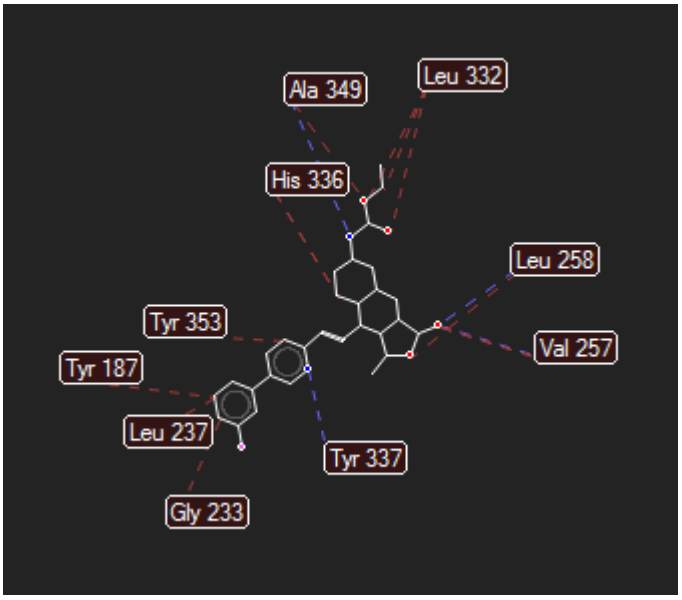


Рис. 3 – Водородные связи и стерические взаимодействия

Оценка биоактивности Ворапаксара

Лекарственное сходство определяется сложным балансом различных молекулярных свойств и особенностей структуры, которые определяют, будет ли конкретная молекула является сходной с известными лекарственными средствами. Оценка биоактивности молекулы ворапаксара осуществлялась с помощью ресурса Molinspiration. Так, значение коэффициента меньше 0 говорит о том, что активность соединения низкая; значение от 0 до 0,2 – средняя, от 0,2 и выше - высокая.

Анализ структуры ворапаксара показал (таблица 1), что он имеет среднюю активность в качестве ингибитора киназ и модулятора ионного канала. А как лиганд для рецепторов сопряжённых с G-белком и нгибитора протеаз и других ферментов – высокую активность.

Анализ литературных данных показал, что ворапаксар имеет небелковую природу, являясь синтетическим аналогом естественного вещества химбацина. При молекулярном моделировании препарата с PAR-1 рецептором человека, было выявлено несколько активных центров в молекуле PAR-1, а также проведен молекулярный докинг молекулы ворапаксара в наиболее вероятном активном центре молекулы PAR-1. Проведенные исследования подтверждают вероятность взаимодействие PAR-1 с молекулой ворапаксара и, таким образом, возможность его

использования в качестве антитромбического препарата для профилактики инфаркта миокарда или заболеваний периферических артерий, а также для снижения тромботических сердечно-сосудистых осложнений.

Таблица 1 – Биологическая активность соединения

Биоактивность Ворапаксара	
Лиганд рецептора, сопряжённого с G-белком	0,76
Модулятор ионного канала	0,18
Ингибитор киназ	0,08
Ингибитор протеазы	0,45
Ингибитор ферментов	0,37

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зубаиров, Д.М.* Молекулярные основы свертывания крови и тромбообразования / Д.М. Зубаиров. – Казань: ФЭН, 2000. – 367 с.

2. *Vu, T.* Molecular cloning of a functional thrombin receptor reveals a novel proteolytic mechanism of receptor activation / T. Vu [et al.] // Cell. – 1991. – № 64. – P.1057–1068.

3. *Ishii, K.* Kinetics of thrombin receptor cleavage on intact cells. Relation to signaling / K. Ishii [et al.] // - J Biol Chem. – 1993. – № 268. – P.9780–9786.

4. *Martorell, L.* Thrombin and protease-activated receptors (PARs) in atherothrombosis / L. Martorell [et al.] // Thromb Haemost. – 2008. – Vol.2, №99. – P.305–15.

5. *Xia, Y.* Discovery of a vorapaxar analog with increased aqueous solubility / Y. Xia [et al] // - Bioorg. Med. Chem. Lett. – 2010. – Vol.22, №20. – P.6676–79.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF CERVICAL CANCER IN THE POPULATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Т. А. Снорко, В. А. Стельмах

T. A. Snorko, V. A. Stelmakh

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
snorkotatsiana@icloud.com

Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

Проанализирован ретроспективный анализ динамики эпидемиологических показателей, характеризующих заболеваемость и смертность в Республике Беларусь по причине рака шейки матки за период 2009–2017 гг. по данным статистических сборников Здравоохранения. Выявлены основные тенденций развития данного заболевания.

A retrospective analysis of the dynamics of epidemiological indicators characterizing morbidity and mortality in the Republic of Belarus due to cervical cancer for the period 2009–17 is analyzed according to statistical collections of Health Care. The main trends in the development of this disease have been identified.

Ключевые слова: рак, шейка матки, эпидемиология, заболеваемость, смертность.

Keywords: cancer, cervix, epidemiology, morbidity, mortality.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-334-337

Рак шейки матки является единственным инфекционным злокачественным новообразованием у женщин. Предотвратить РШМ легче, чем любой другой вид онкологии, тем не менее, это заболевание занимает второе место по распространенности рака среди женщин во всем мире (после рака молочной железы). В Республике Беларусь злокачественными новообразованиями шейки матки ежегодно заболевают от 720 до 1 тыс. женщин (заболеваемость составляет 18,3 на 100 тыс. женщин).

Рак шейки матки может расти на поверхности шейки матки, видимой во влагалище, называемой эктоцервиксом, или из канала, идущего от влагалища к матке, называемого эндоцервиксом. Существует 2 основных типа рака шейки матки, названных по типу клетки, из которой начался рак. Другие виды рака шейки матки встречаются редко.

1. Плоскоклеточный рак составляет от 80% до 90% всех случаев рака шейки матки. Эти виды рака начинаются в клетках на внешней поверхности шейки матки.

2. Аденокарцинома составляет от 10% до 20% всех случаев рака шейки матки. Эти виды рака начинаются в железистых клетках, выстилающих нижний родовой канал во внутренней части шейки матки [1].

Стойкая инфекция онкогенными типами вируса папилломы человека (ВПЧ) является основной причиной рака шейки матки. Онкогенные типы вируса папилломы человека принадлежат к семейству Papillomaviridae, роду Alphapapillomavirus. Крупные рандомизированные исследования показали, что скрининг на ВПЧ превосходит цитологический скрининг в предотвращении рака шейки матки. Сегодня первичный скрининг шейки матки на основе ВПЧ рекомендуется и внедряется во многих странах во всем мире, поэтому существует потребность в совместно согласованных стандартных критериях для структурированной оценки новых высокопроизводительных систем тестирования на ВПЧ, проверенных в условиях скрининга на уровне населения. Эти критерии сосредоточены на необходимости продемонстрировать клиническую применимость новой системы для выявления не онкогенного ВПЧ как такового или низкосортных поражений, а истинных предшественников рака шейки матки в виде цервикальной интраэпителиальной неоплазии 2 степени.

Знание о том, что стойкая инфекция вируса папилломы человека (ВПЧ) является основной причиной рака шейки матки, привело к разработке профилактических вакцин для предотвращения инфекции ВПЧ и анализов ВПЧ, которые обнаруживают нуклеиновые кислоты вируса. ВОЗ выступила с Глобальной инициативой по расширению масштабов профилактических, скрининговых и лечебных мероприятий для ликвидации рака шейки матки как проблемы общественного здравоохранения в 21 веке. Во всем мире организуются программы скрининга шейки матки, которые снижают заболеваемость раком шейки матки. Цель скрининга – выявление групп лиц, нуждающихся в более детальном обследовании для своевременного определения заболевания. Скрининг также позволяет обнаружить рак шейки матки на ранней стадии, когда его легче лечить.

Существует 2 типа тестов для выявления рака шейки матки. Образцы для этих тестов собираются одинаковым образом. Медицинский работник использует специальный инструмент, чтобы аккуратно соскоблить или очистить шейку матки, чтобы удалить образец клеток для анализа.

1. Тест на ВПЧ выявляет инфекции, вызываемые типами ВПЧ с высоким риском, которые с большей вероятностью вызывают предраки и рак шейки матки.

2. Пап-тест исследует клетки, взятые из шейки матки, чтобы найти изменения, которые могут быть раком или предраком.

Доказано, что регулярный скрининг предотвращает рак шейки матки и спасает жизни. Эти тесты хороши, но не идеальны. Иногда тест может показать наличие предрака, хотя его нет. Некоторые клеточные изменения, которые могут быть обнаружены, никогда не перерастут в рак шейки матки и могут привести к ненужному лечению.

Еще одним тестом выявления РШМ является кольпоскопия. Тест проводится для аномальных участков. Кольпоскопия также может использоваться для проведения биопсии шейки матки. Во время кольпоскопии используется специальный инструмент – кольпоскоп, который увеличивает клетки шейки матки и влагалища, как в микроскоп. Это дает врачу увеличенное изображение тканей влагалища и шейки матки. Кольпоскоп не вводится в тело, и осмотр аналогичен осмотру с помощью зеркала.

К основным факторам, увеличивающим вероятность развития рака шейки матки, помимо инфекции вируса папилломы человека, относят:

1. Недостаток иммунной системы. Люди с пониженной иммунной системой имеют более высокий риск развития рака шейки матки. Снижение иммунной системы может быть вызвано подавлением иммунитета кортикостероидными препаратами, трансплантацией органов, лечением других типов рака или вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), который является вирусом, вызывающим синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД). Когда человек заражен ВИЧ, его иммунная система менее способна бороться с раком на ранней стадии.

2. Герпес. Женщины с генитальным герпесом имеют более высокий риск развития рака шейки матки.

3. Курение. У курящих женщин вероятность развития рака шейки матки примерно в два раза выше, чем у женщин, которые не курят.

4. Возраст. У людей моложе 20 лет рак шейки матки развивается редко. Риск возрастает между поздним подростком и до достижения 35-летнего возраста. Женщины старше этой возрастной группы остаются в группе риска и нуждаются в регулярных обследованиях на рак шейки матки, которые включают мазок Папаниколау и / или ВПЧ.

5. Социально-экономические факторы. Рак шейки матки чаще встречается среди групп женщин, у которых меньше шансов получить доступ к скринингу на рак шейки матки. В эти группы населения чаще входят женщины латиноамериканского происхождения и женщины из семей с низкими доходами.

6. Оральные контрацептивы. Некоторые исследования показывают, что оральные контрацептивы, которые представляют собой противозачаточные таблетки, могут быть связаны с повышенным риском рака шейки матки и могут быть связаны с сексуальным поведением, связанным с повышенным риском. Однако необходимы дополнительные исследования, чтобы понять, как связаны между собой использование оральных контрацептивов и развитие рака шейки матки.

7. Воздействие диэтилстильбэстрола (DES). Женщины, матери которых получали этот препарат во время беременности для предотвращения выкидыша, имеют повышенный риск развития редкого типа рака шейки матки или влагалища. DES применялся для этой цели примерно с 1940 по 1970 гг. Женщины, подвергшиеся воздействию DES, должны проходить ежегодное обследование органов малого таза, которое включает в себя мазок Папаниколау шейки матки, а также четырехквадрантный мазок Папаниколау, при котором образцы клеток берутся со всех сторон влагалища, чтобы проверить наличие аномальных клеток [2].

Лечение предраковых поражений, обнаруженных при микроскопическом исследовании клеток, соскобленных с шейки матки, уже полвека является парадигмой вторичной профилактики рака шейки матки. Хотя цитологический скрининг, несомненно, привел к значительному снижению заболеваемости раком шейки матки в нескольких странах, богатых ресурсами, этот метод, возможно, достиг своих пределов, поскольку отчеты из нескольких стран с давними высококачественными программами на основе мазка Папаниколау указывают на то, что тенденции либо стабилизировались, либо начали подниматься. Мета-анализ и объединенный анализ рандомизированных исследований показали, что скрининг с помощью тестов на ВПЧ лучше защищает от будущих предраковых поражений шейки матки и инвазивного рака, чем скрининг с помощью цитологии, и поэтому все чаще рекомендуются программы вирусологического скрининга.

Лечение рака шейки матки зависит от нескольких факторов, включая тип и стадию рака, возможные побочные эффекты, а также предпочтения пациента и общее состояние здоровья. При опухоли на ранней стадии обычно используется только лучевая терапия или хирургическое вмешательство. Доказано, что эти методы лечения одинаково эффективны при лечении рака шейки матки на ранней стадии. Химиолучевая терапия (комбинация химиотерапии и лучевой терапии) обычно используется для женщин с более крупной опухолью, опухолью на поздней стадии, обнаруживаемой только в тазу, или если в лимфатических узлах есть раковые клетки. Обычно лучевая терапия и химиотерапия используются после операции, если есть высокий риск рецидива рака или если рак распространился [3].

На основании информации о числе случаев заболеваний и смертности раком шейки матки и численности населения в данной работе были рассчитаны показатели заболеваемости и смертности населения Республики Беларусь за период с 2009 по 2017 гг. [4].

При анализе многолетней динамики (2009–2017 гг.) заболеваемости населения РШМ не было выявлено тенденции к ее росту либо снижению (рисунок 1). На протяжении данного периода показатели заболеваемости колебались от 8,5 на 100 тыс. населения в 2009 г. до 10,2 на 100 тыс. в 2016 г. Среднегодовой показатель заболеваемости составлял 9,46 на 100 тыс. населения. Ежегодный показатель тенденций – 0,98 на 100 тыс. населения.

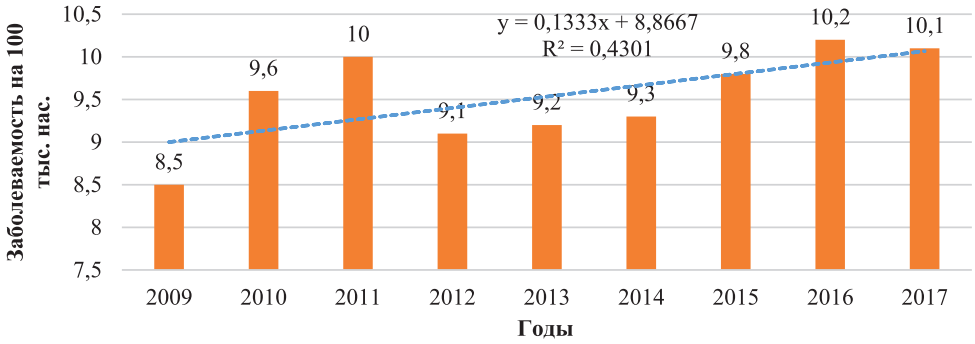


Рис. 1 – Динамика заболеваемости населения Республики Беларусь, 2009–2017 гг. (на 100 тыс. населения)

Анализ погодовых темпов прироста заболеваемости РШМ населения в период 2009–17 гг. характеризовался как периодами роста, так и периодами спада (таблица 1).

Таблица 1 – Темпы прироста заболеваемости населения Республики Беларусь РШМ, %

Год	Заболеваемость	Темп прироста
2009	8,5	–
2010	9,6	12,94
2011	10	4,16
2012	9,1	-9
2013	9,2	1,09
2014	9,3	1,08
2015	9,8	5,37
2016	10,2	4,08
2017	10,1	4,04

При анализе многолетней динамики (2009–17 гг.) смертности по причине РШМ населения не было выявлено тенденции к ее росту либо снижению. На протяжении данного периода показатели смертности колебались от 6,7 на 100 тыс. населения в 2009 г. до 6,9 на 100 тыс. в 2012 г. (рисунок 2). Среднегодовой показатель смертности составлял 5,01 на 100 тыс. населения. Ежегодный показатель тенденций – 0,45 на 100 тыс. населения.

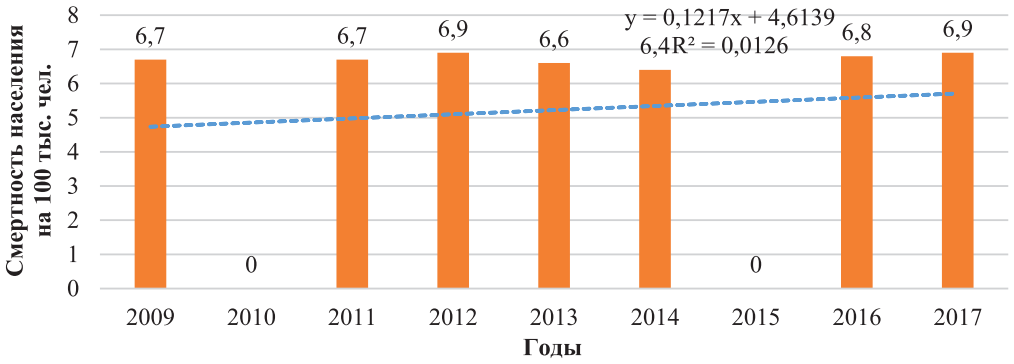


Рис. 2 – Динамика смертности населения РШМ в Республике Беларусь за 2009–17 гг. (на 100 тыс. населения)

Анализ погодовых темпов прироста смертности по причине РШМ населения в период 2009–17 гг. показал отрицательное значение. Исключением стал 2012 г. (таблица 2).

В работе также был проведен сравнительный анализ среднегодовых показателей заболеваемости и смертности по причине рака шейки матки среди трудоспособного и старше трудоспособного возраста населения Республики Беларусь за период 2009–2017 гг. (таблица 3).

Среднегодовые показатели смертности по причине рака шейки матки в группе населения нетрудоспособного возраста более чем в 7 раз выше показателей смертности в группе трудоспособного населения.

Таблица 2 – Темпы прироста смертности населения по причине РШМ в Республике Беларусь, %

Годы	Смертность	Темп прироста
2009	6,7	–
2010	–	–
2011	6,7	–
2012	6,9	2,98
2013	6,6	-4,3
2014	6,4	-3,0
2015	–	–
2016	6,8	–
2017	6,9	1,4

Таблица 3 – Соотношение среднегодовых показателей заболеваемости и смертности по причине рака шейки матки населения Республики Беларусь (2009–2017 гг.), на 100 тыс. населения

	Заболеваемость	Смертность
Трудоспособное население	7,3	5,9
Нетрудоспособное население	2,23	39,5

Среднегодовой показатель заболеваемости населения РШМ, старше трудоспособного возраста, в 3 раза ниже показателя заболеваемости трудоспособного населения.

В ходе проведенного исследования можно сделать вывод, что ключевая проблема заключается в отсутствии качественной ранней диагностики онкологического процесса, а также в недостаточной профилактике данного вида заболевания, а именно, вакцинации женского населения против вируса папилломы человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Meijer CJ*. Guidelines for human papillomavirus DNA test requirements for primary cervical cancer screening in women 30 years and older. Int J Cancer // Meijer CJ, Berkhof J, Castle PE, Hesselink AT, Franco EL, Ronco G, et al. 2009;124:516–520.

2. *Ronco G.* Efficacy of HPV-based screening for prevention of invasive cervical cancer: follow-up of four European randomised controlled trials. Lancet // Ronco G, Dillner J, Elfström KM, Tunesi S, Snijders PJ, Arbyn M, et al. 2014;383:524–32.

3. *Dillner J*. Long term predictive values of cytology and human papillomavirus testing in cervical cancer screening: joint European cohort study // Dillner J, Rebolj M, Birembaut P, Petry KU, Szarewski A, Munk C, et al. BMJ. 2008; 337 p.

4. Статистические сборники «Здравоохранение в Республике Беларусь» за 2009–2017 гг. – Минск: ГУ РНМБ. 2018. – С. 137–138.

ВЛИЯНИЕ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ НАНОЧАСТИЦ С РАЗЛИЧНЫМ ДЗЕТА-ПОТЕНЦИАЛОМ НА ИЗНЕСПОСОБНОСТЬ КЛЕТОК И ОБРАЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА

INFLUENCE OF FLUORESCENT SEMICONDUCTOR NANOPARTICLES WITH DIFFERENT ZETA POTENTIAL ON CELL VIABILITY AND FORMATION OF REACTIVE OXYGEN SPECIES

Т. И. Терпинская[1], Т. Л.Янченко[1], А. В. Радченко[2], Е. Ф. Полукошко[1], М. В. Артемьев[2]

T. I. Terpinskaya[1], T. L. Yanchanka[1], A. V. Radchanka[2], A. F. Palukoshka[1], M. Artemyev[2]

[1]Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск, Беларусь
biblio@fizio.bas-net.by
[2]Научно-исследовательский институт физико-химических проблем
Белорусского государственного университета,
г. Минск, Беларусь

[1]Institute of Physiology, National Academy of Science of Belarus, Minsk, Belarus
[2]Research Institute for Physical Chemical Problems of the Belarusian State University, Minsk, Belarus

Исследовано влияние инкапсулированных в амфифильный полимер флуоресцентных полупроводниковых наночастиц типа «ядро-оболочка» CdSe/ZnS на образование активных форм кислорода и жизнеспособность клеток. Методом проточной цитометрии проводили исследования на клетках Hela и асцитной карциномы Эрлиха. Установлено, что положительный дзета-потенциал наночастиц способствует их связыванию с клетками, повышению клеточного уровня активных форм кислорода и снижению выживаемости. Показана индукция апоптотической и некротической гибели клеток, подвергшихся воздействию наночастиц со слабоположительным дзета-потенциалом.

The effect of polymer-encapsulated fluorescent semiconductor core-shell CdSe/ZnS nanoparticles on the formation of reactive oxygen species and cell viability has been studied. The studies were carried out on *Hela* and Ehrlich ascites carcinoma cells using the method of flow cytometry. It was shown that the positive zeta potential of nanoparticles promotes their binding to cells, an increase in the cellular level of reactive oxygen species and a decrease in survival. Induction of apoptotic and necrotic death of cells exposed to nanoparticles with positive zeta potential was shown.

Ключевые слова: наночастицы, квантовые точки, окислительный стресс, некроз, апоптоз.

Keywords: nanoparticles, quantum dots, oxidative stress, necrosis, apoptosis.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-338-341

Введение

Быстрый прогресс нанотехнологий и все более широкое применение наночастиц в промышленности и медицине диктует необходимость тщательного исследования токсических эффектов наноструктур. Это позволит определить рамки применения наночастиц, а также последствия их воздействия на человека и окружающую среду.

Флуоресцентные 0-мерные полупроводниковые наночастицы, получившие в научной литературе название квантовых точек, обладают широким спектром возбуждения, узким пиком флуоресценции, устойчивы к выгоранию, что является несомненным преимуществом над традиционными органическими флуорофорами. По этой причине квантовые точки рассматриваются как перспективные клеточные маркеры [1]. Ядро квантовых точек размером 2–10 нм состоит из элементов II–VI групп; чаще всего это ядра CdSe или CdTe, которые покрываются оболочкой ZnS, защищающей ядра от влияния внешней среды и улучшающей квантовый выход люминесценции частиц. Для гидрофилизации и биологической совместимости наночастицы покрывают оболочками различного состава, которые могут также включать таргетирующие молекулы, например, лиганды к рецепторам или антитела [2].

Все компоненты наночастиц могут вносить свой вклад в их биологические свойства [3]. Высокая поверхностная площадь нанокристаллов обусловливает их более выраженные биологические эффекты по сравнению с макрообъектами.

Механизмы цитотоксичности квантовых точек включают образование активных форм кислорода (АФК) и развитие окислительного стресса [4]. При клеточном стрессе активные формы кислорода и азота окисляют различные биомолекулы, изменяя их активность, что отражается на физиологии клетки. При недостаточности механизмов антиоксидантной защиты происходит повреждение клеточных структур и индукция клеточной

гибели. Кроме того, можно предположить, что токсичность наночастиц будет зависеть не только от химического состава ядра и оболочки, но и от физических свойств нанокристаллов, в частности, от их поверхностного заряда.

Задачей данной работы было исследовать влияние флуоресцентных полупроводниковых наночастиц, обладающих различным поверхностным зарядом, на образование АФК и выживаемость клеток.

Материалы и методы

Наночастицы. Для исследования использовали 3 типа нанокристаллов типа «ядро-оболочка» CdSe/ZnS, инкапсулированных в производные поли(малеинового ангидрид-альт-тетрадецена), отличающихся соотношением отрицательно заряженных карбоксильных групп или положительно заряженных четвертичных аммонийных остатков. Источником четвертичных аммонийных групп являлся (2-аминоэтил)триметиламмоний хлорид, который вводился в состав полимера посредством стандартной карбодиимидной методики через образование амидной связи. Соотношение карбоксильных и четвертичных аммонийных групп полимерной оболочке определяет значение дзета-потенциала инкапсулированных нанокристаллов. Наночастицы, несущие в оболочке только отрицательно заряженные группы, характеризовались дзета-потенциалом -33 мВ – (-)НЧ; несущие в оболочке и отрицательно, и положительно заряженные группы – дзета-потенциалом +13 мВ – (-/+)НЧ (т. н. слабоположительные); только положительно заряженные группы – дзета-потенциалом +22 мВ – (+)НЧ (т. н. сильноположительные). Гидродинамический размер наночастиц составлял 15–17 нм, максимум флуоресценции $\lambda = 580$ нм.

Клетки. Исследования проводили на клетках культивируемой линии *Hela* и перевиваемой мышиной опухоли асцитной карциномы Эрлиха (АКЭ).

Проведение экспериментов. Клетки *Hela* снимали с чашек Петри без использования трипсина, после 5–7 минутной инкубации с изотоническим раствором хлорида натрия. Клетки АКЭ получали из брюшной полости мышей через 8–11 суток после внутрибрюшинной прививки этой опухоли. Клетки центрифугировали, ресуспензировали в физиологическом растворе, инкубировали с наночастицами 1 ч, отмывали от наночастиц в избытке среды культивирования (DMEM, Sigma) и культивировали в среде DMEM с 10% эмбриональной телячьей сыворотки (HyClone) при 37°C и 5% CO_2 в лунках культуральных планшетов.

Через 24 и 48 ч клетки снимали с использованием трипсина – ЭДТА и исследовали методом проточной цитометрии на цитофлуориметре BD FACSCanto II (Becton Dickinson). Определяли интенсивность связывания клеток с наночастицами по флуоресценции клеток в области 580 нм, количество некротических клеток с помощью красителя 7-ААД (Sigma), количество апоптотических клеток – с помощью красителя Аннексин-V-450 (Sigma), уровень активных форм кислорода – с помощью красителя дигидородамин 123 (Molecular Probes by Life technologies), в последнем случае выделяя гейт живых клеток. Красители использовали согласно рекомендациям производителей. В каждой серии исследовали по 5 клеточных проб.

Статистический анализ полученного цифрового материала выполнен с помощью пакетов программ Excel и Statistica 7. Отличия считали статистически значимыми при $p < 0.05$ согласно тесту Манна-Уитни. Данные представлены в виде средней и ее ошибки.

Результаты

При инкубировании в течение 24 ч клетки Hela были наиболее интенсивно маркированы (+) НЧ, в то время как (-) НЧ и (-/+) НЧ маркировали клетки в 1,3 и 1,4 раза слабее (рис. 1, а).

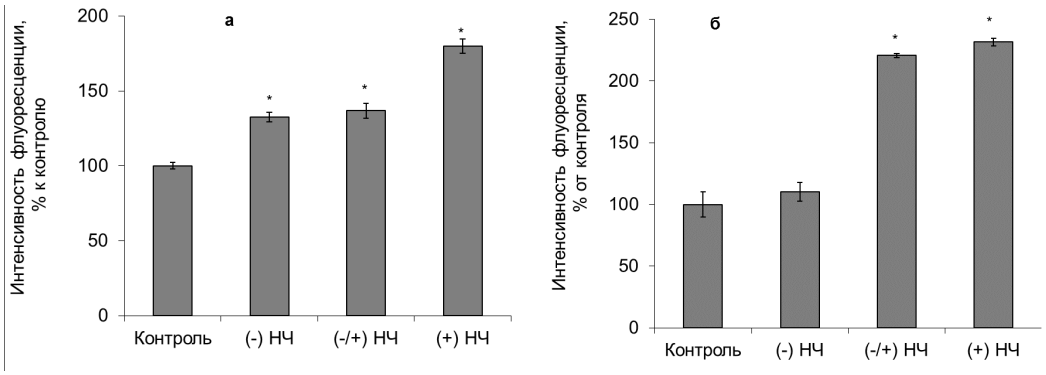


*Рис. 1 – Интенсивность флуоресценции клеток Hela (а) и АКЭ (б) через 24 ч после окраски наночастицами; * – $p < 0,05$ при сравнении с контролем*

Через 24 ч наблюдалась тенденция к снижению (на 5 и 4%) жизнеспособности клеток *Hela*, а через двое суток – статистически достоверное снижение, более выраженные в сериях, где клетки были окрашены слабо- или сильноположительными наночастицами – на 14 и 11% соответственно (рис. 2).

Уровень активных форм кислорода при действии (+) НЧ через 24 ч культивирования повышался более чем на 30%. Через 48 ч повышенный уровень образования активных форм кислорода выявлялся в клетках, окрашенных (-/+) НЧ и (+) НЧ. В клетках, окрашенных (-) НЧ, также наблюдалась тенденция к повышению уровня активных форм

кислорода (30%). Из рис. 3 видно, что наличие положительно заряженных групп в оболочке наночастиц способствовало более интенсивному образованию АФК в клетках.

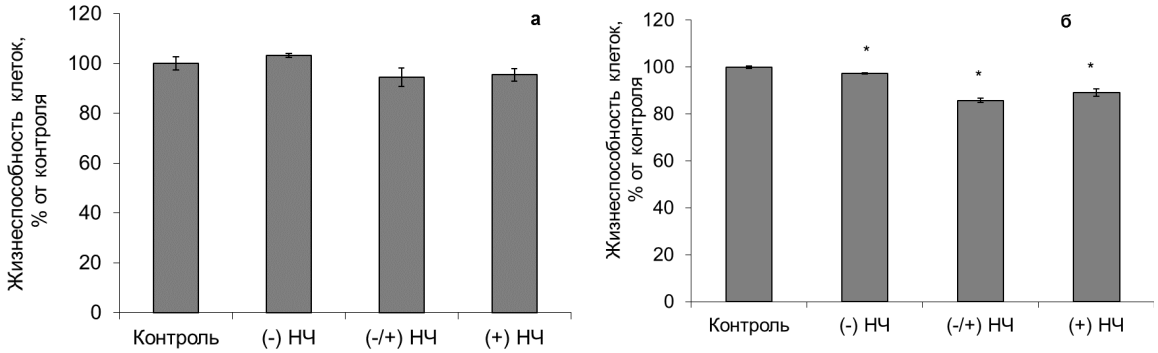


*Рис. 2 – Влияние наночастиц на жизнеспособность клеток Hela через 24 (а) и 48 (б) ч после окраски; * – p < 0,05 при сравнении с контролем*

Таким образом, наночастицы с сильноположительным дзета-потенциалом индуцируют повышение АФК через 24 ч, а наночастицы с цвиттер-ионной оболочкой – через 48 ч.

Далее изучали интенсивность некротической и апоптотической гибели под влиянием слабоположительных (-/+) НЧ в клетках *Hela*. Показано, что через 48 ч процент живых клеток по сравнению с контролем снижен на 9%, при этом на 3% увеличивается количество клеток с маркерами некроза/позднего апоптоза и на 6% – с маркером раннего апоптоза, рис. 4.

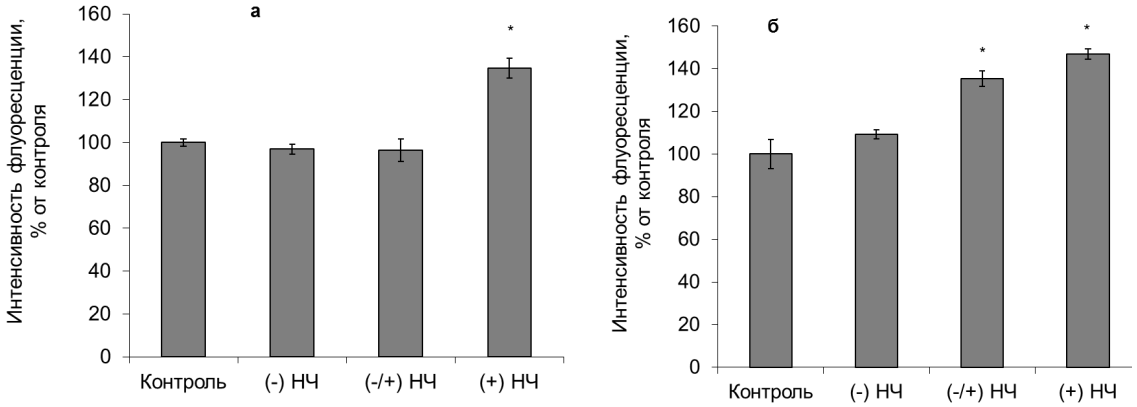


*Рис. 3 – Влияние наночастиц на уровень образования активных форм кислорода в клетках Hela через 24 (а) и 48 (б) ч после окраски; * – p < 0,05 при сравнении с контролем*

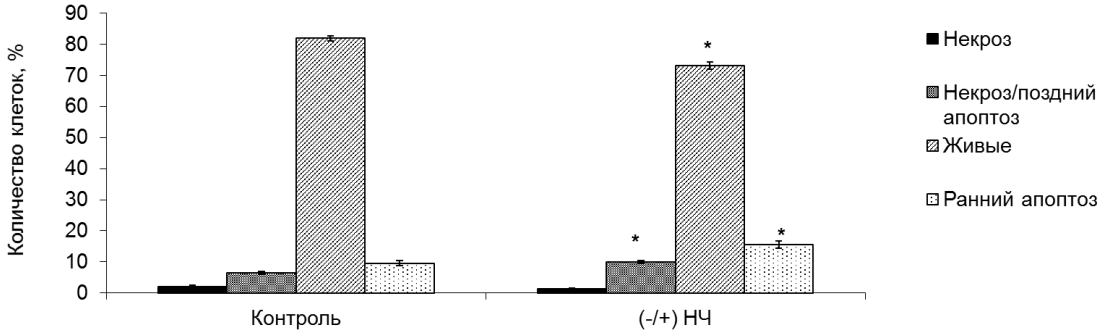


*Рис. 4 – Пути клеточной гибели Hela под влиянием (-/+) НЧ (48 ч после окраски); * - p < 0,05*

Сходные тенденции связывания наночастиц с клетками и усиления окислительного стресса отмечены при проведении опытов на клетках АКЭ. Через 24 ч клетки были интенсивно маркированы наночастицами с положительным дзета-потенциалом (рис. 1, б). Жизнеспособность снизилась незначительно по сравнению с контролем (в среднем, менее 1% в любой из серий, рис. 5, а), в то же время выявлено усиление образования АФК более чем на 40% в клетках, подвергшихся влиянию наночастиц с положительным дзета-потенциалом (рис. 5, б). Эта картина сходна с полученной для клеток *Hela* через 48 ч после окраски. Таким образом, клетки АКЭ оказались несколько более чувствительны к действию наночастиц, быстрее развивая признаки окислительного стресса, чем

Hela. Возможно, это обусловлено тем, что АКЭ не является культивируемой линией, и само нахождение вне организма является для этих клеток стрессом, который углубляется под действием наночастиц.

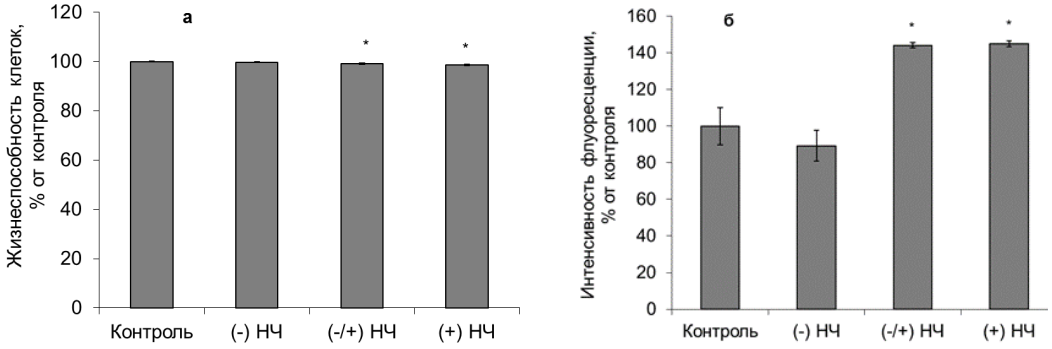


*Рис. 5 – Влияние наночастиц на жизнеспособность клеток АКЭ (а) и на клеточный уровень активных форм кислорода (б) через 24часа после окраски; * – $p < 0,05$ при сравнении с контролем*

Положительный поверхностный заряд наночастиц способствует их связыванию с клетками, что демонстрируют как представленные выше, так и полученные нами ранее [5] результаты. Можно предположить, что положительно заряженные группы полимерной оболочки нанокристаллов способствуют также окислительному стрессу, активно взаимодействуя с отрицательно заряженными группами снаружи и внутри клетки. Более выраженная цитотоксичность наночастиц с положительным дзета-потенциалом, возможно, в значительной мере обусловлена их более интенсивным поглощением.

Заключение

Положительный дзета-потенциал наночастиц способствует их связыванию с клетками, повышению клеточного уровня активных форм кислорода и снижению выживаемости клеток. Показана индукция апоптотической и некротической гибели клеток, подвергшихся воздействию наночастиц со слабоположительным дзета-потенциалом.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта БРФФИ №Х20М-031 и ГПНИ ««Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия», задание 2.1.04.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Петрова, Е. А.* Полупроводниковые наночастицы селенида кадмия как флуоресцентные клеточные маркеры / Е.А. Петрова, Т.И. Терпинская, М.В. Артемьев, В.С. Улащик // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2015;59:5:55–61.

2. *Wagner AM*. Quantum dots in biomedical applications / Wagner AM, Knipe JM, Orive G, Peppas NA. // Acta Biomater. 2019;94:44–63.

3. *Rzigalinski BA*. Cadmium-containing nanoparticles: perspectives on pharmacology and toxicology of quantum dots / Rzigalinski BA, Strobl JS. //Toxicol Appl Pharmacol. 2009;238:3:280–288.

4. *Duong HD*. Effectsof CdSe and CdSe/ZnS Core/Shell Quantum Dots on Singlet Oxygen Productionand Cell Toxicity / Duong HD, Yang S, Seo YW, Rhee JI. // Journal of Nanoscience and Nanotechnologies. 2018;18;3:1568–1576.

5. *Petrova E*. Luminescent quantum dots encapsulated by zwitterionic amphiphilic polymer: surface charge-dependent interaction with cells / Petrova E, Terpinskaya T, Fedosyuk A, Radchanka A, Antanovich A, Prudnikau A, Artemyev M. // Journal of the Belarusian State University. Chemistry. 2018;1:3–13.

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПРИОБРЕТЕННОЙ АПЛАСТИЧЕСКОЙ АНЕМИЕЙ ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF ACQUIRED APLASTIC ANEMIA AMONG CHILDREN IN THE REPUBLIC OF BELARUS

В. С. Тышкевич, И. В. Пухтеева

V. Tyshkevich, I. Puhteeva

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
valeria.tyshkevich@gmail.com

Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

В работе рассмотрены методы лечения приобретенной апластической анемии, описаны некоторые сложности, возникающие в процессе трансплантации стволовых клеток и терапии. Так же, проведен анализ статистических данных, на основе которого построены графики и диаграммы. В процессе анализа данных установлено, что мальчики болеют в 1,8 раза чаще, чем девочки. Обнаружено два пика, где болезнь возникала чаще: в 11 и 16 лет. Грубый интенсивный показатель заболеваемости ПАА у детей 0–17 лет за период с 2000 по 2018 год составил 0,26 случай на 100 тыс. детского населения. Самый высокий средний показатель заболеваемости был отмечен в Минской области, а самый низкий – в Гродненской и Гомельской областях. Анализ показателя смертности от ПАА у детей 0–17 лет показал, что среднее значение составило 0,044 случая на 100 тыс. детского населения. Максимальный средний показатель смертности был отмечен в Брестской области, минимальный – в Гродненской области.

The treatment methods of acquired aplastic anemia are considered in the work; some difficulties arising in the process of stem cell transplantation and therapy are described. Also, an analysis of statistical data was carried out, on the basis of which graphs and charts were designed. In the process of data analysis, it was found that boys get sick 1.8 times more often than girls. Two peaks were found when the disease arose more often: at 11 and 16 years old. A rough intense indicator of the incidence of AAA among children 0–17 years old from 2000 till 2018 was 0.26 cases per 100 thousand children. The highest average incidence rate was noted in the Minsk region, and the lowest – in the Grodno and Gomel regions.

Ключевые слова: приобретенная апластическая анемия, панцитопения, иммуносупрессивная терапия, аллогенная трансплантация стволовых клеток.

Keywords: acquired aplastic anemia, pancytopenia, immunosuppressive therapy, allogeneic stem cell transplantation.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-341-345

Апластическая анемия – это костномозговая недостаточность, возникающая вследствие различных причин и ведущая к возникновению панцитопении. Заболевание характеризуется стремительным развитием, что при отсутствии лечения, может привести к летальному исходу больного всего за пару месяцев. Это редкая болезнь: ее частота составляет примерно 2–6 случаев на миллион жителей в год. Анемия может возникнуть как у детей, так и у взрослых; считается, что пики заболеваемости наблюдаются в молодом возрасте (15–30 лет) и затем в пожилом (старше 60 лет). Апластическая анемия бывает врожденной и приобретенной. В данной работе особое внимание уделено приобретенной апластической анемии у детей.

Приобретенная апластическая анемия (ПАА) – заболевание, характеризующееся панцитопенией, которая не имеет тенденции к спонтанному восстановлению, при сниженной клеточности костного мозга и отсутствии цитологических, цитогенетических и молекулярно-генетических признаков острого лейкоза, миелодиспластического синдрома или миелофиброза, а также гепатоспленомегалии и массивной лимфаденопатии [1]. При этом необходимо исключение генетически детерминированных синдромов, характеризующихся идентичными нарушения гемопоэза – анемии Фанкони, врожденного дискератоза, амегакариоцитарной тромбоцитопении, синдрома Швахмана–Даймонда, ретикулярного дисгенеза и других, более редких форм апластических анемий. Это заболевание, при котором костный мозг больного перестает производить достаточные количества всех основных видов клеток крови – лейкоцитов, эритроцитов и тромбоцитов. Отсюда происходит и название болезни: она сочетает в себе анемию (понижение эритроцитов и гемоглобина) и аплазию кроветворения (угнетение выработки всех клеток крови). Считается, что идиопатическая АА обычно имеет аутоиммунную природу, то есть возникает тогда, когда иммунная система организма по какой-то причине начинает бороться против его собственных клеток костного мозга [2].

Приобретенная апластическая анемия является редким заболеванием и встречается с частотой 2–6 на 1000 000 детского населения в год. Подавляющее большинство случаев приобретенной апластической анемии не поддается этиологической идентификации и классифицируется как идиопатические. На долю приобретенной апластической анемии с известной этиологией приходится 10–20% случаев; большинство этих случаев являются гепатит-ассоциированными [3].

Болезнь впервые описана известным немецким врачом и ученым Паулем Эрлихом в 1888 г. Неизвестная ранее патология, обнаруженная у молодой беременной женщины, сопровождалась тяжелой анемией, снижением числа лейкоцитов, лихорадкой, кровоточивостью и быстро привела к смерти больной. Проведенное патологоанатомическое исследование обнаружило замещение красного костного мозга жировой тканью. Позднее, в 1907 г., французский врач Анатоль Шоффар предложил назвать это заболевание апластической анемией.

Бывает наследственная (генетически обусловленная) и приобретенная апластическая анемия. 80% случаев заболевания обусловлены приобретенной формой патологии, а остальные 20% вызваны генетическими факторами.

Приобретенная форма патологии возникает в результате прямого токсического воздействия на гемопоэтические клетки. К таким факторам могут относить воздействие ионизирующей радиации. К примеру, от апластической анемии погибла Мария Склодовская-Кюри – физик, дважды лауреат Нобелевской премии, полученной за работы в области исследования радиоактивности и за открытие новых радиоактивных элементов [4].

Прямым токсическим эффектом на костный мозг обладают пестициды, инсектициды, производные бензола, соли тяжелых металлов. Они угнетают продукцию форменных элементов крови и приводят к гибели стволовых клеток.

Схожим эффектом обладают некоторые лекарства: нестероидные противовоспалительные средства, противоопухолевые препараты, анальгин, мерказолил, карбамазепин, хинин. Наибольшую опасность представляют антибиотик хлорамфеникол (Левомицетин) и сильнодействующее средство, принадлежащее к классу НПВП – фенилбутазон (Бутадион). Апластическая анемия возникает у одного из 20 000 человек, принимающих хлорамфеникол и у одного из 40 000, принимающих фенилбутазон. Прием этих препаратов увеличивает вероятность заболевания апластической анемией в 10 раз. Чаще всего анемия, вызванная этими препаратами, наблюдается у детей 3–7 лет. Поэтому во многих странах хлорамфеникол и фенилбутазон применяются системно только при отсутствии альтернатив [5].

Пусковым фактором для болезни могут быть вирусы. Вирусные гепатиты (обычно это явление наблюдается спустя полгода после острого периода гепатита; это может быть связано с тем, что репликация вируса иногда происходит в клетках, вырабатываемых в костном мозге, в результате чего запускается аутоиммунный процесс, поражающий этот орган), некоторые виды парвовирусов, ЦМВ, вирус Эпштейна–Барр и ВИЧ обладают способностью вызывать сбой в иммунной системе, вследствие чего она начинает атаковать собственные ткани организма. Например, у 2% пациентов с острым вирусным гепатитом – выявляют апластическую анемию [6].

Апластическая анемия может возникать и при беременности в связи с нарушениями в иммунной системе.

До недавнего времени лечение приобретенных апластических анемий было патогномоническим. Из числа пациентов, получающих патогномоническую терапию, прожить больше года после диагностирования могло не более 10–20%. Смерть наступала от различных инфекционных осложнений или кровоизлияний в жизненно важные структуры.

На сегодняшний день существуют высокоэффективные методы лечения данного заболевания. Наиболее распространенным и действенным методом лечения детей является трансплантация гемопоэтических стволовых клеток от родственного полностью совместимого донора, которая является успешной в 90% случаев. Однако зачастую возникают трудности, так как больной не имеет родственного донора. В таком случае в терапии первой линии проводится имуносупрессивная терапия. Обычно такая терапия включает в себя антитимоцитарный глобулин или антилимфоцитарный глобулин в сочетании с циклоспорином. Ответ на эту терапию, как правило, возникает медленно: в случае успеха костный мозг постепенно восстанавливается через несколько недель или месяцев после введения лекарств и начинает производить здоровые клетки.

Приведенная выше информация свидетельствует о необходимости дальнейшего развития и усовершенствования данной области науки, что посодействует повышению уровня жизни среди взрослых и детей.

Исходя из вышесказанного, целью работы явился анализ динамики заболеваемости приобретенной апластической анемией детей в Республике Беларусь в период с 2000–18 гг.

Общее количество зарегистрированных случаев ПАА среди детей 0–17 лет – 93 человека. Число случаев среди мальчиков – 59 человек; среди девочек – 34 человека. Следовательно, количество заболевших среди мальчиков в 1,8 раза больше, чем девочек.

Так же, был проведен анализ частоты возникновения ПАА в зависимости от возраста (рис. 1).

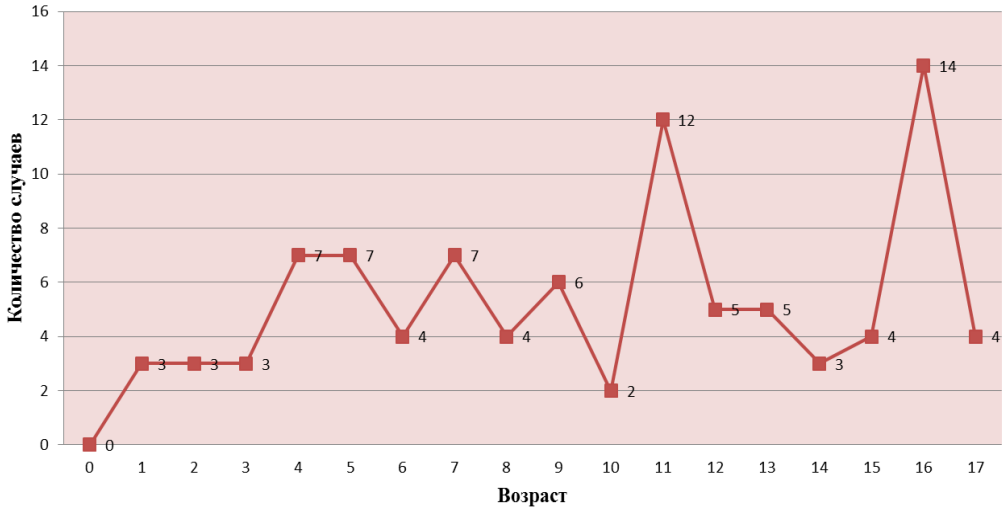


Рис. 1 – Распределение детей с ПАА по возрасту за период 2000–2018 гг.

Полученные данные свидетельствуют о наличии двух пиков в возрасте 11 и 16 лет, где количество заболевших значительно возросло. В промежутке 0–4 года число заболевших было ниже, чем в других возрастных периодах.

Общая заболеваемость по всей республике за период 2000–18 гг. варьируется. Грубый интенсивный показатель заболеваемости ПАА у детей 0–17 лет составил 0,26 случая на 100 тыс. детского населения (рис. 2).

Повышение заболеваемости наблюдалось в период 2005–14 гг., максимальная заболеваемость – в 2006 и 2012 гг., что составило 0, 41 случай на 100 тыс. человек детского населения. Это может быть связано с улучшением методов диагностики и концентрацией пациентов в одном лечебном учреждении республиканского значения. Минимальная отмечена в 2004 и 2015 гг. Вариабельность в частоте болезни может отражать различия в воздействии средовых факторов (вирусы, лекарства, химикаты, наследственность, диагностические критерии и т.д.).

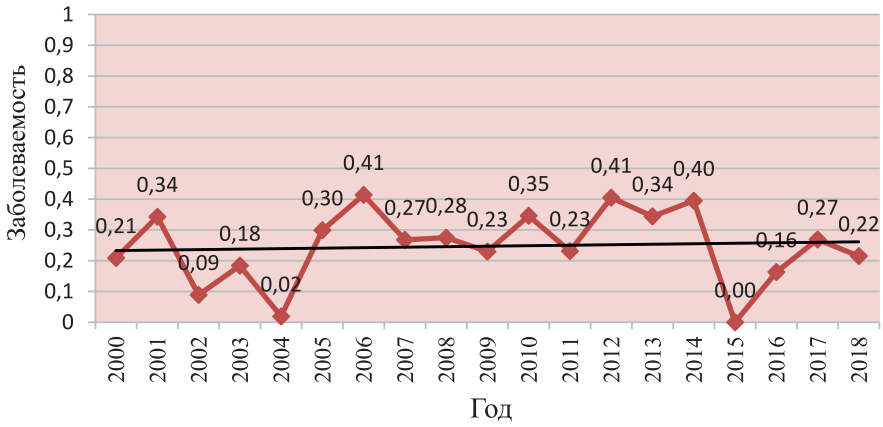


Рис. 2 – Динамика грубого интенсивного показателя заболеваемости ПАА за период 2000–2018 гг.

Так же, был рассчитан показатель заболеваемости приобретенной апластической анемией по областям, чтобы проследить возможную зависимость заболеваемости от уровня загрязненности территорий после аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Максимальный средний показатель заболеваемости был отмечен в Минской области (0,30 случая на 100 тыс. человек), минимальный – в Гродненской и Гомельской областях (0,22 случая на 100 тыс. человек). Однако динамика заболеваемости зачастую значительно отличалась от среднего показателя. За период 2000–18 гг. заболеваемость стала выше в Гомельской, Гродненской и Минской областях, а в Могилевской, Витебской и Брестской областях этот показатель был ниже среднего значения по Республике Беларусь.

Общее количество смертельных случаев за данный период времени в Республике Беларусь составило 15 человек. Соотношение смертельных случаев среди девочек и мальчиков составило 2:3, то есть мальчиков умерло в 1,5 раза больше, чем девочек.

Зависимость количества смертей от возраста у мальчиков и девочек различна. Мальчики чаще всего умирали в период 6–16 лет, девочки в период 1–9 лет.

Грубый интенсивный показатель смертности от ПАА у детей 0–17 лет составил 0,044 случая на 100 тыс. детского населения. Максимальная смертность отмечена в 2000 г. (0,126 случая на 100 тыс. детского населения), минимальная в 2003–05, 2010, 2015–18 гг. (в данных временных периодах смертельных случаев не зарегистрировано).

Аналогичным образом был рассчитан грубый интенсивный показатель смертности от ПАА среди детского населения по каждой из областей Республики Беларусь. При анализе смертности от ПАА выявлено неравномерное распределение как по областям, так и по годам. Максимальный средний показатель смертности был отмечен в Брестской области (0,07 случая на 100 тыс. человек), минимальный – в Гродненской области (на данной местности смертельных случаев зарегистрировано не было). Повышенный показатель смертности может быть вызван поздней диагностикой заболевания, рецидивом или другими осложнениями.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В процессе анализа данных было установлено, что мальчики болеют в 1,8 раза чаще, чем девочки. Обнаружено два пика, где болезнь возникала чаще: в 11 и 16 лет.

2. Грубый интенсивный показатель заболеваемости ПАА у детей 0–17 лет за период 2000–18 гг. составил 0,26 случая на 100 тыс. детского населения. Самый высокий средний показатель заболеваемости был отмечен в Минской области, а самый низкий – в Гродненской и Гомельской областях.

3. Анализ показателя смертности от ПАА у детей 0–17 лет показал, что среднее значение составило 0,044 случая на 100 тыс. детского населения. Максимальный средний показатель смертности был отмечен в Брестской области, минимальный – в Гродненской области.

4. Зависимости величины показателя заболеваемости и смертности от уровня радиоактивного загрязнения после аварии на Чернобыльской атомной электростанции не обнаружено. Этому есть два объяснения: вероятно, такие дозовые величины не ведут к возникновению данного заболевания, или же носят стохастический характер, что требует учитывать заболеваемость за гораздо более длительный промежуток времени; анализ должен быть проведен более детально, с учетом распределения показателей по районам, а не областям. Следует отметить, что случаи аплазии кроветворения, как проявление лучевой болезни, рекомендуют рассматривать отдельно [1].

Приобретенная апластическая анемия – это заболевание, при котором костный мозг больного перестает производить достаточные количества всех основных видов клеток крови – лейкоцитов, эритроцитов и тромбоцитов. Заболевание возникает редко, однако имеет тяжелое течение и требует наиболее раннего диагностирования. Причины возникновения приобретенной апластической анемии разнообразны (вирусы, ионизирующая радиация, химические вещества, наследственность, медикаменты и др.), однако зачастую этиологию установить не удается. В связи с тем, что заболевание является весьма тяжелым, необходимо более детальное рассмотрение вопроса о его возникновении и течении, что позволит понизить уровень заболеваемости и смертности, поспособствует более раннему диагностированию болезни.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кугейко, Т.Б.* Приобретенная апластическая анемия у детей в Республике Беларусь: эпидемиология и этиология / Т.Б. Кугейко, О.И. Быданов // Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии / ГУ «Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии» Министерства здравоохранения Республики Беларусь». – Минск, 2018. – Т. 17, № 1. – С. 29–36.

2. *Айсариева, Б. К.* Апластическая анемия: современные представления о патогенезе и терапии / Б.К. Айсариева, А.Р. Раймжанов, К.А. Айтбаев // Молодой ученый. – 2011. – № 9. – С. 228–235.

3. *Змачинская, И. М.* Клинические синдромы при заболеваниях крови / И.М. Змачинская, Т.Т. Копать. – Минск: БГМУ, 2017. – 18 с.

4. *Малыхина, А. И.* Последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС: 30 лет спустя / А.И. Малыхина, Д.Н. Бородина; науч. рук. О.В. Шереметова // Инновационный потенциал молодежи в современном мире : материалы XXXVI международной научно-практической конференции студентов и учащихся, Гомель, 3–5 мая 2016 г. / Белкоопсоюз, Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации ; под. науч. ред. А.П. Бобовича. – Гомель, 2016. – С. 7–11.

5. Оценка риска развития экологически и профессионально обусловленных злокачественных новообразований: утверждено Министерством здравоохранения Республики Беларусь 28.12.12. – Минск: ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова», 2012. – 8 с.

6. *Михайлова Е. А.* Апластическая анемия и вирусный гепатит / Е.А. Михайлова, В.Н. Ядрихинская, В.Г. Савченко. – Москва: Тер. архив,1999. – 64–69 с.

СОДЕРЖАНИЕ ЦЕЗИЯ-137 В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БРАГИНСКОГО РАЙОНА ЗА 2008–2020 ГОДЫ

THE CONTENT OF CESIUM-137 IN FOOD IN THE TERRITORY OF THE BRAGIN DISTRICT DURING 2008–2020

Ю. В. Ульященко, И. В. Пухтеева

Y. Ulyashchenko, I. V. Pukhteeva

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск Республика Беларусь
fomenok75@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Результаты проводимого радиационного мониторинга свидетельствуют о снижении содержания радионуклидов цезия-137 в молоке из личных подсобных хозяйств граждан, проживающих на территории Брагинского района. Средние значения удельного содержания цезия-137 в образцах лесных грибов превышают нормированный показатель. За наблюдаемый период 41% образцов не соответствовали требованиям РДУ-99. Проанализировав средние значения удельного содержания цезия-137 в дикорастущих ягодах, можно отметить стойкое проявление активности этого радионуклида. За период с 2008 по 2020 гг. в 59,76% случаев образцы не соответствовали нормативному показателю.

The results of the carried out radiation monitoring indicate a decrease in the content of cesium-137 radionuclides in the milk of personal subsidiary farms of citizens living in the Bragin region. The average values of the specific content of cesium-137 in the samples of forest mushrooms exceed the normalized indicator. During the observed period, 41% of the samples did not meet the requirements of RDU-99. After analyzing the average values of the specific content of cesium-137 in wild berries, a persistent manifestation of the activity of this radionuclide can be noted. During the period from 2008 to 2020 in 59.76% of cases, they did not correspond to the normative indicator.

Ключевые слова: радиационный контроль, доза внутреннего облучения, удельное содержание, продукты питания.

Keywords: radiation control, internal dose, specific content, food products.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-345-348

В результате аварии на Чернобыльской АЭС загрязнению цезием-137 подверглось 46,5 тыс. км^2 территории Беларуси. В настоящий момент под сельское хозяйство выделено 935,9 тыс. га земель, загрязненных цезием-137 с плотностью 37 кБк/м^2 и выше. По-прежнему важными остаются исследования о содержании в окружающей

среде и продуктах питания радионуклидов цезия-137, так как его долгоживущий изотоп, на протяжении многих лет будет формировать радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной и лесной продукции [1].

Радионуклиды цезия-137 вносят основной вклад в формирование среднегодовых эффективных доз (СГЭД): до 95% СГЭД облучения население загрязненных территорий получает именно от этого изотопа. При этом для подавляющего большинства граждан основная дозовая нагрузка приходится на инкорпорированную составляющую (до 70%) то есть радионуклиды цезия-137 поступают в организм человека в основном с пищей.

За 35 лет после Чернобыльской катастрофы был осуществлен основной объем контрмер, проведенных в общественном и частном секторах аграрного производства. Значительно понизились уровни загрязнения цезием-137 молока, мяса, продукции растениеводства в индивидуальных подсобных хозяйствах.

В настоящее время формирование средних эффективных доз за счет внутреннего облучения населения, проживающего на загрязненных территориях, сместилось от продуктов, полученных в личных подсобных хозяйствах (овощи, молоко, мясо) к пищевым продуктам леса (грибы, ягоды, мясо диких животных). Это обусловлено невозможностью применения в лесных массивах противорадиационных мероприятий. [1]

Большинство загрязненных территорий Брагинского района приходится на малые населенные пункты, которые близко расположены к лесным массивам, здесь недостаточно сформирована инфраструктура и создается уклад жизни, близкий к натуральному. Местное население не пользуются на постоянной основе услугами лабораторий, осуществляющих радиационный контроль продуктов питания, поскольку с течением времени их радиационная «настороженность» по отношению к лесу заметно понизилась.

Однако по состоянию на конец 2020 г. более 80% территории лесного фонда Брагинского лесхоза подвергнуты радиоактивному загрязнению цезием-137. При этом 88,31% этой территории имеют уровень радиации от 1 до 5 Ки/км^2, 10,13% – от 5 до 15 Ки/км^2 и 0,31% – до 40 Ки/км^2.

Существенный вклад в производство сельскохозяйственной продукции вносят индивидуальные подсобные хозяйства, занимающие около 10% всех посевных площадей в Брагинском районе.

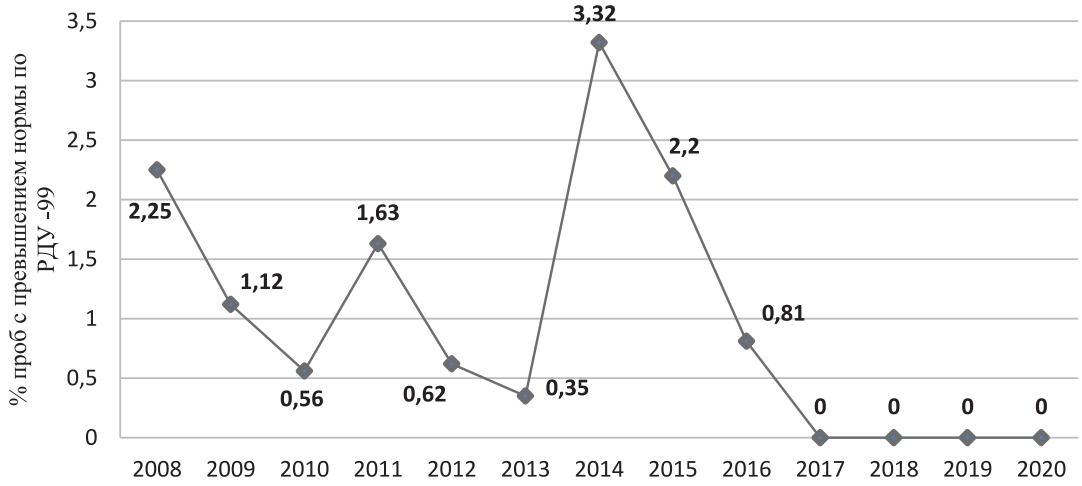


Рис. 1 – Относительное количество проб молока (в процентах) с превышением удельного содержания цезия-137 по отношению к установленной РДУ-99 норме

В 2008 г. лабораторией было проведено 844 исследования проб молока, а в 2020 г. всего 56 проб. Количество проб молока с превышением удельного содержания цезия-137 по отношению к норме, установленной РДУ-99, за указанный период значительно снизилось (с 2017 г. превышений зарегистрировано не было).

Необходимо отметить значительное уменьшение показателей средних и максимальных значений активности цезия-137 в пробах молока за наблюдаемый период. Существенное снижение содержания данного радионуклида в цельном молоке еще раз подтверждает эффективность проводимых на территории района мер радиационной защиты населения.

На качестве производства молока сказалось централизованное проведение контрмер в животноводстве.

Факторами, обусловившими превышение РДУ-99 по содержанию радионуклидов в молоке, являются:

– выпас скота на неудобицах, в лесных массивах, на заливных лугах, поймах рек, т.е. на пастбищах с высоким коэффициентом перехода радионуклидов в травы;

– заготовка и использование кормов с содержанием радионуклидов, превышающим допустимый уровень [2].

Молоко является продуктом ежедневного потребления и основным дозообразующим компонентом рациона на загрязненной территории Брагинского района. Для решения проблемы производства нормативно-чистого молока в индивидуальных подсобных хозяйствах ежегодно создаются культурные пастбища для личного скота населения региона.

Радиоактивное загрязнение продукции растениеводства формируется в основном за счет корневого поступления радионуклидов.

Попадание радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию резко уменьшается на высокоплодородных почвах, характеризующихся оптимальными значениями агрохимических свойств (кислотность, содержание

гумуса, макро- и микроэлементов). В целях снижения поступления радионуклидов в продукцию растениеводства применяются повышенные дозы фосфорных и калийных удобрений, поддерживающее известкование.

За время, прошедшее после аварии, в результате природных процессов фиксации в почве цезия-137 и проведения защитных мероприятий в рамках Государственных программ Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС отмечается снижение перехода этого радионуклида в сельскохозяйственную продукцию.

За наблюдаемый период 2008–2020 гг. не регистрировались случаи производства картофеля и прочих овощей в личных подсобных хозяйствах населения с превышением норматива по содержанию цезия-137.

Реальная опасность радиационного воздействия существовала и остается до настоящего времени из-за регулярного потребления в пищу жителями загрязненных районов дикорастущих грибов и ягод.

Как известно, цезий-137 слабо мигрирует в лесных почвах и сконцентрирован в настоящее время в основном в верхнем слое почвы, что делает его легкодоступным для дикорастущих грибов, лесных ягод и травы, идущей на корм диким животным.

Грибы отличаются значительной степенью накопления макро- и микроэлементов, и особенно цезия-137, по сравнению с растениями, с которыми они находятся в симбиотических отношениях. При этом различия во влажностном режиме лесных почв в разные годы и показатели их кислотности в значительной степени влияют на вариацию коэффициентов перехода цезия-137 в грибы. Уровень загрязнения грибов за период с момента катастрофа на Чернобыльской АЭС по настоящее время практически не изменился. Грибы играют важную роль в формировании доз внутреннего облучения, полученных от инкорпорации цезия-137.

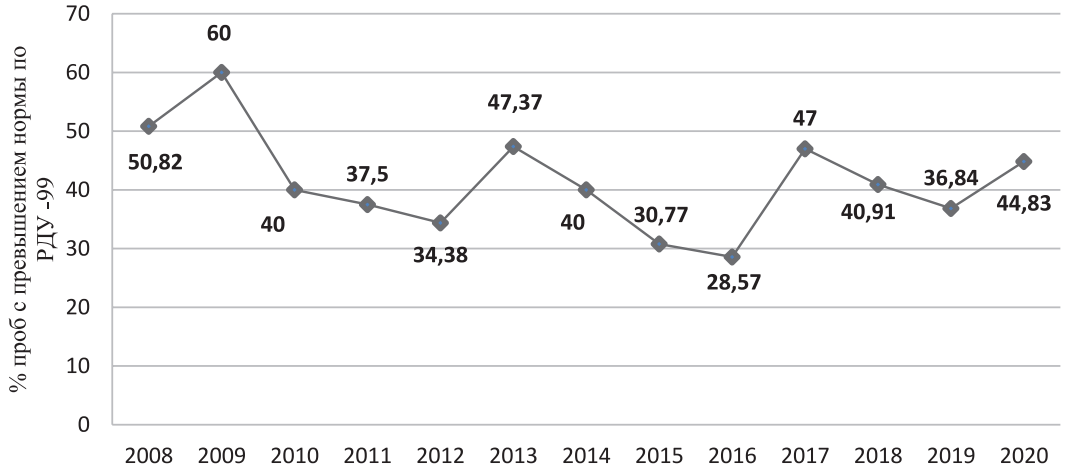


Рис. 2 – Относительное количество проб грибов в процентах с превышением удельного содержания цезия-137 по отношению к норме, установленной РДУ-99

На легких по механическому составу почвах с плотностью загрязнения цезием-137 до 1 Ки/км^2 многие виды съедобных грибов не соответствуют требованиям РДУ-99, поэтому на таких лесных площадях заготовку грибов следует производить при условиях обязательного контроля. На территориях с плотностью загрязнения от 1 до 2 Ки/км^2 заготовка грибов возможна только в случае специальной переработки заготовленной продукции. [2]

Средние значения удельного содержания цезия-137 в образцах превышает нормируемый показатель, причем 41% образцов за годы регистрации не соответствовали требованиям РДУ-99.

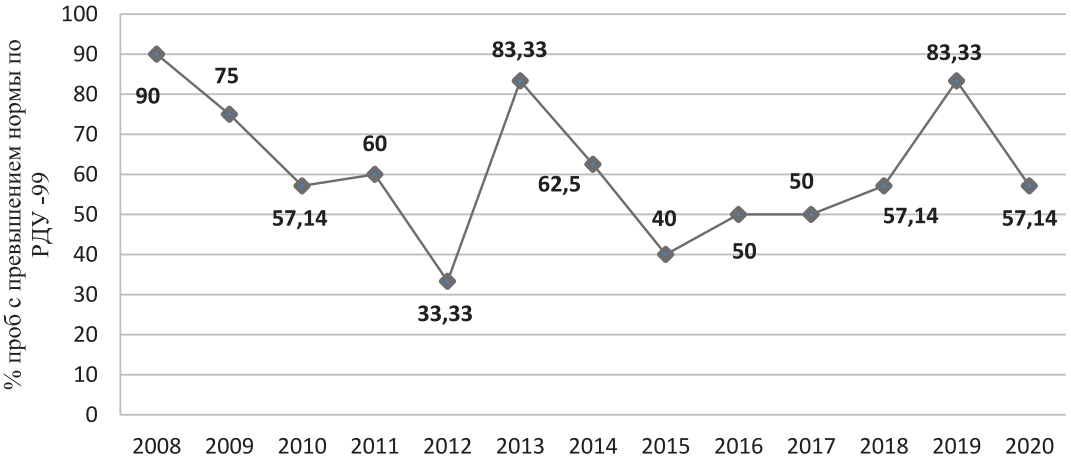


Рис. 3 – Относительное количество проб ягод в процентах с превышением удельного содержания цезия-137 по отношению к норме, установленной РДУ-99

Анализируя средние значения удельного содержания цезия-137 в дикорастущих ягодах, можно отметить относительно стабильное проявление активности данного радионуклида за период наблюдения (12 лет) в образцах свежих ягод черники и клюквы.

Число проб ягод, подвергнутых радиационному контролю за 2008–20 гг. в 59,76% случаев не соответствовали нормативному показателю. Радиационный контроль другой продукции, произведенной в частном секторе (сметана, творог, говядина и свинина, овощи, ягоды и плоды), показал отсутствие образцов с превышением норм РДУ-99 за весь период наблюдений.

Таким образом, лесная продукция в настоящее время (равно как и ранее) представляет собой основной источник формирования годовых эффективных доз внутреннего облучения у населения, проживающего на территории Брагинского района. Вместе с тем, отталкиваясь от «беспороговой» концепции, положенной в основу принципа оптимизации, принятого в системе радиационной безопасности, необходимо прилагать усилия к тому, чтобы ГЭД были минимальными. Необходимо принять меры для коррекции системы контроля пищевых продуктов на содержание цезия-137, направленной главным образом на увеличение объема исследований, для приближения их непосредственно к потребителю. Важен перевод радиационного контроля в режим мониторинга, для того чтобы регистрировать истинное содержание радионуклида в пищевых продуктах и постоянно снижать уровень доз внутреннего облучения, формирующихся у населения от цезия-137 [3].

Относительный вклад потребления дикорастущих ягод и грибов в формирование дозы внутреннего облучения населения увеличился за время, прошедшее после аварии. В отличие от сельскохозяйственных угодий, на которых применялись защитные мероприятия, изменение удельной активности долгоживущих радионуклидов в компонентах природных экосистем происходило только за счет естественных процессов. В отдельных случаях вклад природной продукции (прежде всего грибов) в дозу внутреннего облучения превышает вклад сельскохозяйственной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Головешкин, В. В.* Особенности накопления радионуклидов доминирующими видами растений зоны отчуждения Чернобыльской АЭС // Чернобыль: 30 лет спустя: материалы международной научной конференции (Гомель, 21–22 апреля 2016 г.). – Гомель: Институт радиологии, 2016. – С. 48–51.

2. *Шандала, Н. К., Коренков, И. П., Котенко, К. В., Новикова, Н. Я.* Глобальные и аварийные выпадения ^{137}Cs и ^{90}Sr / Под ред. академика РАМН Л.А. Ильина. Москва: «Издательство «Медицина», 2009. – 208 с.

3. *Аверин, В. С., Подоляк, А. Г., Седукова, Г. В., Царенок, А. А., Буздалкин, К. Н.* Эффективность контрмер как основа реабилитации и устойчивого развития загрязненных территорий Республики Беларусь в постчернобыльский период // 25 лет после чернобыльской катастрофы. Преодоление ее последствий в рамках Союзного государства: сборник пленарных докладов международной научно-практической конференции; под общ. ред. д.б.н. В.С. Аверина. – Гомель, 2018. – С.43–63.

4. *Цуранков, Э. Н., Копыльцова, Е. В., Борисенко, С. В., Нилова, Е. К.* Рекомендации по проведению адресных защитных мероприятий, снижающих дозы облучения жителей населенных пунктов, в которых превышен установленный законодательством предел облучения (1 мЗв/год). – Гомель, 2018.

5. *Бортновский, В. Н.* Проблемы радиационной гигиены в Гомельской области / В.Н. Бортновский, А.М. Буздалкина, К.Н. Буздалкин // Актуальные проблемы медицины : сб. научных статей республиканской научно-практической конференции и 23-й итоговой научной сессии Гомельского государственного медицинского университета, Гомель, 13–14 ноября 2014 года: в 4 т. / ГГМУ; ред. колл.: А.Н. Лызиков [и др.]. – Гомель, 2014. – Т.1. – С. 82–84.

6. Радиационный контроль. Отбор и подготовка проб лесной продукции. Порядок проведения: ТКП 251–2010. – Минск, 2010. – 24 с.

7. *Карбанович, Л. Н.* Радиационная обстановка с лесном фонде / Л.Н. Карбанович // Лесное и охотничье хозяйство. – 2016. – Вып. IV. – С. 12–14.

ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ РАБОТЕ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ ПО ШКАЛЕ ДЕПРЕССИИ БЕКА

OBJECTIVE ASSESSMENT OF THE MENTAL STATE WHEN WORKING AT A COMPUTER WITH THE BECK DEPRESSION INVENTORY

А. Э. Федотов, В. Д. Свирид

A. Fedotov, V. Svirid

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
fantom903112@gmail.com

Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

В исследовании с применением метода анкетирования в целях оценки психического состояния работающих за компьютером использовалась шкала депрессии Бека с соответствующим опросником. Учитывались следующие параметры: пол, возраст, стаж и результат теста. По итогам проведенного исследования было выявлено, что у большинства опрошенных наблюдается состояние легкой депрессии.

In the research using the questionnaire method, in order to assess the mental state of those working at the computer, the Beck depression scale with the corresponding questionnaire was used. The following parameters were taken into account: gender, age, experience and test result. According to the results of the research, it was revealed that the majority of respondents have a state of mild depression.

Ключевые слова: психическое состояние, компьютер, анализ, анкетирование.

Keywords: mental state, computer, analysis, questionnaire.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-348-351

Жизнь современного человека невозможно представить без компьютера. Его возможности открывают новые горизонты, но при этом не только преобразуют нашу среду обитания, но и влияют на самого человека. Данное взаимодействие изменяет и условия жизни человека, и его самого, включая его здоровье, поэтому его не следует считать сугубо позитивным.

Поскольку работа за компьютером – это специфический вид профессиональной деятельности, сегодня представляется особенно актуальной оценка состояния человека, занятого в этой сфере. Это позволяет человеку успешно использовать огромные возможности машины. Такие технологические изменения существенно преобразуют не только среду обитания человека, но и влияют и на самого человека.

Подобное взаимодействие изменяет не только условия жизни человека, но и его самого, и такое взаимовлияние нельзя представлять, как сугубо позитивное, без недостатков.

В первую очередь необходимо учитывать возможное негативное влияние новейших информационных средств и технологий на здоровье людей. Работа за компьютером стала специфическим видом профессиональной деятельности, и поэтому весьма актуальным представляется оценить состояние человека при работе за компьютером.

До сих пор среди пользователей персональных компьютеров, а также производителей компьютерной техники не существует единого мнения о том, вредно ли, и если да, то насколько вредно для человеческого организма общение с компьютером. С одной стороны, в массовой печати периодически появляются статьи, которые предупреждают о том, что ПК едва ли не смертельно опасны. С другой стороны, встречаются подробные отчеты о том, каким образом та или иная компьютерная фирма добивается превращения своей продукции в безопасный для здоровья инструмент.

Проблема зависимости человека от компьютера с каждым годом становится все более актуальной. Возрастающая компьютеризация и интернетизация населения привели также к появлению так называемых типичных «симптомов компьютерной зависимости».

Нередки случаи, когда человек, проработав в офисе весь день за компьютером, придя домой, снова садится перед домашним ноутбуком или смартфоном и до самой ночи «сидит» в интернете, социальных сетях, играет в компьютерные игры и т.д. То же самое происходит изо дня в день и в выходной день. Таким образом, человек практически не двигается, не занимается спортом, не выходит на прогулки на свежий воздух, у него сокращается количество общения в реальной жизни с друзьями и родными, что является очень важным фактором адаптации в социуме. А если такой индивидуум попадает в условия, где компьютер отсутствует (например, находясь в отпуске на курорте), то постоянное желание «посидеть за компьютером» не позволяет расслабится и получить удовлетворение от полноценного отдыха.

В целях оценки психического состояния работающих за компьютером могут быть использованы различные подходы. Например: шкала депрессии Бека, краткая шкала психического статуса (Фольстейн-МакХью), краткая психиатрическая оценочная шкала, шкала самооценки депрессии Цунга, шкала депрессии Гамильтона и другие.

Для настоящей работы была выбрана шкала депрессии Бека по нескольким причинам: лаконично сформулированные вопросы, незначительное время, затрачиваемое респондентами для ответов на них, удобство и простота интерпретации.

Шкала депрессии Бека была предложена А.Т. Беком и его коллегами в 1961 г. [1] и разработана на основе клинических наблюдений авторов, позволивших выявить ограниченный набор наиболее релевантных и значимых симптомов депрессии и наиболее часто предъявляемых пациентами жалоб. После соотнесения этого списка параметров с клиническими описаниями депрессии, содержащимися в соответствующей литературе, был разработан опросник, включающий в себя 21 категорию симптомов и жалоб. Каждая категория состоит из 4–5 утверждений, соответствующих специфическим проявлениям/симптомам депрессии. Эти утверждения ранжированы по мере увеличения удельного вклада симптома в общую степень тяжести депрессии.

В первоначальном варианте методика заполнялась при участии квалифицированного эксперта (психиатра, клинического психолога или социолога), который зачитывал вслух каждый пункт из категории, а после просил пациента выбрать утверждение, наиболее соответствующее его состоянию на текущий момент. Пациенту выдавалась копия опросника, по которому он мог следить за читаемыми экспертом пунктами. На основании ответа пациента исследователь отмечал соответствующий пункт на бланке. В дополнение к результатам тестирования

исследователь учитывал анамнестические данные, показатели интеллектуального развития и прочие интересующие параметры.

Для целей настоящей работы опрос работающих за компьютером производился при помощи современных IT-технологий.

Опрос состоял из двух шагов:

1) непосредственно прохождение теста онлайн;

2) заполнение анкеты с уточняющими данными (пол, возраст, стаж работы за компьютером).

Данный вид опроса более предпочтителен в сложившейся эпидемиологической обстановке ввиду отсутствия личного контакта с респондентами.

Показатель по каждой категории рассчитывается следующим образом: каждый пункт шкалы оценивается от 0 до 3 в соответствии с нарастанием тяжести симптома. Суммарный балл составляет от 0 до 63 и снижается в соответствии с улучшением состояния.

Результаты теста интерпретируются следующим образом:

0 – 13 – вариации, считающиеся нормой,

14 – 19 – лёгкая депрессия,

20 – 28 – умеренная депрессия,

29 – 63 – тяжёлая депрессия.

Также в методике выделяются две субшкалы:

когнитивно-аффективная субшкала (C-A);

субшкала соматических проявлений депрессии (S-P).

Депрессия является одним из самых распространенных заболеваний в мире. Она может стать серьезным нарушением здоровья, особенно если затягивается и принимает умеренную или тяжелую форму. Она может приводить к значительным страданиям человека и к его плохому функционированию на работе, в школе и в семье. В худших случаях она может приводить к самоубийству. По данным ВОЗ, ежегодно около 800 000 человек погибают в результате самоубийства – второй по значимости причины смерти среди людей в возрасте 15–29 лет [2].

Результаты проведенного исследования

Было опрошено 517 человек, из них 162 женщины (31,3%) и 355 мужчин (68,7%.)

Разбиение по возрастным группам:

16 – 20 лет – 80 человек (15,4%);

21 – 25 лет – 122 человека (23,6%);

26 – 35 лет – 136 человек (26,3%);

36 – 50 лет – 129 человек (25%);

более 50 лет – 50 (9,7%).

Статистика стажа работы за ПК:

6 – 10 лет – 74 человека (14,3%);

11 – 15 лет – 119 человек (23%);

более 16 лет – 324 (62,7%).

Средняя оценка на тест Бека составила: 16,37 балла.

Средняя оценка на тест Бека у мужчин – 16,5 балла.

Средняя оценка на тест Бека у женщин – 16 баллов.

Средняя оценка на тест Бека в зависимости от стажа:

• у респондентов со стажем работы за компьютером от 6 до 10 лет средняя оценка по шкале Бека составляет 16,04 балла, что соответствует состоянию легкой депрессии;

• у респондентов со стажем работы за компьютером от 11 до 15 лет оценка по шкале Бека составляет 17,10 балла, что соответствует состоянию легкой депрессии;

• у респондентов со стажем работы за компьютером более 16 лет средняя оценка по шкале Бека составляет 16,13 балла, что соответствует состоянию легкой депрессии.

Средняя оценка на тест Бека в зависимости от возраста респондента (Рисунок):

• в возрастной группе от 16 до 20 лет средняя оценка теста по шкале Бека составляет 17,61 балла, что соответствует состоянию лёгкой депрессии.;

• в возрастной группе от 21 до 25 лет средняя оценка теста по шкале Бека составляет 11,54; балла, что соответствует нормальному состоянию;

• в возрастной группе от 26 до 35 лет средняя оценка теста по шкале Бека составляет 10,36 балла, что соответствует нормальному состоянию;

• в возрастной группе от 36 до 50 лет средняя оценка теста по шкале Бека составляет 10,92 балла, что соответствует нормальному состоянию;

• в возрастной группе, состоящей из людей старше 50 лет, средняя оценка теста по шкале Бека составляет 28,18 балла, что соответствует состоянию умеренной депрессии.

На вопрос «Удобно ли им Вам воспринимать результат теста в виде оценки от 0 до 63 баллов?» большинство респондентов (74,4%) ответили «Нет».

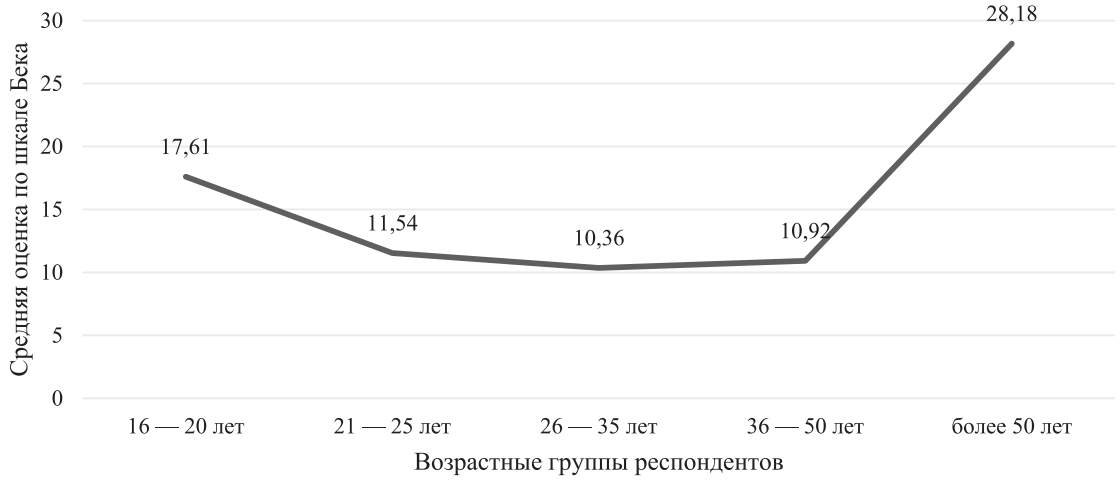


Рис. 1 – Средняя оценка на тест Бека в зависимости от возраста респондента

Анализ проведенного исследования

Зависимости оценки состояния от стажа работы и оценки состояния от возраста не выявлено.

Разница оценки в зависимости от пола составляет 0,5 балла, что в рамках используемой шкалы для интерпретации (0–63) можно считать несущественной.

Средняя оценка в зависимости от возраста самая высокая в группе более 50 лет (28,18) что соответствует состоянию умеренной депрессии.

Самая низкая оценка (10,36) относится к группе 26–35 лет и соответствует вариациям которые можно считать нормальным состоянием (отсутствие депрессии).

Для групп 21–25 (11,54) и 36–50 (10,92) результатом интерпретации является состояние отсутствия депрессии.

Для удобства восприятия оценку теста представляется возможным привести к 10-бальной шкале по формуле:

$$\frac{x}{63} = \frac{y}{10},$$

где x – оценка по шкале Бека, а y при расчёте пропорции – оценка по 10-бальной шкале.

При интерпретации с использованием 10-бальной шкалы следует применять следующие конвертированные интервалы:

0–2,063 – вариации, считающиеся нормой;

2,222–3,015 – лёгкая депрессия;

3,174–4,444 – умеренная депрессия;

4,603–10 – тяжелая депрессия.

По итогам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1) зависимость оценки от стажа работы за компьютером отсутствует;

2) график средних оценок в зависимости от возраста представляет собой параболу с минимальными значениями в нижней части, что может говорить нам о том, что показанные возрастные группы менее склонны к депрессии при работе за компьютером (рисунок 1);

3) общая средняя оценка указывает на состояние легкой депрессии, но данный факт не является достоверным для большинства опрошенных, для более точных показателей требуется большее количество респондентов;

4) 10-бальная шкала удобнее для восприятия респондентами, нежели изначальная шкала для интерпретации результатов теста;

5) представляется целесообразным рассмотреть актуальность данных, свидетельствующих об отрицательном влиянии работы за компьютером на психологическое состояние человека. В связи с совершенствованием компьютерной техники, увеличением количества проводимого за ПК времени и в зависимости от стажа работы у человека может выработаться психологическая устойчивость.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Beck A. T.* et al. An Inventory for Measuring Depression /Archives of general psychiatry. – 1961. – Т. 4. – № 6. – P. 56–571.

2. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/depression. – Дата доступа: 15.03.2021.

3. *Andrew S. Tanenbaum A, Austin T.*: Structured Computer Organization. – Pearson Higher Edition, 2012. – C. 29–39.

ANTHOPHORA CRASSIPES LEPELETIER, 1841 (HYMENOPTERA, APIDAE: ANTHOPHORIDAE) - НОВЫЙ ВИД ПЧЕЛ ДЛЯ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

ANTHOPHORA CRASSIPES LEPELETIER, 1841 (HYMENOPTERA, APIDAE: ANTHOPHORIDAE) – A NEW BEE SPECIES FOR THE FAUNA OF BELARUS

Д. И. Хвир
D. I. Khvir

Белорусский государственный университет, биологический факультет,
г. Минск, Республика Беларуси
daryalauryienia@gmail.com

Belarusian State University, The Faculty of Biology,
Minsk, Republic of Belarus

Новый вид пчел *Anthophora crassipes* (Hymenoptera, Anthophoridae) отмечен в фауне Беларуси. Дано подробное описание вида с указанием морфологических признаков, которые могут быть полезны для идентификации видов с внешне схожими таксонами. Отмечена очень низкая степень осведомленности о биологии, экологии и опыляемой деятельности этого вида в регионе исследований.

New species of longhorn bee *Anthophora crassipes* (Hymenoptera, Anthophoridae) is noted for the fauna of Belarus. A detailed description of the species is given, indicating the morphological characters that can be useful for identification with externally similar taxa. Noted the very low degree of knowledge about biology, ecology and pollinated activities of this species in the region of research.

Ключевые слова: Aculeata, новый вид, опылители, фауна Беларуси.

Keywords: Aculeata, new record, pollinators, fauna of Belarus.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-352-355

The *Anthophorini* (Hymenoptera: Apidae) are a tribe of large to small bees (6–30 mm) known for their fast flight and generalist floral tendencies [1, 2]. A large number of synonymies were made in review of the tribe *Anthophorini* without any formal argument [3]. This family differs in typical features that make it possible to identify it very clearly from other bees from fauna of Belarus. They are primary large bees. The labrum is usually wider than its length or narrowed at the junction with the clypeus, tongue is long [1, 2]. The sub-sutures are directed to the inner edge of the antennal fossa. There is no subsonic field. The first two segments of the labial palp are elongated and flattened; the first segment is longer than the second. The eyes grooves are almost always absent. Gathering hairs of females of nesting species are located on the hind tibia, but do not form baskets [1, 2]. The family is dominated by parasitic forms. They nest, except for parasitic ones, in the ground, in burrows in clay walls in an old tree in dry stems of plants sometimes colonially.

Anthophora is a large genus that includes around 400 species all over the world. 178 species are presently known for West-Palaearctic region. They are all solitary species, most of them digging their simple nest in dry ground, giving their English name “digger bees”. They are specially abundant and diversified in arid or subarid biomes, e.g. in steppes and Mediterranean biota. Very few species cross the 50th parallell to the north and only two reach the Arctic Circle. They are foraging mainly flowers with long corollae, as Boraginaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Scophulariaceae and Compositae from the Carduae tribe (thistles) [1]. All species are fast flyers. Some taxa are incredibly agile. For these reasons, they could be extremely difficult to sample. It leads to a clear underestimated abundance and distribution of most species. A lot of taxa are known just by their type-serie and few supplementary specimens. The taxonomic complexity of the Anthophorinae derives from a great variability of external morphological characters such as patterns of hairiness and coloration [2]. This has caused a great nomenclatorial confusion due to the high number of infraspecific forms described.

The Anthophorini tribe includes large bees hairy, robust, very fast flying. The representatives of this tribe are solitary and nest in the ground (except the species of the subgenus Clisodon Patton, 1879, which nest in rotten wood or dense stems) [2]. We count about 700 species and 7 genera [2]. The genus *Anthophora* Latreille, 1803, includes about 400 species and 14 subgenera [4]. It is abundant in the holarctic region and Africa, rare in the neotropical region and Southeast Asia and absent from the Indo Australian and Madagascar region [2]. This species has been found in most countries bordering the Mediterranean and here and there in Central Europe [4]. It is also found in Ukraine, in the south of Russia, in Caucasus, Turkey. In North Africa, it was not known so far only from Morocco and Egypt [5].

We collected one specimens of the species from purple flowers in Belarusian State University Botanical gardens in the end of July in 2018. Insect was catched using standard entomological sac.

To the identification of the specimens was used the key of European part of the USSR hymenoptera insects [4] and key for bees of Germany. Anthophora females can be distinguished using criteria from hairs colour patterns and punctation. Some of the males identification criteria are facial yellow patterns, shape of posterior legs, hairs of the median legs, and may require genitalia comparisons. Photomicrographs were prepared by author using Canon 1100D digital camera attached to microscope lens and employing a Xenon flash.

One of the difficulties in defining this type is that synonyms (Synonyms: *Podalirius* Latreille, 1802; *Lasius* Panzer, 1804; *Megilla* Fabricius, 1804; *Saropoda* Latreille, 1809; *Micranthophora* Cockerell, 1906; *Solamegilla* Marikovskaya, 1980.) of this species are often used in books and keys, which makes identification difficult [4]. Also this species more close to *Habropoda* species but they are have some small differences. Anthophora species have a distinctly short marginal cell, as well as recurrent veins reaching the middle of submarginal cell 2 and an interfurcal nervulus.

Habropoda species have a more elongated tip of marginal cell (the apex of the anterior margin of submarginal cell 3 reaches only the middle of the marginal cell), a recurrent vein reaching the apex of submarginal cell 2 and a post-furcal nervulus.



Fig. 1 – Dorsal, lateral and face view of Anthophora crassipes

Female length approximately 9 millimeters. Head all black. There is no development of the malar area. The jaws are bidentate. Integument of the legs dark. Rounded patela. White scoop present on hind tibia. Integument dark and abdomen with yellowish hairs. Pygidial plate elongated. Head has white hairs, it has many black hairs on the vertex. The thorax has whitish hairs, on the disc there are many black hairs. The third antenna segment is almost as long as the following four segments together [2]. Males have yellow facial markings. They are mainly hairy whitish but the crown and the mesonotum are mixed with black hair. The second to seventh tergites have short black hairs, the first five tergites also have white hair bands on the rear edge. The tarsi of the middle legs are not noticeably hairy. The

seventh tergites has two teeth at the end [4]. The thighs (femora) of the hind legs have a flat cusp on the underside and a pointed spine in the middle. The rails (tibia) of the hind legs are drawn out into a strong point at the front end [4].

Geographic distribution. The species is widespread in Southern Europe, occasionally in Central Europe and the Aosta Valley . It flies from late May to mid-October [2]. The females create their nests in the ground. Pollen is collected from different plant families. This species gives more abundant in the center and south of Europe for example, localities cited only for Spain are. Barcelona, Cáceres, Ciudad Real, Cuenca, Gerona, Guipúzcoa, Huesca, La Coruña, Logroño, Madrid, Orense, Pontevedra, Teruel, Valencia, Valladolid and Vizcaya [4].

Anthophora crassipes usually nests gregariously in vertical soil profiles, such as coastal cliffs and, inland, in sand pits, soft mortar joints and cob walls. Such sites are used annually, so that with time and erosion old cells are occasionally brought to the surface. Individual cells are pitcher-shaped, the walls and closing lid being fashioned from compacted soil which is almost certainly impregnated with a secretion from the Dufour's gland [2]. The cells can be readily extracted from the surrounding substrate when it excavated. Both sexes pass the winter newly emerged in their sealed cells which can be confirmed for Belarus by further research. This is the common host of the cleptoparasitic bee *Melecta albifrons* [5]. Parasitoids of *Anthophora* genera are the eurytomid chalcid *Monodontomerus obsoletus* and an unidentified eulophid chalcid in the genus *Melittobia* (a hyperparasitoid of the *M. obsoletus* larva). Females of the bee-fly *Bombylius discolor* have been seen about the nest burrows of the bee in Western Europe, and thus this fly may prove to be a cleptoparasite of *A. crassipes* [5].

All species from genus *Anthophora* are fast flyers. Some of them are incredibly agile. For these reasons, they could be extremely difficult to sample. It leads to a clear underestimated abundance and distribution of this species. The bees prepare food for the larvae, usually in the form of a mixture of pollen and nectar. The ratio of these components in different species varies greatly, as a result of which the consistency of the feed can be from pasty to almost liquid [4]. *Anthophora* bees add the secretions of the gland to the food for the larvae Dufour and mandibular glands [6, 7, 8]. These secrets, in addition, have a fungicidal effect, protecting the pollen in the cells from mold, as well as inhibiting, sharply reducing the ability of pollen grains to germinate already on the body of bees immediately after taking pollen from flowers [5].

Although these models have identified several important factors for these bees, additional variables may prove useful for future investigations. Given that *Anthophora* are almost all ground nesters, it would be interesting to incorporate soil parameters into future analyses to determine if this would refine the habitat suitability models. This study demonstrates the value in taxonomic studies where molecular data are not available and suggests its usefulness in future studies. As mentioned above, females often use old passages of other insects, and sometimes spiders [4]. In these cases, the entrance to the socket may be atypical for bees. For example, a nest of *Anthophora* was found, built using the top of an old spider burrow; walls of the entrance to this nest was made from dry blades of grass held together by cobwebs [5, 9, 10].

Visiting only one species of flowers allows you to quickly master the techniques the most effective work on it and the best to remember them. The possibility of a more dense packing of homogeneous pollen in pollen cargo apparently [4, 8]. Although polylectic bees usually prefer visit the most abundantly flowering plant species and among them those whose flowers have the largest pollen reserves, some individuals of honey bees and bumblebees can show constancy to plants with less pollen and or nectar in flowers [4]. This feature of *Anthophora crassipes* makes them very promising species for pollination of economically important plants and requires further study.

The protection of the loosestrife stocks is therefore the most important and urgent protective measure for this solitary oligolectic bee. Of particular importance is the fact that these bees use extremely limited resources for their nesting [11]. As important and promising pollinators, these bees need further research in Belarus.

REFERENCES

1. *Ascher JS*. Discover life bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) on: http://www.discoverlife.org/20/q?search=Apoidea (Accessed 12.12.19).

2. *Michener CD*. The Bees of the World / Michener CD. – Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, 2007. – 953 p.

3. *Osytshnjuk AZ*. Andreninae of the Central and Eastern Palaearctic, part 2 / Osytshnjuk AZ, Romasenko L, Banaszak J, Motyka E. – Polish Entomological Society, 2008.

4. *Scheuchl E*. Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas / Scheuchl E, Willner W. – Hardcover Quelle and Meyer Verlag, 2016. – 917 p.

5. *Prokhorchik PS*. Taxonomic review of bee (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes) Belarus / Prokhorchik PS, Clipper OV, Makovetskaya EV // Modern problems of entomology of Eastern Europe: materials of the I International scientific and practical conferences, 2015, Minsk, Belarus. – Minsk: National Academy of Sciences, 2015. – P.224–226.

6. *Norden B, Batra SWT, Fales HM, Hefetz A, Shaw GJ.* Anthophora bees: unusual glycerides from maternal Dufour's glands serve as larval food and cell lining // Science. 1980;207:4435:1095–1097.

7. *Cane JH, Carlson RG.* Dufour's gland triglycerides from *Anthophora*, *Emphoropsis* (Anthophoridae) and *Megachile* (Megachilidae) bees (Hymenoptera: Apoidea) // Compare Biochemistry and Physiology. (Series Biology). 1984;78:3:769–772.

8. Norden B, Batra SWT, Fales HM, Hefetz A, Shaw GJ. *Anthophora* bees: unusual glycerides from maternal Dufour's glands serve as larval food and cell lining // Science. 1980;207:4435:1095–1097.

9. *Lith JP, van.* A note on the biology of *Anthophora acervorum* L. (Hymenoptera, Apidae) / Entomologische berichten.1947;12:278:197–200.

10. *Torchio PF, Trostle GE.* Biological notes on Anthophora urbana urbana and its parasite, Xeromelecta californica (Hymenoptera: Anthophoridae), including description of late embryogenesis and hatching // Ann. entomol. Soc. Amer. 1986;79:3:434–447.

11. *Batra S.W.T.* Some properties of the nest-building secretions of *Nomia*, *Anthophora*, *Hylaeus* and other bees // Journal of Kansas entomological Society. 1972;45:2:208–218.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СОСНЯКОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ДОЛГОМОШНОМ И БАГУЛЬНИКОВОМ ТИПАХ ЛЕСА ПО МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ГОДИЧНЫХ СЛОЕВ

DIFFERENTIATION OF PINE GROWING IN WILD ROSEMARY AND POLYTRIC FOREST TYPES BY MORPHOLOGICAL-ANATOMIC PARAMETERS OF ANNUAL LAYERS

А. Н. Хох[1], В. Б. Звягинцев[2]

A. Khokh[1], V. Zviagintsev[2]

[1]Научно-практический центр
Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь,
г. Минск, Республика Беларусь
npc@sudexpertiza.by
[2]Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

[1]Scientific and Practical Centre of The State Forensic Examination Committee of The Republic of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus
[2]Belarusian State Technological University,
Minsk, Republic of Belarus

В работе проведен сравнительный анализ морфолого-анатомических структур годичных слоев у сосняка долгомошного (*Pinetum polytrichosum*) и сосняка багульникового (*Pinetum ledosum*). Установлено, что радиальный диаметр ранних и поздних трахеид и их полостей, площадь клеточной стенки и площадь полости ранних и поздних трахеид, а также количество поздних трахеид в радиальном ряду годичного слоя могут служить маркерами для проведения дифференцирования данных типов леса, даже несмотря на довольно схожие условия произрастания.

The article provides a comparative analysis of the morphological and anatomical structures of annual layers in the long moss pine forest (*Pinetum polytrichosum*) and the wild rosemary pine forest (*Pinetum ledosum*). It has been established that the radial diameter of the early and late tracheids and their cavities, the area of the cell wall and the area of the cavity of the early and late tracheids, as well as the number of late tracheids in the radial row of the annual layer can serve as markers for differentiating these forest types, even in spite of fairly similar conditions growth.

Ключевые слова: тип леса, сосна обыкновенная, микроанатомическая структура, трахеиды, метод главных компонент.

Keywords: forest type, Scots pine, microanatomical structure, tracheids, principal component analysis.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-355-358

Лесоматериалы относятся к группе товаров, установить происхождение которых зачастую бывает проблематично, что затрудняет контроль за их оборотом и препятствует раскрытию правонарушений, связанных с нелегальными рубками и продажей древесины.

Наиболее точным и доступным инструментом для установления территориальной принадлежности древесины на сегодняшний день остается дендрохронологический анализ [1]. Однако, существуют такие серии типов леса и условий местопроизрастания, в пределах которых изменчивость радиального прироста насаждений сравнительно мало отличается, например сосняки, произрастающие на почвах избыточного увлажнения.

В таких случаях разрешающую способность дендрохронологического анализа можно повысить за счет дополнительного привлечения данных о морфолого-анатомической структуре годичных слоев.

Очевидно, что наиболее удобным объектом для отработки методологии получения и использования информации о морфолого-анатомическом строении годичных слое является сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.), насаждения которой широко представлены во всех регионах страны и доминируют в условиях республики как по занятой площади, так и по запасам древесины. Кроме того, сосновые лесоматериалы, как наиболее широко используемые в подавляющем большинстве отраслей производства, где возможно применение древесины, являются и наиболее частыми объектами противоправных действий.

Значение сосны как лесообразующей породы не уменьшится в будущем. Напротив, стратегический план развития лесного хозяйства до 2030 г. предусматривает существенное увеличение площади сосновых лесов до 60% гослесфонда.

Цель работы – оценить возможность проведения дифференциации сосняков, произрастающих в долгомошном (*Pinetum polytrichosum*) и багульниковом (*Pinetum ledosum*) типах леса по морфолого-анатомическим параметрам годичных слоев.

В исследовании использован дендрохронологический материал (буровые керны) с 10 временных пробных площадей (далее – ВПП), заложенных во время полевых работ в 2016–17 гг. на территории Томашевского лесничества Брестского лесхоза; по 5 для каждого из исследуемых типов леса (таблица 1).

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика ВПП

Тип леса	№№ ВПП	Квартал	Выдел	ТУМ	Состав	Возраст, лет	Класс бонитета	Полнота
Сосняк долгомошный	1	36	8	*А4*	10С	80	II	0,6
	2	40	2	*А4*	9С1Б	80	III	0,7
	3	52	11	*А4*	8С1Б1ОЛЧ+ОС	90	II	0,6
	4	53	2	*А4*	9С1Б+С	80	II	0,6
	5	57	2	*А4*	10С+Б	80	II	0,5
Сосняк багульниковый	6	55	3	*А5*	10С	80	IV	0,7
	7	281	10	*А5*	5С5Б	90	IV	0,8
	8	281	11	*А5*	10С	90	IV	0,9
	9	282	6	*А5*	10С	90	IV	0,8
	10	282	7	*А5*	5С5Б	90	IV	0,8

На каждой ВПП у 20 деревьев высших классов Крафта возрастным буром «Haglof» отбирались буровые керны (по 2 с дерева) с противоположных сторон перпендикулярно продольной оси ствола дерева на высоте 1,3 м от поверхности земли.

Подготовка образцов древесины к измерениям морфолого-анатомических параметров состояла в размягчении буровых кернов путем их вываривания в кипятке в течение 15 мин., получении поперечных срезов толщиной не более 20 мкм с помощью санного микротома Leica SM2010R с ручным управлением и закреплении полученных препаратов в глицерине.

Препараты срезов анализировались с помощью программы MCview (LOMO-Microsystems, РФ) в последних 20 ГС керна; размерные характеристики измерялись в 5 рядах клеток в каждом слое «методом сплошного измерения» с точностью ≤ 2 мкм.

Средние показатели получали усреднением результатов измерений по годичным слоям каждого из исследованных деревьев на ВПП. Полученные данные в дальнейшем автоматически преобразовывались в сводную электронную таблицу формата .xlsx.

Для разграничения ранних и поздних трахеид применяли «правило Морка», в соответствии с которым поздние трахеиды начинаются с той клетки, у которой радиальная толщина двойной клеточной стенки больше или равна полуширине люмена [2].

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием статистических пакетов Microsoft Excel v.10.0 и Statictica v.10.0.

Перед проведением сравнительного анализа количественных данных определяли вид распределения данных (W-тест Шапиро–Уилка, графический анализ данных). В результате установлено, что для всех исследованных анатомических параметров $p>0,05$, а потому можно прийти к заключению, что анализируемые распределения не отличаются от нормального.

По результатам анализа изменчивости ширины годичных слоев различий между сосняком багульниковым и сосняком долгомошным не выявлено ($p>0,05$) (рис. 1 а), что косвенно подтверждает тот факт, что общие тенденции древесно-кольцевых хронологий (многолетние и погодичные колебания) для данных типов леса весьма схожи.

По ширине поздней древесины для исследованных типов леса были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (рис. 1 б).

В таблице 2 представлены рассчитанные количественные показатели морфолого-анатомических параметров годичных слоев сосны обыкновенной.

Достоверность различий по Стьюденту радиального размера ранних ($R_{РТ}$) и поздних трахеид ($R_{ПТ}$), радиального размера полости ранних ($L_{R\,РТ}$) и поздних ($L_{R\,ПТ}$) трахеид; площади клеточной стенки ранних ($S_{кс\,РТ}$) и поздних ($S_{кс\,ПТ}$) трахеид, площадь полости ранних ($S_{п\,РТ}$) и поздних ($S_{п\,ПТ}$) трахеид, количества поздних трахеид ($N_{ПТ}$) в радиальном ряду годичного слоя находится в зоне значимости, т.е. различия между показателями достоверны (при $p<0{,}0001$).

Достоверность различий по Стьюденту количества ранних трахеид ($N_{РТ}$) в радиальном ряду годичного слоя, тангенциальных размеров ранних ($T_{РТ}$) и поздних ($T_{ПТ}$) трахеид, тангенциальных размеров полостей ранних ($L_{T\,РТ}$) и поздних ($L_{T\,ПТ}$) трахеид в сосняке долгомошном и сосняке багульниковом находится в зоне незначимости, таким образом, нет статистически значимых различий между показателями.

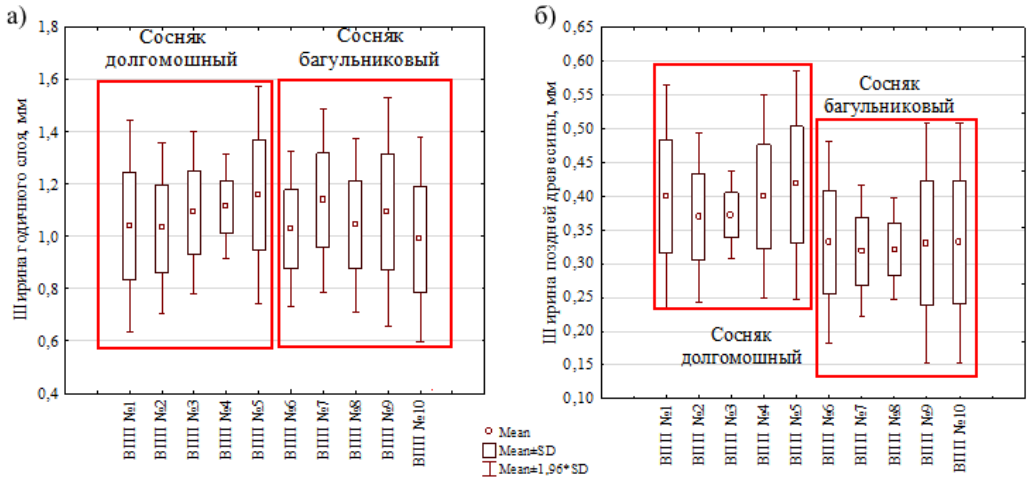


Рис. 1 – Диаграмма размахов, отображающая разницу в значении ширины годичного слоя (а) и ширины поздней древесины (б) между исследованными ВПП за 1996–2016 гг.

Таблица 2 – Морфолого-анатомические параметры годичных слоев сосны обыкновенной

Измеряемый параметр	Сосняк долгомошный	Сосняк багульниковый	t-value	p-value	Изменения, %
	M±SD				
$N_{РТ,}$ шт.	20,6±3,1	20,9±2,8	-1,24	0,22	-1
$T_{РТ}$, мкм	30,9±1,9	30,8±2,1	1,39	0,16	0
$R_{РТ}$, мкм	34,4±1,7	32,7±2,0	23,43	<0,0001	5
$L_{T\,РТ}$, мкм	28,8±2,0	28,7±2,0	-0,51	0,61	0
$L_{R\,РТ}$, мкм	32,3±1,9	30,7±2,1	26,58	<0,0001	5
$S_{кс\,РТ}$, мкм^2	206,5±21,8	193,1±20,7	16,62	<0,0001	6
$S_{п\,РТ}$, мкм^2	862,7±94,5	817,0±82,1	12,42	<0,0001	5
$N_{ПТ,}$ шт.	16,8±3,4	15,1±3,0	12,05	<0,0001	10
$T_{ПТ}$, мкм	29,5±2,0	29,3±2,2	2,34	0,02	1
$R_{ПТ}$, мкм	24,5±4,3	23,3±4,0	12,67	<0,0001	5
$L_{T\,ПТ}$, мкм	25,8±2,1	25,7±2,0	0,31	0,76	0
$L_{R\,ПТ}$, мкм	20,8±4,0	19,8±3,8	9,55	<0,0001	5
$S_{кс\,ПТ}$, мкм^2	345,9±45,3	314,2±4,9	16,63	<0,0001	9
$S_{п\,ПТ}$, мкм^2	372,2±64,5	370,8±51,9	2,02	0,04	0

Примечание: $N_{РТ}$ – количество ранних трахеид в радиальном ряду годичного слоя; $T_{РТ}$ – тангенциальный размер ранних трахеид; $R_{РТ}$ – радиальный размер ранних трахеид; $L_{T\,РТ}$ – тангенциальный размер полости ранних трахеид; $L_{R\,РТ}$ – радиальный размер полости ранних трахеид; $S_{кс\,РТ}$ – площадь клеточной стенки ранних трахеид; $S_{п\,РТ}$ – площадь полости ранних трахеид; $N_{ПТ}$ – количество поздних трахеид в радиальном ряду годичного слоя; $T_{ПТ}$ – тангенциальный размер поздних трахеид; $R_{ПТ}$ – радиальный размер поздних трахеид; $L_{T\,ПТ}$ – тангенциальный размер полости поздних трахеид; $L_{R\,ПТ}$ – радиальный размер полости поздних трахеид; $S_{кс\,ПТ}$ – площадь клеточной стенки поздних трахеид; $S_{п\,ПТ}$ – площадь полости поздних трахеид; M – среднее значение; SD – среднеквадратичное отклонение параметра

Отметим, что наименьшей изменчивостью отличаются тангенциальные размеры ранних и поздних трахеид (коэффициент вариации составил для ранних трахеид 3,4 %, для поздних – 3,7 %), а потому в ряде исследований данные параметры вообще не учитывают [3].

Таким образом, в результате проведенных исследований получены новые экспериментальные данные и выявлена закономерная изменчивость морфолого-анатомической структуры годичных слоев сосны обыкновенной в сосняке долгомошном и сосняке багульниковом. Показана значимость отдельных размерных характеристик для установления типа леса. Установлено, что к наиболее изменчивым морфолого-анатомическим параметрам можно отнести количество поздних трахеид (10%) и площадь клеточной стенки поздних трахеид (9%), а также площадь клеточной стенки ранних трахеид (6%). При этом следует отметить, что все морфолого-анатомические параметры годичных слоев у сосняка долгомошного выше, чем у сосняка багульникового (за исключением количества ранних трахеид), что может быть обусловлено лучшими условиями местопроизрастания.

В целом авторы полагают, что уникальность морфолого-анатомических параметров годичных слоев древесины сосны обыкновенной наряду с относительной простотой их фиксации открывают широкие возможности не только для диагностики происхождения лесоматериалов, но и для изучения широкого спектра климатических и экологических изменений в прошлом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Унжакова, С. В.* Технология работы по идентификации места происхождения древесины на основе дендрохронологической информации / С.В .Унжакова, Ю.М. Жаворонков //Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. – 2017. – №. 3 (3). – С. 83–86.

2. *Björklund, J.* Dendroclimatic potential of dendroanatomy in temperture-sensitive *Pinus sylvestris* / Björklund J [et al.] // Dendrochronologia. – 2020. – V. 60. – P. 1–9. DOI: 10.1016/j.dendro.2020.125673

3. *Lee, LC.* Partial least squares-discriminant analysis (PLS-DA) for classification of high-dimensional (HD) data: a review of contemporary practice strategies and knowledge gaps /. Lee LC, Liong CY, Jemain AA //Analyst. – 2018. – V. 143. – №. 15. – P. 3526–3539. DOI: 10.1039/c8an00599k

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОРБЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ПСОРАЛЕНОМ И ОКСИДОМ УГЛЕРОДА (II)

QUANTUM CHEMICAL ANALYSIS OF THE SORPTION INTERACTION BETWEEN PSORALENE AND CARBON DIOXIDE (II)

В. С. Чепля, С. Н. Шахаб

V. Cheplya, S. Shahab

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
vlad1997.cheplya@gmail.com

Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

В настоящей работе исследованы адсорбционные свойства псоралена при взаимодействии с CO с помощью теории функционала плотности (уровень теории DFT: wB97XD/6-31G*) в воде как растворителе. Определено несвязанное взаимодействие псоралена и CO по электронным свойствам, таким как E_{HOMO} и E_{LUMO}, энергетический зазор между HOMO и LUMO, глобальная твердость.

In this paper, the adsorption properties of psoralen in the interaction with CO with the help of the density functional theory (DFT theory level: wB97XD/6-31G*) in a water solvent are investigated. Definitely unrelated interaction of psoralen and CO by electronic properties such as ENOMO and ELUMO, energy gap between HOMO and LUMO, global hardness.

Ключевые слова: псорален, адсорбция, DFT.

Keywords: psoralen, adsorption, DFT.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-358-360

Проблема загрязнения окружающего воздуха является одной из приоритетных проблем современной науки, а поиск инновационных способов его очистки одним из главных ее направлений. Использование методов компьютерной химии для изучения физико-химических, адсорбционных свойств молекул, по сравнению

с экспериментальными исследованиями, значительно ускоряет получение теоретических результатов. В частности, в создании модели сильных поглотителей СО воздуха с помощью методов квантовой химии.

Оценочное квантово-химическое моделирование комплексов между псораленом и СО произведено полуэмпирическим методом РМ6. По рассчитанным значениям энергий выбраны наиболее стабильные комплексы [1].

Полное квантово-химическое моделирование комплексов псоралена с СО проведено с помощью метода wB97XD/6-31G*. Оптимизированные структуры соединения показана на рисунке 1. Оптимизированные структуры соединений: псорален, комплекс псорален/СО (I) показаны на рисунке 1.

В таблице 1 приведены термохимические параметры, такие как сумма электронной и тепловой энергий (E+T), сумма электронной и тепловой энтальпий (E+H), сумма электронной и тепловой свободных энергий (E+G) и энтропия (S) оптимизированных соединений и комплексов [1, 3].

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что, когда молекула псоралена находится в несвязанном состоянии, значения E+G, E+H и E+T больше, чем в связанном. Уменьшение значения энергии отражает снижение реакционной способности и повышение стабильности молекулы псоралена в присутствии СО.



а) *б)*

Рис. 1 – Структурные формулы: а) псорален; б) комплекс псорален/СО

*Таблица 1 – Термохимические параметры псоралена и комплексов псорален с СО и CO_2, рассчитанные с помощью метода wB97XD/6-31G**

Соединение	E+G (ккал/моль)	E+H (ккал/моль)	E+T (ккал/моль)	S (кал/моль*К)
Псорален -408 763.807		-408 674.740	-408 681.127	96.645
Псорален/СО	-486 681.725	-486 779.533	-487 749.835	108.948

Электронные спектры для комплексов *псорален/СО* для одноэлектронных возбуждений в области 223,70–478,67 нм. (табл. 2).

Таблица 2 – Электронная структура комплексов в воде, рассчитанная методом wB97XD/6-31G относительно основных пиков*

Псорален/СО			
Состояние	Длина волны, нм	Разложение волновых функций по однократно возбужденной конфигурации	Сила осциллятора (f)
$S_0 \rightarrow S_4$	337.9	- 0.3 (35→40) + 0.2 (36→43) - 0.5 (39→40)	0.49
$S_0 \rightarrow S_{11}$	290.6	+ 0.5 (36→40) + 0.2 (36→41) + 0.2 (38→40) - 0.2 (38→41) - 0.2 (39→42) + 0.1 (39→43)	0.29
$S_0 \rightarrow S_{12}$	270.3	+ 0.2 (36→44) - 0.2 (38→44) - 0.6 (39→44) - 0.1 (39→46)	0.24

Из рисунка 2 видно, что первая широкая и интенсивная полоса поглощения с максимумом при 337.9 нм с f = 0.4850 относится к переходу в первое возбужденное синглетное состояние молекулы ($S_0 \rightarrow S_4$). Расчеты показывают, что данное возбужденное состояние описывается волновой функцией, отвечающей наложению трех конфигураций для одноэлектронных возбуждений 35→40, 36→43, 39→40. Возбуждение электрона с 36 молекулярной орбитали на нижнюю вакантную молекулярную орбиталь 43 дает главный вклад в полосу поглощения при 337.9 нм.

Вторая полоса поглощения наблюдается при 290.6 нм с f = 0.2864 и относится к переходу в возбужденное синглетное состояние молекулы ($S_0 \rightarrow S_{11}$). Расчеты показывают, что данное возбужденное состояние описывается волновой функцией, отвечающей наложению шести конфигураций для одноэлектронных возбуждений (таблица 2 , рисунок 2). Возбуждение электрона с (36→40) дает главный вклад в полосу поглощения при 290.6 нм.

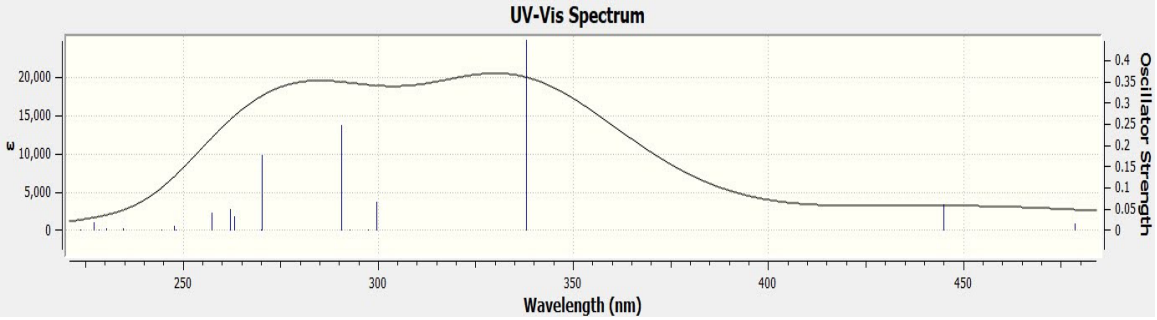


*Рис. 2 – УФ-спектр комплекса псорален/CO, рассчитанного с помощью метода wB97XD/6-31G**

Третья полоса поглощения наблюдается при 270.3 нм с f = 0.2408 и относится к переходу в возбужденное синглетное состояние молекулы ($S_0 \rightarrow S_{12}$). Расчеты показывают, что данное возбужденное состояние описывается волновой функцией, отвечающей наложению четырех конфигураций для одноэлектронных возбуждений (таблица 2, рисунок 3). Возбуждение электрона с (36→44) дает главный вклад в полосу поглощения при 270.3 нм.

Другие возбужденные состояния исследуемого комплекса имеют очень малую интенсивность ($f \approx 0$). Данные переходы запрещены по симметрии.

В настоящей работе представлены результаты исследования физической сорбции псоралена с CO, используя метод wB97XD/6-31G*.

Выявлено, что электронные свойства псоралена чувствительны к адсорбции CO. Заряд атомов исследуемых соединений подвергается изменению при несвязывающем взаимодействии с CO. Установлено, что λ_{max} псоралена при несвязанном взаимодействии с CO. меняется не значительно.

Результаты свидетельствуют о несвязанном взаимодействии между псораленом и CO. Таким образом, доказано, что псорален может быть использован в разработке отечественных фильтров для очистки воздуха от CO.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Bagayoko D*. Understanding the Relativistic Generalization of Density Functional Theory (DFT) and Completing It in Practice / Bagayoko D // Journal of Modern Physics. – Vol.7. No.9. – 2016 May 26. – P. 4236.

2. Changqing, Y. A Generation Method of Dithering Signal Based on DFT / Changqing Y, Xingzhong X // International Journal of Communications, Network and System Sciences. – Vol.10. – No.8. 2017 August 14. – P. 245–271.

3. *Cheplya, V*. Theoretical model of physisorption effect of CO on coniine and furanocoumarins for air purification / Cheplya V, Shahab S, Murashko M // IX International Scientific Conference for Young Scientists, Graduates, Master and PhD Students "Actual Environmental Problems".: International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University. – 2019 November 21–22. – P. 324–325.

4. *Fidel, L*. Breeding and Analysis of Two New Grapefruit-Like Varieties with Low Furanocoumarin Content / Fidel L, Carmeli-Weissberg M, Yaniv Y, Shaya F, Dai N, Raveh E, Eyal Y, Porat R, Carmi N // Food and Nutrition Sciences. – Vol.7. No.2. – 2016 February 23. – P. 428–439.

5. *Shahab S*. DFT study of physisorption effect of CO and CO_2 on furanocoumarins for air purification / Shahab S, Sheikhi M, Khaleghian M, Kumar R, Murashko M. // Journal of Environmental Chemical Engineering. – 2018. – P. 4784–4796.

ТИРЕОИДНЫЕ ГОРМОНЫ У КРЫС ПРИ ОЖИРЕНИИ: ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ НА СТРЕСС

THYROID HORMONES IN OBESE RATS: FEATURES OF THE RESPONSE TO STRESS

Е. Н. Чудиловская[1], А. А. Басалай[1], А. С. Мигалевич[1], В. Д. Свирид[2], Т. А. Митюкова[1]

E. N. Chudilovskaya[1], A. A. Basalai[1], A. S. Migalevitch[1], V. D. Svirid[2], T. A. Mityukova[1]

[1]ГНУ Институт физиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
[2]Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
asvirid@tut.by

[1]Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus
[2]Belarusian State University, ISEI BSU Minsk, Republic of Belarus

Опыты на крысах показали, что кратковременное стрессорное воздействие в виде принудительного плавания вызывает резкий выброс кортизола в кровь, а также достоверное повышение уровня тиреотропного гормона у животных, содержащихся на стандартном рационе вивария (группа контроля). Высококалорийная диета приводит не только к висцеральному ожирению и развитию признаков метаболического синдрома, но также вызывает у крыс достоверное повышение уровней тиреотропного гормона, тироксина и трийодтиронина в сыворотке крови. У животных с ожирением не развиваются некоторые ответные реакции на стресс, характерные для группы контроля.

It was shown in experiments on rats that a short-term stressful effect in the form of forced swimming causes a sharp release of cortisol into the blood, as well as a significant increase in the level of thyroid-stimulating hormone in animals kept on a standard diet (control group). A high-calorie diet leads not only to visceral obesity and the development of signs of metabolic syndrome, but also causes a significant increase in the levels of thyroid-stimulating hormone, thyroxine and triiodothyronine in the blood serum in rats. Obese animals do not develop the stress responses typical of the control group.

Ключевые слова: высококалорийная диета, стресс, кортизол, тиреоидные гормоны.

Keywords: high calorie diet, stress, cortisol, thyroid hormones.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-360-364

Введение

В настоящее время ожирение представляет собой одну из важнейших угроз для здоровья населения большинства стран мира. Современные представления о патологических последствиях избыточного питания существенно расширились за последние годы. Появились данные о том, что ожирение предрасполагает не только к сердечно-сосудистой патологии и диабету 2 типа, но также и к нейродегенеративным и психоэмоциональным расстройствам, причем инсулинорезистентность играет ключевую роль, в развитии периферических и центральных метаболических отклонений. Таким образом, нарастает информация, раскрывающая многообразные патогенетические аспекты ожирения, включая центральные механизмы регуляции. Большой интерес представляет вопрос о характере изменений адаптивных механизмов организма на фоне избыточного питания и ожирения. Эта проблема на сегодняшний день остается недостаточно изученной.

Цель работы – изучить влияние кратковременного стрессирующего воздействия на уровень кортизола и гормоны тиреоидного статуса в сыворотке крови у крыс, получавших стандартную диету либо диету с повышенным содержанием жиров и углеводов, приводящую к висцеральному ожирению.

В задачу работы входило изучение биохимических и гормональных характеристики животных в норме и при висцеральном ожирении. Далее проводилось сравнение изучаемых показателей в обеих группах после проведения стрессирующего воздействия.

Материалы и методы

Экспериментальная работа была проведена на крысах-самцах линии Вистар с соблюдением правил биоэтики, общее количество животных 52. Группа контроля (n=21) получала стандартный рацион вивария. Опытная группа (n=31) получала высококалорийный рацион.

Модель высококалорийной диеты (ВКД) на крысах включала добавление к стандартному пищевому рациону вивария 45 % (от суточной калорийности) жиров в виде свиного сала, питьевая вода замещалась на 10% раствор фруктозы со свободным доступом к поилкам. Продолжительность эксперимента составляла 4,5 месяца.

Неинвазивное измерение систолического артериального давления (САД) осуществлялось на компьютеризированной установке PanLab (Испания). Массу тела крыс оценивали на весах SATURN (Китай), а массу висцерального жира – на весах ScoutPro (Китай).

На заключительном этапе эксперимента половина животных группы «Контроль» и группы «ВКД» подвергалась кратковременному стрессу, а другая половина оставалась интактной.

Стрессирующее воздействие выполняли в виде принудительного плавания в цилиндре с водой (t=13°C) в течение 5 мин. Животных выводили из эксперимента через 1 час после стресса с использованием тиопенталового наркоза.

Биохимические показатели сыворотки крови: уровень общего холестерола (ОХ), триглицеридов (ТГ), глюкозы в сыворотке крови определяли ферментативными методами с использованием коммерческих наборов фирмы «Диасенс» (Республика Беларусь) на автоматическом биохимическом анализаторе BS-200 (Китай) с программным обеспечением BS-330. ИФА-методом проводили определение в сыворотке крови уровней общего тироксина (Т4) на наборах «Хема» (Россия), общего трийодтиронина (Т3) и кортизола – на наборах «Диагностические системы» (Россия), тиреотропного гормона (ТТГ) – на наборах FineTest (Китай).

Статистический анализ полученных данных включал непараметрические методы статистики (Statistica 6.0). Результаты выражали в виде медиан и процентилей (Me [25, 75]). Достоверность отличий между группами подтверждали с использованием критерия Манна-Уитни, отличия считали достоверными при $P<0,05$.

Результаты и обсуждение

У крыс группы «ВКД» отмечалось достоверное увеличение массы тела, и нарастание массы висцеральной жировой ткани (таблица 1). Причем масса висцеральной жировой ткани увеличивалась, примерно, в 4 раза, а доля висцеральной жировой ткани по отношению к массе тела (%) – в 3,7 раза (таблица 1).

Таким образом, содержание животных на высококалорийной диете приводило к избыточному накоплению у них висцерального жира. У животных, получавших ВКД, отмечалось достоверное повышение САД по сравнению с группой контроля (таблица 1), а также достоверное повышение концентрации триглицеридов и глюкозы в сыворотке крови (таблица 2). Полученные данные свидетельствуют о том, что на фоне высококалорийного питания у животных развиваются признаки экспериментального метаболического синдрома.

Таблица 1 – Масса тела, висцерального жира, соотношение между ними и уровень САД у крыс группы «Контроль» и «ВКД»

Группы крыс	Масса тела, г	Масса висцеральной жировой ткани, г	Процент висцеральной жировой ткани, %	САД, мм. рт. ст
Контроль	361 [356; 395]	5,48 [4,04; 6,28]	1,4 [1,2; 1,7]	132,7 [127,7; 136,7]
ВКД	418 [368; 452] ↑*	22,67 [17,00; 25,18] ↑*	5,2 [4,1; 6,3] ↑*	146,0 [135,7; 152,7] ↑*

** - достоверные отличия от группы «Контроль».*

Далее проводилось сравнение биохимических и гормональных показателей у животных, которые не подвергались стрессирующему воздействию (интактные) и у таковых после стресса. Как видно из данных таблицы 2, кратковременное принудительное плавание не вызывало достоверных сдвигов биохимических показателей крови.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови у крыс группы «Контроль» и «ВКД»

Показатель	Контроль		ВКД	
	Интактные	После стресса	Интактные	После стресса
Общий холестерол, ммоль/л	1,50 [1,17; 1,64]	1,53 [1,37; 1,71]	1,64 [1,48; 1,65]	1,65 [1,44; 1,78]
Триглицериды, ммоль/л	0,57 [0,42; 0,7]	0,56 [0,40; 0,62]	0,89 [0,77; 1,13]*#↑	0,98 [0,68; 1,18]*#↑
Глюкоза, ммоль/л	5,2 [4,8; 6,1]	4,4 [3,6; 7,2]	7,1 [6,3; 7,3] *#↑	7,2 [6,7; 7,9] *#↑

** - достоверные отличия от группы «Контроль, интактные»;*
 # - достоверные отличия от группы «Контроль. После стресса»;
^ - достоверные отличия от группы «ВКД, интактные».

Определение уровня кортизола в сыворотке крови крыс групп «Контроль, интактные» и «ВКД, интактные» выявило сопоставимые величины (таблица 3). После проведения кратковременного стресса содержание кортизола в крови у крыс контрольной группы достоверно повысилось более чем в 2 раза, тогда как у животных с висцеральным ожирением эта реакция была подавлена, и медиана содержания гормона осталась практически без изменений (таблица 3).

Содержание общего Т4 и Т3 в сыворотке крови крыс группы «ВКД, интактные» было достоверно выше, чем в контроле на 45% и 61% соответственно. Под влиянием стресса уровни этих гормонов практически не изменялись ни в группе контроля, ни в группе «ВКД» (таблица 3).

У крыс с висцеральным ожирением содержание ТТГ было достоверно повышено и превышало контрольный уровень практически в 2 раза (таблица 3). После воздействия стресса отмечалось достоверное нарастание гормона в крови, как в группе контроля, так и в группе ВКД. Причем, в группе контроля содержание ТТГ в сыворотке крови увеличивалось в 2 раза, а в группе ВКД — в 1,5 раза (таблица 3).

Следует отметить, что в литературе можно найти большое количество исследований, посвященных изучению влияния стресса различного характера и продолжительности на функцию щитовидной железы [1]. Как отмечается в обзоре Л.И. Надольник [1], этот феномен может быть связан с ростом тиреоидной патологии во многих странах мира, а также с возрастанием напряженности современного образа жизни. Автор приходит к выводу о тесной связи между гипоталамо-гипофиз-адреналовой и гипоталамо-гипофиз-тиреоидной осями, поскольку глюкокортикоиды стимулируют ТТГ-опосредованную активацию функции щитовидной железы.

Вместе с тем, характер реакции тиреоидной системы на стрессорные факторы не поддается однозначной интерпретации, поскольку данные литературы является крайне многообразными и зачастую противоречивыми. Эффекты острого стресса носят многофазный характер, поэтому некоторые авторы отмечают повышенный уровень тиреоидных гормонов в крови на коротких сроках после острого стресса, но другие − не находят таковых сдвигов [1]. В условиях длительного психологического стресса у людей могут наблюдаться признаки гипотиреоза [1]. По данным Е.И. Беляковой, ежедневные одномоментные болевые стресс-воздействия

на крыс приводят через 10–15 секунд к повышению плазменного уровня Т4 и Т3 параллельно с увеличением в крови концентрации ТТГ [2]. При повторяющемся стресс-воздействии выброс периферических гормонов сохраняется на постоянном уровне, а уровень ТТГ при этом стабилизируется [2]. По мнению С.О. Тапбергенова и др. (2019), различные по типу стрессорные факторы высокой степени интенсивности (хирургическая травма, шок, ожог, голодание, физическая нагрузка) могут приводить к снижению секреции тиреоидных гормонов [3]. Однако, учитывая, что «пусковые» влияния ЦНС передаются на щитовидную железу не только через гипофиз, но и через медиаторное звено симпато-адреналовой системы, можно полагать, что стресс, приводящий к выбросу катехоламинов, вызывает активацию гормонообразования и секрецию в кровь тиреоидных гормонов» [3]. Данные Н.А. Кореневской и др. [4] свидетельствуют о том, что при хроническом стрессе у крыс в условиях скученного содержания в течение 2 мес., отмечается прогрессирующее снижение общих и свободных фракций Т3 и Т4 и повышение концентрации ТТГ в крови, т.е. тенденция к гипотиреозу [4]. Наряду с этим острый стресс «дефицита времени» стимулирует функцию щитовидной железы с одновременным снижением содержания ТТГ в крови у крыс [5]. Таким образом, многочисленные данные, имеющиеся в литературе о влиянии стресса на функцию щитовидной железы, не поддаются однозначной интерпретации. Следует признать, что последствия продолжительного тяжелого стресса, как правило, выражаются в угнетении и истощении функциональных возможностей щитовидной железы. При этом реакции на кратковременное стрессорное воздействие отличаются большим разнообразием и зависят от силы стресса и временных интервалов, отражающих фазность динамики ответов.

Таблица 3 – Уровень кортизола, тироксина и трийодтиронина в сыворотке крови крыс групп «Контроль» и «ВКД»

Показатель	Контроль		ВКД	
	Интактные	После стресса	Интактные	После стресса
Кортизол, нмоль/л	149,6 [109,0; 313,7]	351,7 [298,8; 392,5]*↑	178,3 [93,1; 318,5] #↓	146,5 [106,4; 225,3] #↓
Т4, нмоль/л	55,5 [47,6; 68,3]	57,5 [47,4; 68,6]	80,8 [70,2; 90,3] *# ↑	75,1 [69,4; 83,8] *# ↑
Т3, нг/мл	0,83 [0,81; 0,95]	0,93 [0,67; 1,07]	1,34 [1,22; 1,57] *# ↑	1,55 [1,41; 1,72] *# ↑
ТТГ, нг/мл	5,97 [4,99; 11,33]	12,16 [8,34; 17,10]*↑	12,37 [10,85; 14,64]*↑	18,31 [14,81; 21,27] *^ ↑

Проведенное нами изучение влияния кратковременного стрессорного воздействия на крыс с нормальной массой тела, содержавшихся на стандартном рационе вивария (контрольная группа) выявило резкое повышение уровня кортизола и ТТГ в крови, но при этом значения общих фракций Т3 и Т4 не давали достоверных изменений.

Следует отметить, что в литературе практически отсутствуют сведения о влиянии стресса на тиреоидный статус животных с висцеральным ожирением. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что у крыс с ожирением наблюдается достоверное повышение уровней Т4, Т3 и ТТГ в сыворотке крови, что, по-видимому, носит адаптивный характер, направленный на активацию основного обмена при повышении калорийности питания. Однако, у этих животных практически отсутствует ответная реакция коры надпочечников на стресс, поскольку после принудительного плавания уровень кортизола остается неизменным. Следует отметить, что ответная реакция со стороны гипофиза — выброс ТТГ, также менее выражен у крыс с ожирением. Таким образом, висцеральное ожирение, по-видимому, приводит к искажению нормальных адаптивных реакций гормональной системы крыс на стрессорное воздействие.

Заключение. Кратковременное стрессорное воздействие вызывает резкий выброс кортизола в кровь, а также достоверное 2-кратное повышение уровня ТТГ у животных, содержащихся на стандартном рационе вивария (группа контроля). Высококалорийная диета приводит не только к висцеральному ожирению и развитию признаков метаболического синдрома, но также вызывает достоверное повышение уровней ТТГ, тироксина и трийодтиронина в сыворотке крови. При этом отсутствует ответная реакция на стресс со стороны надпочечников и менее выражена реакция выброса ТТГ в кровь на фоне стресса.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Надольник, Л. И.* Стресс и щитовидная железа / Л. И. Надольник // Биомедицинская химия. – 2010. – Т. 56, вып. 4. – С. 443–456.

2. *Белякова, Е. И.* Реакция гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы на острое и пролонгированное стресс-воздействие / Е. И. Белякова // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 8. – С. 33–34.

3. *Тапбергенов, С. О., Тапбергенов Т.С., Хан, Н., Советов, Б. С.* Функциональные и метаболические эффекты симпато-адреналовой системы и стресс. – Москва: Издательский дом Академии Естествознания. – 2019. – 138 с.

4. Динамика ответной реакции гипофизарно-тиреоидной системы при хроническом стрессовом воздействии у крыс с интактным и измененным тиреоидным статусом / Н. А. Кореневская [и др.] // Вестник ВГМУ. – 2011. – Т. 10, № 4. – С. 21–29.

5. *Гусакова, Е. А.* Влияние стресса «дефицита времени» на тиреоидный статус и показатели стресс-реакции / Е. А. Гусакова, И. В. Городецкая // Журнал ГГМУ. – 2019. – Т. 17, № 1. – С. 45–48.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ У НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2010-2019 ГГ.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF DISEASES OF THE BONE-MUSCLE SYSTEM AND CONNECTIVE TISSUE IN THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS AND GOMEL REGION FOR 2010-2019

Д. Д. Шафоренко, И. В. Пухтеева

D. Shaforenko, I. Puhteeva

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
dianashaforenko25@gmail.com

Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

Проведена оценка показателей, характеризующих особенности формирования здоровья населения в течение длительного периода времени: общая и первичная заболеваемость, инвалидность и смертность детского, трудоспособного и старше трудоспособного возраста населения. Получены данные о том, что в Республике Беларусь и в Гомельской области заболеваемость данной группой болезней имеет тенденцию к росту. Гомельская область входит в тройку областей по данному показателю. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани занимают одну из лидирующих позиций среди причин инвалидизации населения в Республике и в Гомельской области. Данный показатель имеет тенденцию к росту. Показатель смертности вследствие заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани в Республике Беларусь и в Гомельской области достаточно мал. Детская смертность отсутствует.

The evaluation of indicators that characterize the features of the formation of population's health over a long period of time such as general and primary morbidity, disability and mortality in children, and the population of older working age. The obtained data indicate that in the Republic of Belarus and in the Gomel region the incidence of the given group of diseases tends to increase. Gomel region is one of the three regions for this indicator. Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue occupy one of the leading positions among the causes of disability among the population in the Republic and in the Gomel region. This indicator tends to grow. The mortality rate due to diseases of the musculoskeletal system and connective tissue in the Republic of Belarus and in the Gomel region is quite small. There is no mortality among children.

Ключевые слова: болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, заболеваемость, инвалидность, смертность, социально-экономическая значимость.

Keywords: diseases of the musculoskeletal system and connective tissue, morbidity, disability, mortality, socio-economics significance.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-364-367

Заболевания костно-мышечной системы – это патологические изменения в структурах костной системы, сухожилиях, суставах и скелетной мускулатуре, обуславливающие дисфункции организма. Заболевания данной группы поражают лиц всех возрастных групп во всех регионах мира. Хотя распространенность данных заболеваний увеличивается с возрастом, ими страдают и более молодые люди. Самый пик заболеваемости приходится на работоспособный возраст 30–50 лет [1].

Данные заболевания могут быть воспалительного, паталогического, опухолевого и другого характера. Чаще всего возникают как самостоятельные заболевания, однако иногда могут возникать на фоне других сопутствующих недугов – как вторичные заболевания [1].

В первом случае болезни данной группы заболеваний могут быть наследственными (внутриутробные аномалии развития закладки органов и систем), аутоиммунными системными заболеваниями опорно-

двигательного аппарата (ревматоидный артрит, острая ревматическая лихорадка, болезнь Бехтерева), воспалительного генеза (периартрит, бурсит), посттравматические (вывих, перелом, остеопороз) [2].

В соответствии с перечнем Международной классификации болезней, к заболеваниям опорно-двигательного аппарата относятся более 150 нозологий, поражающих скелетно-мышечную систему: мышцы, кости, суставы и соединительные ткани, такие как сухожилия и связки [2]. Они варьируются в широком диапазоне, от острых и кратковременных явлений – переломов, растяжений и вывихов – до пожизненных нарушений, сопровождающихся хронической болью и инвалидностью [3].

Заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани обычно характеризуются болевыми ощущениями (нередко постоянного характера) и снижением подвижности, моторики и функциональных возможностей, что ограничивает способность человека к трудовой деятельности и выполнению социальных функций, тем самым оказывая негативное воздействие на психическое благополучие и на благосостояние населения в целом. Лечение этих заболеваний связано с существенными экономическими затратами. К наиболее распространенным инвалидизирующим заболеваниям опорно-двигательного аппарата относятся остеоартрит, люмбаго и цервикалгия, переломы, вызванные хрупкостью костной ткани, травмы и такие системные воспалительные заболевания, как ревматоидный артрит [1].

Заболевания опорно-двигательного аппарата включают в себя нарушения, поражающие:

- Суставы (в частности, остеоартрит, ревматоидный артрит, псориатический артрит, подагра, анкилозирующий спондилоартрит);
- костные ткани (в частности, остеопороз, остеопения и связанные с этим переломы в результате травм или хрупкости костей);
- мышцы (в частности, саркопения);
- позвоночник (в частности, люмбаго и цервикалгия);
- различные части тела или системы организма (в частности, регионарные и распространенные болевые синдромы и воспалительные заболевания, например, заболевания соединительных тканей и васкулит, характеризующиеся симптомами со стороны костно-мышечной системы, такие как системная красная волчанка) [1].

Заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани распространены среди лиц всех возрастных групп и чаще всего поражают людей в период от подросткового до пожилого возраста. Возникновению заболеваний способствуют возрастные изменения опорно-двигательного аппарата. При старении уменьшается объем мышечной массы, ухудшается сократительная способность мышц, они становятся атрофичными и дряблыми [4]. В костях снижается содержание минеральных веществ, костной массы, они становятся менее прочными – более ломкими. Прогрессирует дегенерация суставного хряща, в сухожилиях и суставных сумках откладываются соли кальция (кальциноз) [4].

Особую группу системных поражений соединительной ткани, костей, суставов, мышц представляют коллагенозы – группа болезней с иммуновоспалительным поражением соединительной ткани. Выделяют следующие коллагенозы: системную красную волчанку, системную склеродермию, узелковый периартериит, дерматомиозит и очень близкие к ним по своему механизму развития ревматизм и ревматоидный артрит [1].

До конца причины этих заболеваний не выяснены. Считается, что основной фактор, вызывающий развитие этих заболеваний, генетический (наличие этих заболеваний у близких родственников) и аутоиммунные нарушения (иммунная система вырабатывает антитела к клеткам и тканям своего организма) [4].

Среди основных причин возникновения заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани следует отметить следующие:

- возраст (после 45 лет обычно развивается остеоартрит);
- наследственность;
- лишний вес (ожирение на различных стадиях – одна из главных причин повышенной нагрузки на позвоночный столб и как следствие – возникновение различных нарушений его функционирования);
- чрезмерные физические нагрузки без надлежащего отдыха и восстановления;
- малоподвижный образ жизни (болезни прогресса);
- постоянное статическое напряжение (сидячая работа);
- травмы;
- воспалительные заболевания;
- болезни обмена веществ;
- дегенеративно-дистрофические заболевания (артроз, спондилоартроз, остеохондроз);
- осложнения после инфекционных болезней;
- аутоиммунные поражения опорно-двигательного аппарата [1].

Отдельно следует упомянуть о нервно-трофическом механизме развития патологии: при повреждении ЦНС или периферической нервной системы отдельные области опорно-двигательного аппарата не получают нервной пульсации, что приводит к атрофии и понижению устойчивости к внешним факторам. Зачастую, периферическая нервная система повреждается самой же опорной системой (ущемление корешков при смещении позвонков, раздражение остеофитами и т.д.), что замыкает порочный круг [5].

Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани входят в тройку заболеваний, с которыми рано или поздно сталкивается большинство жителей Республики Беларусь. По распространенности они

занимают третье место после болезней дыхательных путей (первое место) и болезней системы кровообращения (второе место) [5].

Поскольку костно-мышечная система – это каркас, опора и основа, то ее разбалансированность провоцирует болезни других систем и отдельных органов, а также снижение подвижности и ухудшение общего состояния организма. Болезни позвоночника, костей и суставов одинаково свойственны и молодым, и пожилым людям [4].

Заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани поражают лиц всех возрастных групп во всех регионах мира.

По данным исследования Всемирной Организации Здравоохранения на 2017 г., заболевания костно-мышечной системы занимают второе место среди факторов инвалидности в мире (на их долю пришлось 16% всех прожитых с инвалидностью лет). Хотя распространенность заболеваний данной группы различается в зависимости от возраста и нозологии, с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани живет от 20% до 33% людей в мире [3].

В связи с этим, целью данной работы был сравнительный анализ распространенности болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани среди населения Республики Беларусь и, в частности, Гомельской области за 2010–2019 гг.

В Беларуси болезни костно-мышечной системы занимают третье место среди причин утраты трудоспособности – 8,6% среди остальных болезней. При этом 42,7% в структуре заболеваний костно-мышечной системы занимает патология позвоночника, 25,5% – артрозы крупных суставов (коленного, тазобедренного) [5].

На сегодня патология позвоночника составляет 3% от всех болезней костно-мышечной системы у детей. Это сколиозы, различные врожденные аномалии, кифозы и т.д.

В течение 10 лет отмечен небольшой рост этих заболеваний, но в первую очередь за счет улучшения диагностики, а не за счет увеличения количества патологий.

Заболеваниями костно-мышечной системы страдает каждый девятый житель Республики Беларусь [5].

Анализ данных исследования Всемирной Организации Здравоохранения по вопросам глобального старения и здоровья взрослых указывает на высокую распространенность заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани среди групп населения с низким и средним уровнем дохода, особенно среди лиц с более низким социально-экономическим статусом [3].

Экономический ущерб определяют высокие прямые затраты (медицинские и немедицинские), складывающиеся из расходов на диагностику, лечение (длительное, комплексное), реабилитацию больных, а также на транспортные расходы, уход и т.д., выплату пособия по инвалидности. В несколько раз более значимы косвенные расходы, которые измеряются экономическим ущербом общества от снижения/потери трудоспособности больного и его неучастия в сфере производства. Еще одна составляющая расходов – нематериальные затраты, связываемые с потерями, которые несет больной человек, как личность, член семьи и общества. Во многом они определяются снижением качества жизни [2].

Смертность от болезней данного класса, в отличие от временной и стойкой нетрудоспособности, невысокая. Основной причиной смерти от болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани является ревматоидный артрит, волчанка, не теряет своей актуальности остеомиелит. Проблема болезней костно-мышечной системы – глобальная для современного человечества [1]. Следует отметить, что лишь единичные из 100 основных болезней и синдромов, входящих в данный класс, нельзя отнести к ревматическим в современном понимании этого определения. «Неревматическая» патология представлена собственно инфекционными артритами, остеомиелитом и другими заболеваниями и состояниями. Однако абсолютное большинство болезней суставов, позвоночника, мягких тканей, хрящей, костей и все системные поражения соединительной ткани рассматриваются современной медициной как ревматические заболевания [4].

За исследуемый десятилетний период первичная заболеваемость населения Республики Беларусь болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани выросла на 6%, общая – на 16%. Оба показателя имеют тенденцию к росту. Первичная и общая заболеваемость детского населения Республики Беларусь выросли на 26%. Оба показателя характеризуются тенденцией к росту. Первичная заболеваемость взрослого населения Республики Беларусь выросла на 5%, общая – на 17%. Оба показателя имеют тенденцию к росту.

Первичная заболеваемость населения Гомельской области болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани практически не изменилась, общая – выросла на 8%. Оба показателя характеризуются тенденция к снижению. Первичная заболеваемость детского населения выросла на 15%, общая – на 16%. Оба показателя имеют тенденцию к росту. Первичная заболеваемость взрослого населения снизилась на 1%, общая – выросла на 8%. Показатель первичной заболеваемости имеет тенденцию к снижению, показатель общей заболеваемости – к росту.

За исследуемый десятилетний период первичная инвалидность детского населения Республики Беларусь вследствие болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани выросла на 37%, взрослого – на 26%, трудоспособного возраста – на 18%. Для данных показателей характерна тенденцию к росту.

Первичная инвалидность детского населения Гомельской области вследствие болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани выросла на 23%, взрослого – на 34%, трудоспособного – на 30%. Для данных показателей характерна тенденцию к росту.

За исследуемый десятилетний период наблюдаются единичные смертности детского населения Республики Беларусь от болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани. Смертность трудоспособного населения Республики Беларусь и населения старше трудоспособного возраста от болезней данной группы выросла на 26%. Данные показатели имеют тенденцию к росту.

Смертность среди детского населения Гомельской области вследствие болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани наблюдается только в 2010 г. Смертность трудоспособного населения Гомельской области выросла на 36%, населения старше трудоспособного возраста – на 16%. Оба показателя имеют тенденцию к росту.

Таким образом, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани являются существенным звеном в цепи факторов, оказывающих негативное влияние на состояние здоровья и трудовые возможности жителей Гомельской области. По мере старения населения распространенность заболеваний данного класса неуклонно нарастает, что ведет к увеличению частоты обращений за медицинской помощью населения Республики Беларусь и Гомельской области в том числе.

Экономический ущерб от заболеваний данной группы определяют высокие прямые затраты, складывающиеся из расходов на диагностику, длительное лечение, реабилитацию больных, а также на транспортные расходы, уход и т.д., выплату пособия по инвалидности. Еще одна составляющая расходов – нематериальные затраты, которые несет больной человек, как личность, член семьи и общества. Во многом они определяются снижением качества жизни [4].

При рассмотрении проблемы на общественном (государственном) уровне на первый план выходят экономические потери, которые государство несет в связи с развитием болезней у его членов и вызванных ими временных и стойких трудопотерь или выбытия гражданина из производственной сферы вследствие инвалидизации. Для минимизации этих потерь государство вынуждено производить постоянные, подчас весьма значительные затраты на профилактику, диагностику и лечение заболеваний. Существенными также являются расходы на социальную поддержку нетрудоспособной части населения и в первую очередь – инвалидов по болезни [3].

Социальная значимость для больного человека и его семьи, в свою очередь, складывается из двух частей: это, с одной стороны, финансовые потери, которые обусловлены необходимостью затрат на диагностику и лечение заболевания, а с другой – боль, страдание и нарастающее ухудшение качества жизни. Эти заболевания, как известно, требуют применения дорогостоящих методов диагностики и длительного, часто пожизненного лечения и значительных затрат на содержание членов общества, утративших из-за болезни возможность трудиться. Кроме того, хронические заболевания костно-мышечной системы исключают человека из активной жизни [4].

Таким образом, проблема болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани представляется весьма сложной и многоступенчатой как с позиции государственных интересов и общества в целом, так и с точки зрения больного человека и его семьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Новичихина, Е. В*. Костно-мышечная система / Е.В. Новичихина, Н.А. Ульянова. – Москва: АлтГУ, 2016. – 42 с.

2. *Насонова, В. А.* Проблема болезней костно-мышечной системы в современном мире (Национальное руководство) / В.А. Насонова. – Москва: ГЭОТАР, 2010. – 106 с.

3. Оценка глобального бремени костно-мышечных заболеваний / Брюс Пфлегер // Научно-практич. ревматол. – 2011. – №4. – С. 4–9.

4. *Медик, В.А.* Общественное здоровье и здравоохранение / В.А. Медик, В.И. Лисицин, М.С. Токмачев. – Москва: ГЭОТАР, 2012. – 400 с.

5. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани в Беларуси – проблема здоровья и качества жизни / С.И. Антипова, В.П. Валькевич, В.В. Антипов, И.И. Савина // Медицинские новости. – 2013. – №5. – С. 50–55.

ТЕНОФОВИР – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИНГИБИТОР ПРОТЕАЗЫ М КОРОНАВИРУСА 2019-nCoV

TENOFOVIR AS A POTENTIAL PROTEASE M INHIBITOR OF CORONOVIRUS 2019-nCoV

С. Н. Шахаб, Е. Н. Васюкевич

S. Shahab, E. Vasyukevich

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
elena.vasyukevich@tut.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В 2019 г. было обнаружено, что новый Коронавирус 2019-nCoV вызывает тяжелые острые респираторные симптомы и быструю пандемию. Чтобы найти препарат для лечения Короновируса 2019-nCoV, мы провели вычислительное исследование и скрининг эффективного доступного препарата Тенофовир, который может работать в качестве ингибитора Mpro 2019-nCoV.

In 2019, a novel Coronavirus 2019-nCoV was found to cause Severe Acute Respiratory symptoms and rapid pandemic. In order to find candidate drugs for 2019-nCoV, we have carried out a computational study to screen for effective available drug Tenofovir which may work as inhibitor for the Mpro of 2019-nCoV.

Ключевые слова: Тенофовир, ДФТ, Кронавирус 2019-nCoV, Докинг.

Keywords: Tenofovir, DFT, Coronavirus 2019-nCoV, Docking.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-367-371

Введение

Тенофовир является ациклическим нуклеотидным аналогом аденозина, используемым в комбинации с другими агентами в терапии вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) и в качестве одиночного агента при вирусном гепатите. Как и все аналоги нуклеозидов, используемые в терапии гепатита В, Тенофовир может вызывать транзиторное повышение содержания сывороточных аминотрансфераз во время или после терапии [1]. Тенофовир практически не обладает прямой гепатотоксичностью. Не было подтверждений об остром, клинически очевидном повреждении печени, связанном с Тенофовиром, хотя комбинация Тенофовира и Диданозина приводит к повреждению печени, причем микровезикулярная жировая болезнь печени и молочнокислый ацидоз встречаются чаще, чем при использовании Диданозина с другими антиретровирусными препаратами, возможно, из-за лекарственного взаимодействия [2, 3].

Материалы и методы исследования

Квантово-химические расчеты были выполнены для наиболее стабильной конформации и оптимизированы с использованием метода функциональной теории плотности (DFT/B3LYP) с базисом MidiX, установленным программным пакетом Gaussian 09W. Оптимизированные молекулярные структуры, поверхности HOMO и LUMO были визуализированы с помощью программы GaussView 05. Электронная структура указанного в заголовке соединения была изучена с использованием анализа орбиталей естественных связей (NBO) на уровне теории B3LYP/MidiX. Взаимодействие между структурами Coronavirus 2019-nCoV и *Тенофовиром* было исследовано программами HyperChem Professional 08 и Molegro Molecular Viewer.

Результаты исследования и их обсуждение

Молекулярная структура Тенофовира в основном состоянии была оптимизирована на уровне теории B3LYP/MidiX.

Разница в энергии между орбиталями HOMO и LUMO определяется как запрещенная зона, определяющая твердость или мягкость молекулярных систем. Мы рассчитали энергии HOMO и орбиталей LUMO, а также электронные свойства молекулы Тенофовира, используя метод B3LYP/MidiX. Орбитали HOMO и LUMO указывают на пограничные молекулярные орбитали (FMOs), которые играют важную роль в химической стабильности, оптических свойствах, УФ-спектре и кинетической реактивности молекулярных структур [4]. Энергетические различия между орбиталями HOMO и LUMO определяются как энергетическая щель, определяющая твердость или мягкость молекулярных систем. Мы рассчитали энергии орбиталей HOMO и LUMO, а также электронные свойства молекулы Тенофовира с использованием уровня теории B3LYP/MidiX, и результаты расчетов представлены в таблице 1. Изображение орбиталей HOMO и LUMO показано на рисунке 1.

Таблица 1 – Расчетные электронные свойства Тенофовира с использованием уровня теории B3LYP/MidiX

Property	B3LYP
Electronic Energy **(**a.u.)	-1260.545
Dipole moment (Debye)	9.40
Point Group	C1
E_{HOMO} (eV)	-6.2
E_{LUMO} (eV)	-0.84
Energy gap (eV)	5.36
Ionization potential, I (eV)	6.2
Electron affinity, A (eV)	0.84
Electronegativity, χ (eV)	3.52
Global hardness, η (eV)	2.68
Chemical potential, μ (eV)	-3.52
Global electrophilicity, ω (eV)	2.31
Chemical softness, S (eV)	0.18

Карта MEP оптимизированной молекулы Тенофовира была рассчитана на уровне теории B3LYP/MidiX. Электростатический потенциал молекулы связан с электроотрицательностью и частичными зарядами различных атомов. Электрофильный и нуклеофильные реактивные участки молекулярной структуры также идентифицируются с помощью карты MEP.

Молекулярный докинг является важным инструментом для разработки лекарственных препаратов и молекулярной структурной биологии [5]. Целью молекулярного докинга является прогнозирование предпочтительного места связывания, аффинности и активности молекул лекарственных средств и их белковых мишеней. В настоящей работе исследования молекулярного докинга молекулы Тенофовира проводились против коронавируса 2019-nCoV с использованием программ HyperChem Professional 08, Molegro Molecular Viewer и SAMSON. Молекулярную основу взаимодействий между молекулой Коронавируса 2019-nCoV и Тенофовиром можно понять с помощью док-анализа и взаимодействий, наблюдаемых на рисунке 2.

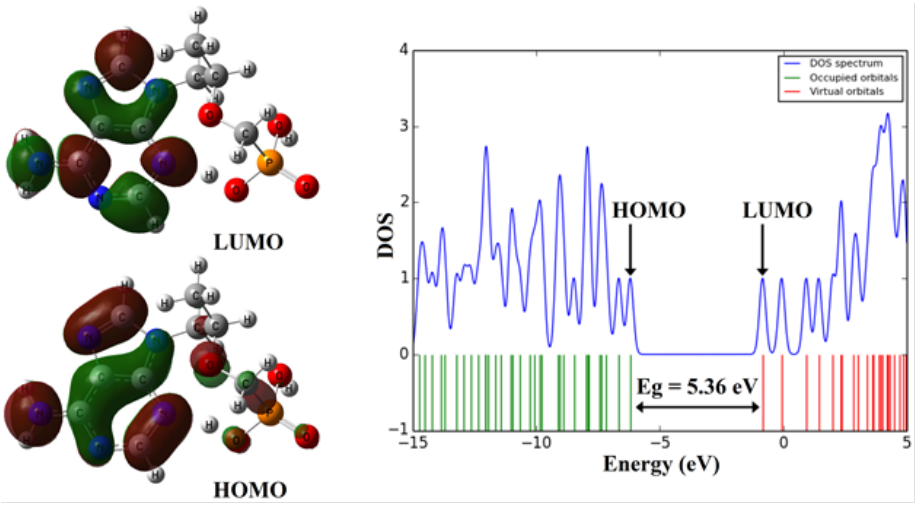


Рис. 1 – Форма орбиталей HOMO и LUMO и график DOS молекулы Тенофовира, рассчитанный по уровню теории B3LYP/MediX



Рис. 2 – Взаимодействие Тенофовира с Коронавирусом 2019-nCoV

Было обнаружено 6 позиций, в которых происходит сильное взаимодействие между молекулой препарата Тенофовир и коронавирусом 2019-nCoV, что приводит к разрушению структуры белка. Лучшая позиция представлена здесь. Энергия связи для коронавируса 2019-nCoV и Тенофовира составляет -77,63 ккал/моль, что показывает хорошее сродство связывания между Тенофовиром и 2019-nCoV. Как видно из рисунка 3 и таблицы 2 образовалось восемь водородных связей между Arg 60, связанным с атомом O, и Ser 62, связанным с атомами N Тенофовира.

Кроме того, Ser 62, His 64, Asn 63 контактируют с отрицательно и положительно заряженной средой связывания Тенофовира (рис. 4, 5). Установлено, что Тенофовир проявляет лучшее сродство к 2019-nCoV по сравнению с другими известными противовирусными препаратами.

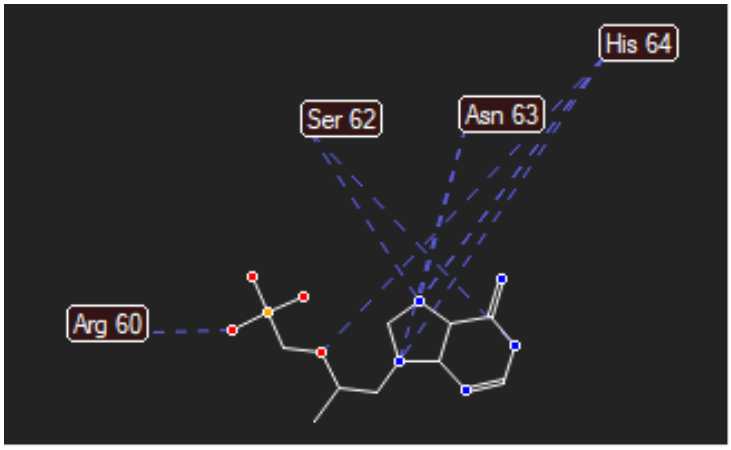


Рис. 3 – Водородные связи между Тенофовиром и Коронавирусом 2019-nCoV

Таблица 2 – Энергетические данные молекулярного докинга для упомянутого лиганда и водородной связи

Protein	Bonded residues	ID	Hydrogen bond	Bond distance (Å)	Binding energy (kcal/mol)
2019-nCoV	Arg	60	1	1.5028	-5.2473
2019-nCoV	Ser	62	1	1.6358	-6.2907
2019-nCoV	Ser	62	1	1.9311	-3.4003
2019-nCoV	Asn	63	1	1.4703	-2.9054
2019-nCoV	Asn	63	1	1.5554	-4.5941
2019-nCoV	His	64	1	1.9901	-3.0399
2019-nCoV	His	64	1	2.1143	-5.0754
2019-nCoV	His	64	1	2.3487	-7.2362

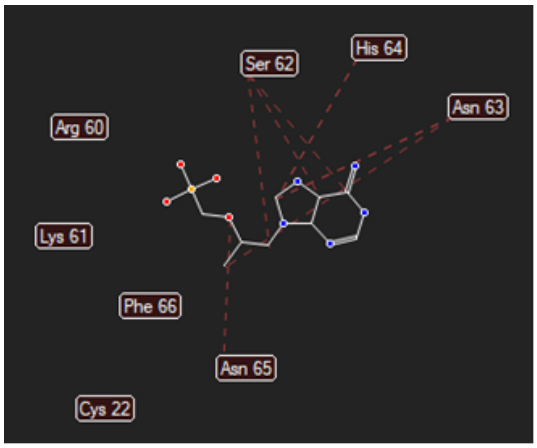


Рис. 4 – Стерические взаимодействия между Тенофовиром и Коронавирусом 2019-nCoV

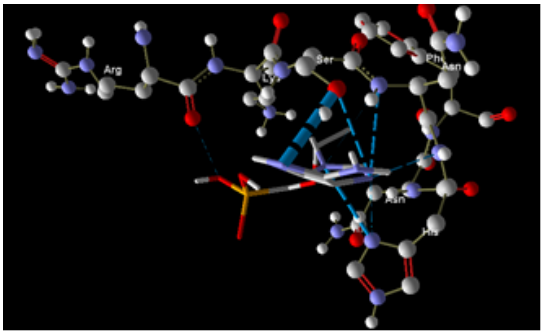


Рис. 5 – Молекулярный докинг Тенофовира с Коронавирусом 2019-nCoV

Заключение

Таким образом, было обнаружено 6 положений, в которых происходит сильное взаимодействие между молекулой препарата и вирусом, что приводит к разрушению структуры белка.

Между молекулой Тенофовира и Короновирусом 2019-nCoV образовалось восемь водородных связей. А также между Ser 62, His 64, Asn 63 белка и молекулой Тенофовира возникают стерические взаимодействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Sheikhi, M.* Interaction between new synthesized derivative of (E,E)-azomethines and BN(6,6-7) nanotube for medical applications: Geometry optimization, molecular structure, spectroscopic (NMR, UV/Vis, excited state), FMO, MEP and HOMO-LUMO investigations // Sheikhi M, Shahab S, Filippovich L, Khaleghian M, Dikusar E, Mashayekhi M // Journal of Molecular Structure. – 2017. – № 1146. – p. 881–888.

2. *Sheikhi, M.* Interaction between New Anti-cancer Drug Syndros and CNT (6, 6-6) Nanotube for Medical Applications: Geometry Optimization, Molecular Structure, Spectroscopic (NMR, UV/Vis, Excited state), FMO, MEP and HOMO-LUMO Investigation // Sheikhi M, Shahab S, Khaleghian M, Kumar R // Applied Surface Science. – 2018. – № 434. – p. 504–513.

3. *Sheikhi, M.* Adsorption Properties of the Molecule Resveratrol on CNT (8, 0-10) Nanotube: Geometry Optimization, Molecular Structure, Spectroscopic (NMR, UV/Vis, Excited State), FMO, MEP and HOMO-LUMO Investigations // Sheikhi M, Shahab S, Khaleghian M, Hajikolaee FH, Balakhanava I, Alnajjar R // Journal of Molecular Structure. – 2018. – № 1160. – p. 479–488.

4. *Sheikhi, M.* Adsorption Properties of the New Anti-cancer Drug Alectinib on CNT(6,6-6) Nanotube: Geometry Optimization, Molecular Structure, Spectroscopic (NMR, UV/Vis, Excited State), FMO, MEP and HOMO-LUMO Investigations // Sheikhi M, Shahab S, Alnajjar R, Ahmadianarog M. – Journal of Cluster Science. – 2019. – № 30. – P. 83–96.

5. *Sheikhi, M.* Investigation of the Adsorption Rubraca Anticancer Drug on the CNT(4,4-8) Nanotube as a Factor of Drug Delivery: A Theoretical Study Based on DFT Method // Sheikhi M, Shahab S, Khaleghian M, Ahmadianarog M, Kumar R // Current Molecular Medicine. – 2019. – № 19. – p. 473–486.

ТРИАЗАВИРИН – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИНГИБИТОР ПРОТЕАЗЫ М КОРОНАВИРУСА 2019-nCoV

TRIAZAVIRIN AS A POTENTIAL PROTEASE M INHIBITOR OF CORONOVIRUS 2019-nCoV

С. Н. Шахаб, Е. Н. Васюкевич

S. Shahab, E. Vasyukevich

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
elena.vasyukevich@tut.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Триазавирин – это синтезированный противовирусный препарат. Он исследуется на предмет потенциального применения против коронавируса 2019-nCoV. В данном исследовании молекулярная структура данной молекулы была исследована с использованием теории функционала плотности (DFT/B3LYP/MidiX) в газовой фазе. Также рассчитаны и представлены молекулярные HOMO-LUMO орбитали, энергии возбуждения и осцилляторные силы исследуемого соединения. Взаимодействие соединения Триазаверин с Коронавирусом проводилось методом молекулярного докинга.

Triazavirin is a synthesized antiviral drug. It is being investigated for potential use against the 2019-nCoV coronavirus. In this study, the molecular structure of this molecule was investigated using the density functional theory (DFT/B3LYP/MidiX) in the gas phase. Molecular HOMO-LUMO orbitals, excitation energies, and oscillatory forces of the compound under study are also calculated and presented. The interaction of the Triazavirin compound with the Coronavirus was carried out by molecular docking.

Ключевые слова: Триазаверин, ДФТ, Кронавирус 2019-nCoV, Докинг.

Keywords: Triazavirin, DFT, Coronavirus 2019-nCoV, Docking.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-371-374

Введение

Триазавирин – противовирусный препарат, синтезированный в России совместными усилиями Уральского федерального университета, Российской академии наук, Уральского центра биофармацевтических технологий

и Фармкомпании «Медсинтез». Триазавирин обладает широким спектром противовирусного действия и эффективно ингибирует не только многие эпидемические штаммы вирусов гриппа типа А, такие как H1N1 (свиной грипп), H3N2, H5N1 (птичий грипп), H5N2, H7N3, H9N2, включая пандемический штамм H1N1pdm2009, но и вирусы гриппа типа В [1]. Было также обнаружено, что Триазавирин обладает противовирусной активностью в отношении ряда других вирусов, включая вирус клещевого энцефалита [2], а также исследуется на предмет потенциального применения против коронавируса 2019-nCoV. Показатель эффективности Триазавирина в экспериментах на животных для вирусов гриппа типов А и В составляет 65–85%. Клинические испытания подтвердили высокий терапевтический эффект Триазавирина [3]. Изучение кристаллической структуры препарата дает представление о совокупности пространственных и электронных особенностей, которые могут быть использованы при поиске ответственных биологических мишеней и молекулярном моделировании новых полезных соединений.

Материалы и методы исследования

Квантово-химические расчеты были выполнены для наиболее стабильной конформации и оптимизированы с использованием метода функциональной теории плотности (DFT / B3LYP) с базисом MidiX, установленным программным пакетом Gaussian 09W. Оптимизированные молекулярные структуры, поверхности HOMO и LUMO были визуализированы с помощью программы GaussView 05. Электронная структура указанного в заголовке соединения была изучена с использованием анализа орбиталей естественных связей (NBO) на уровне теории B3LYP/MidiX. Взаимодействие между структурами Coronavirus 2019-nCoV и *Триазавирином* было исследовано программами HyperChem Professional 08 и Molegro Molecular Viewer.

Результаты исследования и их обсуждение

Молекулярная структура Триазавирина в основном состоянии была оптимизирована на уровне теории B3LYP/MidiX.

Разница в энергии между орбиталями HOMO и LUMO определяется как запрещенная зона, определяющая твердость или мягкость молекулярных систем. Мы рассчитали энергии HOMO и орбиталей LUMO, а также электронные свойства молекулы Триазавирина, используя метод B3LYP/MidiX. Орбитали HOMO и LUMO указывают на пограничные молекулярные орбитали (FMOs), которые играют важную роль в химической стабильности, оптических свойствах, УФ-спектре и кинетической реактивности молекулярных структур [4]. Энергетические различия между орбиталями HOMO и LUMO определяются как энергетическая щель, определяющая твердость или мягкость молекулярных систем. Мы рассчитали энергии орбиталей HOMO и LUMO, а также электронные свойства молекулы Триазавирина с использованием уровня теории B3LYP/MidiX. Изображение орбиталей HOMO и LUMO показано на рис. 1.

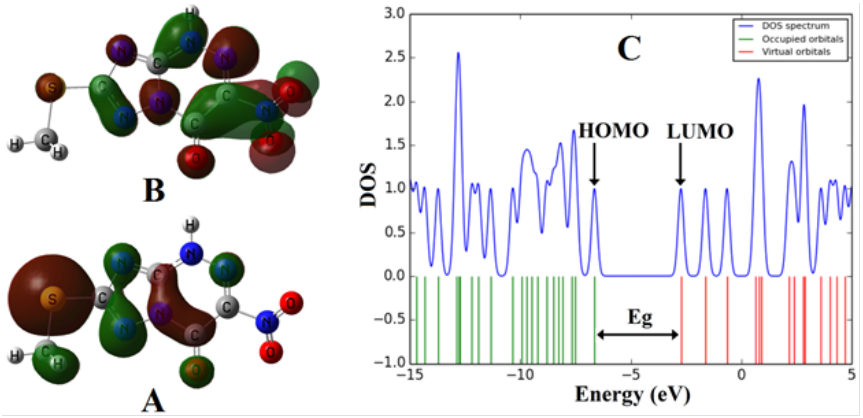


Рис. 1 – Форма орбиталей HOMO (А) и LUMO (Б)
и график DOS (В) молекулы Триазавирина, рассчитанный по уровню теории B3LYP/MidiX

Карта MEP оптимизированной молекулы Триазавирин была рассчитана на уровне теории B3LYP/MidiX. Электростатический потенциал молекулы связан с электроотрицательностью и частичными зарядами различных атомов. Электрофильный и нуклеофильные реактивные участки молекулярной структуры также идентифицируются с помощью карты MEP.

Молекулярный докинг является важным инструментом для разработки лекарственных препаратов и молекулярной структурной биологии [5]. Целью молекулярного докинга является прогнозирование предпочтительного места связывания, аффинности и активности молекул лекарственных средств и их белковых мишеней. В настоящей работе исследования молекулярного докинга молекулы Тенофовира проводились против коронавируса 2019-nCoV с использованием программ HyperChem Professional 08, Molegro Molecular Viewer и SAMSON. Молекулярную основу взаимодействий между молекулой Коронавируса 2019-nCoV и Триазавирином можно понять с помощью молекулярного докинга, наблюдаемого на рисунке 2.

Было обнаружено, что происходит сильное взаимодействие между молекулой препарата Тенофовир и коронавирусом 2019-nCoV. Энергия связи для коронавируса 2019-nCoV и Триазавирина составляет -36,90 ккал/моль, что показывает хорошее сродство связывания между Триазавирином и 2019-nCoV. Как видно из рисунков 3 и 4,

наблюдаются образование двух водородных связей между восстановленным Asn 142, связанным с атомом N Триазаририна. Кроме того, его His 172, Glu 166, Gly 138 и Phe 140 контактируют с отрицательно и положительно заряженными в среде связывания Триазавирина. Было установлено, что лиганд Триазавирина проявляет лучшее сродство к белку. Также были получены и перечислены в таблице 1 энергии связи, образовавшиеся в результате молекулярного докинга (ккал/моль), межмолекулярная энергия (ккал/моль) и константы ингибирования (мкм).

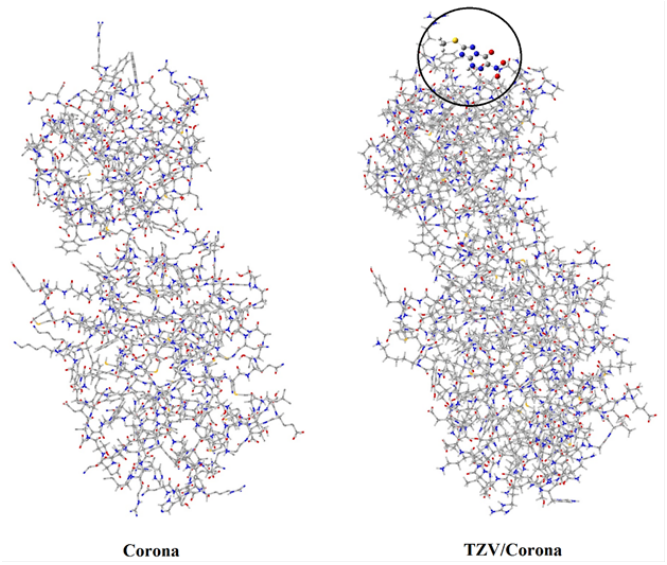


Рис. 2 – Взаимодействие Триазавирина с Коронавирусом 2019-nCoV

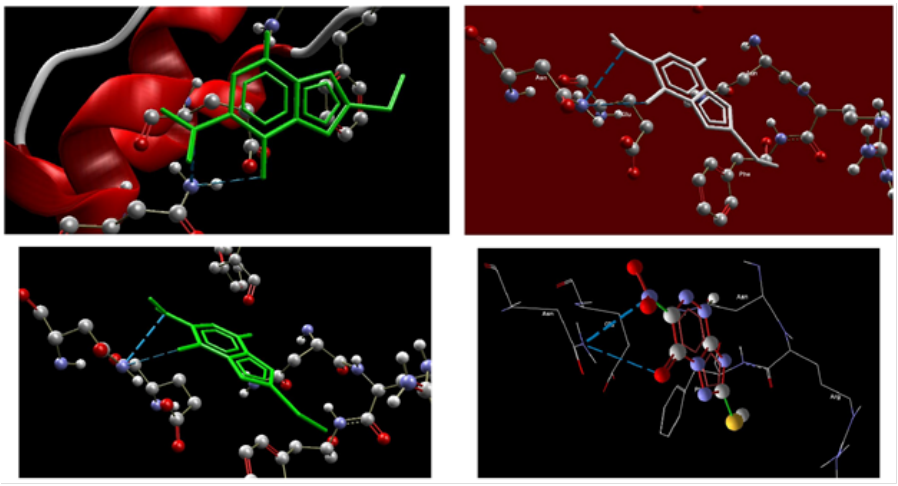


Рис. 3 – Водородные связи между Триазавирином и Коронавирусом 2019-nCoV

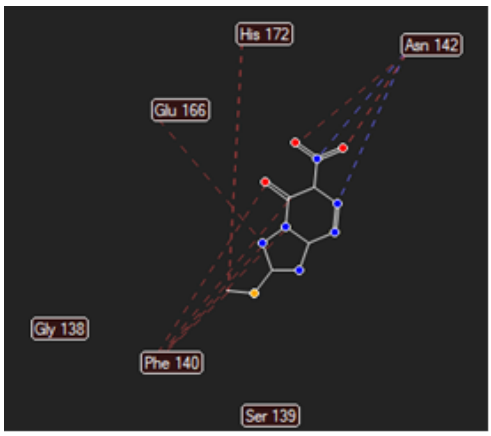


Рис. 4 – Водородные связи и стерические взаимодействия между Триазавирином и Коронавирусом 2019-nCoV

Таблица 1 – Данные об энергии молекулярного докинга для упомянутого лиганда и водородной связи

Protein	Bonded residues	№ of hydrogen bond	Bond distance (Å)	Estimated Inhibition Constant (μm)	Binding energy (kcal/mol)	Intermolecular energy (kcal/mol)	Reference RMSD (Å)
2019-nCoV	Asn 142	1	1.5	6.53	-9.94	-8.57	83.15
2019-nCoV	Asn 142	1	1.6	4.39	-8.50	-8.66	87.35

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования было обнаружено, что между Триазавирином и Коронавирусом 2019-nCoV происходит сильное взаимодействие, что приводит к разрушению структуры белка.

Образовалось две сильные водородные связи между Asn 142 протеазы коронавируса и Триазавирином. А также между His 172, Glu 166, Gly 138 и Phe 140 белка и молекулой Триазавирина возникают восемь стерических взаимодействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Rusinov, V. L.* Nucleophilic substitution of nitro group in nitrotriazolotriazines as a model of potential interaction with cysteine-containing proteins // Rusinov VL, Sapozhnikova IM, Ulomskii EN, Medvedeva NR, Egorov VV, Kiselev OI, Deeva EG, Vasin AV, Chupakhin ON. // Chemistry of Heterocyclic Compounds. – 2015. – № 51. – p. 275–280.

2. *Chupakhin, O. N.* 2-Methylthio-6-nitro-1,2,4-triazolo[5,1-c]-1,2,4-triazine-7(4H)-one sodium salt dehydrate possessing antiviral activity // Chupakhin ON, Rusinov V L, Ulomskij EN, Charushin VN, Petrov AV, Kiselev ON. // 2007. – Patent RU2294936 C1.

3. *Loginova, S. I.* Therapeutic efficacy of triazavirin, a novel Russian chemotherapeutic, against influenza virus A (H5N1) // Loginova S I, Borisevich SN, Maksimov VA, Bondarev V P, Kotovskaya SK, Rusinov V L, Charushkin VN, Chupakhin ON. // Antibiot Khimioter. – 2011. – № 56. – p. 10–12.

4. *Loginova, S. I.* Triazaverin prophylactic efficacy against influenza virus A (H5N1) // Loginova SI, Borisevich SN, Maksimov VA, Bondarev VP, Kotovskaya SK, Rusinov VL, Charushkin VN, Chupakhin ON. // Antibiot Khimioter. – 2010. – № 55. – p. 25–28.

5. *Loginova, S.I.* Investigation of Triazavirin antiviral activity against tick-borne encephalitis pathogen in cell culture // Loginova SI, Borisevich SN, Maksimov AV, Bondarev VP, Kotovskaya SK, Rusinov VL, Charushkin VN, Chupakhin ON // Antibiot Khimioter. – 2014. – № 59. – p. 3–5.

ИССЛЕДОВАНИЕ УДЕЛЬНЫХ АКТИВНОСТЕЙ СТРОНЦИЯ-90 И ЦЕЗИЯ-137 В ОТДЕЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

STUDY OF SPECIFIC ACTIVITIES OF STRONTIUM-90 AND CESIUM-137 IN SEPARATE BABY FOOD PRODUCTS

А. В. Якименко, А. Н. Батян, В. А. Кравченко

A. V. Yakimenko, A. N. Batian V. A. Kravchenko

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
г.Минск, Республика Беларусь
kravchenko.v.anat@gmail.com
Belarusian State University, ISEU BSU, Minsk, Republic of Belarus

Проанализированы некоторые виды детского питания, удельные активности которых по цезию-137 варьировались от 1,2 Бк/кг до 7,0 Бк/кг, а по стронцию-90 от 1 Бк/кг до 1,85 Бк/кг. Радиологические показатели проанализированных продуктов детского питания находятся в допустимых пределах республиканского нормативного акта ГН 10-117-99, а также норматива ЕАЭС ТР ТС 021/2011.

Some types of baby food were analyzed, the specific activity of which for caesium-137 varied from 1.2 Bq/kg to 7.0 Bq/kg, and for strontium-90 from 1 Bq/kg to 1.85 Bq/kg. The radiological indicators of the analyzed baby food products are within the permissible limits of the republican normative act GN 10-117-99, as well as the EAEU standard of TR CU 021/2011.

Ключевые слова: радиологическая безопасность, цезий-137, стронций-90, детское питание.

Keywords: radiological safety, cesium-137, strontium-90, baby food.

https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-1-374-377

Радиационный контроль продуктов питания в Республике Беларусь осуществляется в целях минимизации последствий облучения населения. Измеряемым параметром объектов радиационного контроля является характеристика факторов внутреннего радиационного воздействия на человека: удельная активность радионуклидов в продуктах питания [1–4].

Объектом исследования явилась консервная овощная, фруктовая, мясная, рыбная, соковая и мясорастительная продукция торговых знаков «Маленькое счастье» и «Аленка любит» производства ООО «Белфуд Продакшн» за период 02.11.2017–04.01.2020 гг.:

Как видно из таблицы 1 удельная активность цезия-137 в образце «Пюре из хека» от 23.02.2019 г. выросла на 7,27% по сравнению с образцом от 23.08.2018 г., а в образце от 22.06.2019 г. снизилась на 57,63%, относительно образца от 23.02.2019 г.

По рыбным консервам вида «Пюре из сёмги» дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 4,41, коэффициент вариации равен 75%. Дисперсия для значений удельной активности Sr-137 равна 0,003, коэффициент вариации равен 3,69%.

Как видно из таблицы 2, удельная активность цезия-137 в образце «Пюре из говядины» от 23.05.2019 г. снизилась на 38,24% по сравнению с образцом за 06.02.2019 г. В образце за 11.11.2019 г. удельная активность ниже на 42,86%, чем в образце за 23.05.2019 г. Образец от 21.11.2019 г. обладал удельной активностью на 16,67% выше относительно предыдущей пробы от 11.11.2019 г.

Таблица 1 – Удельная активность цезия-137 и стронция-90 в рыбных консервах

Наименование продукта	Дата производства	Цезий-137, Бк/кг	Требования ТНПА	Стронций-90, Бк/кг	Требования ТНПА
«Пюре из хека»	23.08.2018 г.	5,5	<40*	1,7	<40*
	23.02.2019 г.	5,9	<37**	1,3	<37**
	22.06.2019 г.	2,5		1,8	
Среднее значение по виду		4,63 ± 1,86		1,60 ± 0,26	
«Пюре из сёмги»	16.01.2019 г.	5,2	<40*	1,6	<25*
	26.08.2019 г.	1,3	< 37**	1,6	<1,85**
	17.09.2019 г.	1,9		1,5	
Среднее значение по виду		2,80 ± 2,10		1,57 ± 0,06	

*Примечание: * – согласно ТР ТС 021/2011, ** – согласно ГН 10-117-99.*

Таблица 2 – Удельная активность цезия-137 и стронция-90 в мясных консервах

Наименование продукта	Дата производства	Цезий-137, Бк/кг	Требования ТНПА	Стронций-90, Бк/кг	Требования ТНПА
«Пюре из говядины»	06.02.2019 г.	3,4	<40*	1,4	<25*
	23.05.2019 г.	2,1	<37**	1,7	<1,85**
	11.11.2019 г.	1,2		1,78	
	21.11.2019 г.	1,4		1,76	
Среднее значение по виду		2,03±0,99		1,66±0,18	
«Пюре из индейки»	19.02.2019 г.	2,7	<40*	1,2	<25*
	24.05.2019 г.	1,8	<37**	1,7	<1,87**
	05.11.2019 г.	3,0		1,7	
Среднее значение по виду		2,5±0,62		1,53±0,29	
«Пюре из цыплят»	14.11.2018 г.	6,8	<40*	1,6	<25*
	07.02.2019 г.	5,5		1,2	<1,87**
	09.07.2019 г.	4,1	<37**	1,4	
Среднее значение по виду		5,47±1,35		1,40±0,20	

*Примечание: * – согласно ТР ТС 021/2011, ** – согласно ГН 10-117-99.*

Удельная активность стронция-90 в образце от 23.05.2019 г. повысилась на 21,43%, в сравнении с образцом от 06.02.2019 г., а в образце от 11.11.2019 г. она повысилась на 4,71% относительно образца от 23.05.2019 г. Образец от 21.11.2019 г. имел удельную активность цезия ниже на 1,12% относительно предыдущей пробы от 11.11.2019 г.

По мясным консервам вида «Пюре из говядины» дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 0,99, коэффициент вариации равен 49,11%. Дисперсия для значений удельной активности Sr-90 равна 0,03, коэффициент вариации равен 10,64%.

Согласно таблице 2 удельная активность цезия-137 в образце «Пюре из индейки» от 24.05.2019 г. снизилась на 33,33% по сравнению с образом за 19.02.2019 г., а в образце от 05.11.2019 г. повысилась на 66,67% относительно образца от 24.05.2019 г. Удельная активность стронция-90 в образце от 24.05.2019 г. повысилась на 41,67% относительно образца от 19.02.2019 г., а в образце от 05.11.2019 г. значение оказалось равно предыдущему.

По консервам из мяса птицы вида «Пюре из индейки» дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 0,39, коэффициент вариации равен 24,98%. Дисперсия для значений удельной активности Sr-90 равна 0,08, коэффициент вариации равен 18,83%.

Согласно таблице 2 удельная активность цезия-137 в образце «Пюре из цыплят» от 07.02.2019 г. снизилась на 19,12% в сравнении с образцом от 14.11.2018 г. Образец от 09.07.2019 г. имел удельную активность ниже на 25,45%, чем в образце от 07.02.2019 г. Удельная активность стронция-90 в образце от 07.02.2019 г. снизилась на 25% относительно образца от 14.11.2018 г., а в образце от 09.07.2019 г. значение удельной активности выше, чем в образце от 07.02.2019 г. на 16,67%.

По консервам из мяса птицы вида «Пюре из мяса цыплят» дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 1,82, коэффициент вариации равен 24,70%. Дисперсия для значений удельной активности Sr-90 равна 0,04, коэффициент вариации равен 14,29%.

Как видно из таблицы 3, удельная активность цезия-137 в образце «Морса из черники и голубики «Лесные ягоды» от 16.09.2019 г. повысилась на 20,00% по сравнению с образцом за 14.12.2017 г., удельная активность продукта за 04.01.2020 равна предыдущему измерению продукции за 16.09.2019 г.

Таблица 3 – Удельная активность цезия-137 и стронция-90 в консервированном морсе и соке

Наименование продукта	Дата производства	Цезий-137, Бк/л	Требования ТНПА	Стронций-90, Бк/л	Требования ТНПА
Морс из черники и голубики «Лесные ягоды»	14.12.2017 г.	1,5	< 40*	1,6	<25*
	16.09.2019 г.	1,8	<37**	1,2	<1,85**
	04.01.2020 г.	1,8		1,1	
Среднее значение по виду		1,70±0,17		1,30±0,26	
Сок яблочно-шиповниковый	05.12.2017 г.	2,2	<40*	1,85	<25*
	21.01.2020 г.	1,7		1,8	<1,85**
	10.09.2018 г.	5,4	<37**	1,5	
Среднее значение по виду		3,10 ± 2,00		1,72 ± 0,19	

*Примечание: * – согласно ТР ТС 021/2011, ** – согласно ГН 10-117-99.*

Удельная активность стронция-90 в образце от 16.09.2019 г. снизилась на 25% относительно образца от 14.12.2017 г., в образце от 04.01.2020 г. она снизилась на 8,33% по сравнению с образцом от 16.09.2019 г.

По виду морса «Лесные ягоды» дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 0,03, коэффициент вариации равен 10,19%. Дисперсия для значений удельной активности Sr-90 равна 0,07, коэффициент вариации равен 20,35%.

Согласно таблице 3 удельная активность цезия-137 в образце «Сока яблочно-шиповникового» от 10.09.2018 г. выросла на 145,46% в сравнении с образцом от 05.12.2017 г., а в образце от 21.01.2020 г. снизилась на 68,52% относительно образца от 10.09.2018 г.

Удельная активность стронция-90 в образце от 10.09.2018 г. снизилась на 1,85% по сравнению с образцом от 05.12.2017 г., а в образце от 21.01.2020 г. повысилась на 20% по сравнению с образцом от 10.09.2018 г.

По виду сока яблочно-шиповникового дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 4,03, коэффициент вариации равен 64,76%. Дисперсия для значений удельной активности Sr-90 равна 0,04, коэффициент вариации равен 11,03%.

Согласно таблице 4 удельная активность цезия-137 в образце «Пюре из персиков» от 06.03.2019 г. выросла на 12,19% по сравнению с образцом от 07.06.2018 г., этот же показатель в образце от 19.06.2019 г. вырос на 52,17% по сравнению с предыдущим измерением от 06.03.2019 г.

Удельная активность стронция-90 в образце от 06.03.2019 г. равна удельной активности в образце от 17.06.2018 г., а в образце от 19.06.2019 г. повысилась на 9,09% относительно образца за 06.03.2019 г.

По виду пюре из персиков дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 2,40, коэффициент вариации равен 26,62%. Дисперсия для значений удельной активности Sr-90 равна 0,003, коэффициент вариации равен 5,09%. Согласно таблице 4 удельная активность цезия-137 в образце «Пюре из яблок и персиков» от 03.01.2018 г. выше на 67,57%, чем в образце за 02.11.2017 г., значения в образцах от 04.02.2018 г. и 03.01.2018 г. равны. По виду пюре из яблок и персиков дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 2,08, коэффициент вариации равен 26,90%.

Анализ таблицы 4 показал, что удельная активность цезия-137 в образце «Пюре из чернослива» от 03.08.2019 г. снизилась на 54,05% относительно пробы за 18.10.2018 г., а в образце от 06.10.2019 г. повысилась на 5,88% относительно предыдущей пробы от 03.08.2019 г. Удельная активность стронция-90 в образце от 03.08.2019 г. также снизилась на 41,18% в сравнении с предыдущим образцом от 18.10.2018 г., в пробе от 06.10.2019 г. удельная

активность выросла на 10% относительно предыдущего измерения 03.08.2019 г. По виду пюре из чернослива дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 1,27, коэффициент вариации равен 49,96%. Дисперсия для значений удельной активности Sr-90 равна 0,14, коэффициент вариации равен 29,89%.

Таблица 4 – Удельная активность цезия-137 и стронция-90 в консервированном фруктовом пюре

Наименование продукта	Дата производства	Цезий-137, Бк/кг	Требования ТНПА	Стронций-90, Бк/кг	Требования ТНПА
«Пюре из персиков»	19.06.2019 г.	7,0	<40*	1,2	<25* <1,85**
	07.06.2018 г.	4,1	<37**	1,1	
	06.03.2019 г.	4,6		1,1	
Среднее значение по виду		5,23±1,55		1,13±0,06	
«Пюре из яблок и персиков»	03.01.2018 г.	6,2	<40*	–	<25* <1,85**
	04.02.2018 г.	6,2		–	
	02.11.2017 г.	3,7	<37**	–	
Среднее значение по виду		5,37±1,44		–	
«Пюре из чернослива»	03.08.2019 г.	1,7	<40*	1,0	<25* <1,85**
	18.10.2018 г.	3,7		1,7	
	06.10.2019 г.	1,8	<37**	1,1	
Среднее значение по виду		2,40±1,13		1,27±0,38	
«Пюре из яблок и банана»	11.10.2018 г.	3,7	<40*	1,7	<25* <1,85**
	04.11.2017 г.	3,7		1,6	
	13.05.2019 г.	3,5	<37**	1,6	
Среднее значение по виду		3,63±0,12		1,63±0,06	

*Примечание: * – согласно ТР ТС 021/2011, ** – согласно ГН 10-117-99.*

Из таблицы 4 видно, что удельные активности цезия-137 в образцах «Пюре из яблок и банана» от 11.10.2018 г. и 04.11.2017 г. имеют идентичные значения, в образце от 13.05.2019 г. выявлено снижение на 5,40% относительно предыдущего образца от 11.10.2018 г. Удельная активность стронция-90 в образце от 11.10.2018 г. повысилась на 6,25% в сравнении с предыдущим образцом от 04.11.2017 г., в пробе от 13.05.2019 г. удельная активность снизилась на 5,88% относительно предыдущего измерения 11.10.2018 г.

По виду пюре из чернослива дисперсия для значений удельной активности Cs-137 равна 0,01, коэффициент вариации равен 3,18%. Дисперсия для значений удельной активности Sr-90 равна 0,003, коэффициент вариации равен 3,54%. Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Проанализированная продукция детского питания, произведенная в ООО «Белфуд Продакшн» (рыбные консервы, мясные консервы, консервированный морс и сок, консервированное фруктовое пюре, консервированное фруктово-молочное пюре) соответствует республиканскому нормативному акту ГН 10-117-99, а также нормативу ЕАЭС ТР ТС 021/2011 по уровню удельных активностей изотопов Цезия-137 и Стронция-90.

2. Наибольшая удельная активность Цезия-137 – 7 Бк/кг – отмечена в виде «Пюре из персиков». Наименьшая удельная активность Цезия-137 – 1,2 Бк/кг – зарегистрирована в следующих наименованиях: «Пюре из банана и клубники со сливками», «Пюре из говядины».

3. Наименьшая удельная активность Стронция-90 (1 Бк/кг) наблюдалась в видах «Пюре из чернослива», «Пюре из банана и клубники со сливками» и «Пюре из яблок и банана с творогом «Фруктово-творожный десерт», а наибольшая (1,85 Бк/кг) в виде «Сок яблочно-шиповниковый».

ЛИТЕРАТУРА

1. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС) 021/2011 : принят 09.12.2011 г., вступил в силу 01.07.2013 г., Комиссия Таможенного союза, 2011 (с изменениями на 08.08.2019).

2. *Бученков, И. Э., Батян, А. Н., Зиматкина, Т. И.* [и др.]. Радиобиология: вчера, сегодня, завтра : курс лекций / МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ; Гродненский государственный медицинский университет. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 203 с.

3. *Маскевич, С. А., Батян, А. Н., Зиматкина, Т. И.* [и др.]. Радиобиология: медико-экологические проблемы: монография / МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ; Гродненский государственный медицинский университет; под ред. С.А. Маскевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 256 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ, ПАНДЕМИЯ COVID-19, ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА – ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА

КАТАСТРОФА БРОНЗОВОГО ВЕКА – НЕИЗВЕСТНЫЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ АНТРОПОГЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС XIII – XII СТОЛЕТИЙ ДО Н.Э.

А. П. Голубев 7

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИИ

А. В. Козленко 11

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КУЛЬТУРА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ИСТОРИЧЕСКИЙ, РЕСУРСНЫЙ, НООСФЕРНЫЙ И МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ

Б. И. Кочуров, В. В. Чёрная, О. В. Баковецкая, Ю. А. Поминчук 14

ЛАНДШАФТОТЕРАПИЯ КАК СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА

Е. И. Лукьянчук, А. Г. Чернецкая 18

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА УРБАНИЗАЦИИ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЖИТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ МЕГАПОЛИСОВ

В. Н. Лучина, В. В. Сивуха 21

НЕКОТОРЫЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

В. Н. Лучина, В. В. Сивуха 24

ОКАЗАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ОНКОЛОГИЧЕСКИМ БОЛЬНЫМ, ПОДВЕРГШИСЯ СТРЕССУ

М. С. Микулич, И. З. Олевская 28

ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ: НАПРАВЛЕНИЯ И ХАРАКТЕР ТРАНСФОРМАЦИЙ

С. С. Мишук 31

СТАРАЖЫТНЫЯ ДАРОГІ ЯК АБ'ЕКТЫ ПАЗНАВАЛЬНАГА ТУРЫЗМУ: МАГЧЫМАСЦІ І ПЕРСПЕКТЫВЫ ВЫКАРЫСТАННЯ (НА ПРЫКЛАДЗЕ ПАЎНОЧНАЙ БЕЛАРУСІ)

М. А. Плавінскі 34

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИИ НА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

О. А Соколович, А. К Дорошевич, Я. В Павловская, В. А Гаменюк, И. С Шемет, И. З. Олевская 38

КРУГЛЫЙ СТОЛ «НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ В. И. ВЕРНАДСКОГО В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ» (СОВМЕСТНО С ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ФОНДОМ ИМ. В. И. ВЕРНАДСКОГО)»

ЗНАЧЕНИЕ ЗООЗАЩИТНОГО ДВИЖЕНИЯ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

О. Н. Давыденко 45

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ В МИРЕ И БЕЛАРУСИ
Т. П. Сергеева, Е. Г. Смирнова, О. В. Лозинская, Л. А. Майор, Е. Т. Титова 48

КРУГЛЫЙ СТОЛ «БИОЭТИКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ»

ВИРУС КАК ЗЕРКАЛО СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ
Байсеитов Дияз Максатович 55

ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ПАЦИЕНТА В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19
Е. В. Беляева 58

НОРМОТВОРЧЕСТВО В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ
Е. А. Коваль, Н. В. Жадунова, А. А. Сычев 61

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ И СОЦИО-БИОЭТИЧЕСКАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К РАКУ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖЕНЩИН СЛАВЯНСКИХ И ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКИХ ЭТНОСОВ
С. Б. Мельнов, Т. В. Мишаткина, Е. В. Снытков 64

ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ЭТИКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ
Т. В. Мишаткина 68

БИОЭТИКА КАК ГУМАНИСТИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОМЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Т. В. Мишаткина, С. Б. Мельнов 72

ПРИКЛАДНАЯ ИСЛАМСКАЯ БИОЭТИКА: ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ ЭТИКО-ПРАВОВЫХ ПРОБЛЕМ
З. М. Мухамедова 76

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО СОЗНАНИЯ
С. И. Некрасов, Н. А. Некрасова, А. С. Некрасов, Л. Я. Мещерякова, В. В. Клепацкий 79

БИОЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ВРТ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19
Е. Е. Петровская 82

ИМПЕРАТИВ САМОЦЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЖИЗНИ
С. В. Пустовит 85

ЧТО УГРОЖАЕТ ЛЕСАМ БЕЛАРУСИ В 21-М ВЕКЕ?
Т. П. Сергеева, О. В. Лозинская, Е. Г. Смирнова, С. Ф. Котова, Л. П. Яценко, Е. Т. Титова 88

НУЖНЫ ЛИ ЭКОЖУРНАЛЫ НАШЕМУ ОБЩЕСТВУ?
Н. Е. Сляднева 91

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19
С. Л. Спринчан, Т.-С. Сохоцки **95**

НОВАЯ ЭТИКА В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМ СМЫСЛА БЫТИЯ И ЦЕННОСТИ ЖИЗНИ
В. И. Фалько 99

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ В УВО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СОСТАВ ТЕЛА СТУДЕНТОК

И. П. Аверина, А. Д. Жак, М. Н. Цыганенко 105

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ ПРИ РАСЧЕТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

А. А. Будько, Л. А. Хвощинская 108

СТРУКТУРНАЯ РУБРИКА «ОЛИМПИЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» В ЦИФРОВОМ ПОРТФОЛИО «ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИОННОЙ РАБОТЫ»

О. В. Вертейко, А. Р. Борисевич 111

ТЕНДЕНЦИОЗНОСТЬ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Л. Н. Гаврилюк, А. А. Кадейкина, И. З. Олевская 114

НОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Д. С. Ермаков, Л. И. Соколова, А. С. Ермаков 117

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ И УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ С ОПОРОЙ НА НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС

В. М. Заика[1], К. Н. Новожилова[1], М. М. Глазко[2] 121

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ЗАНЯТИЯ СПОРТОМ: МНЕНИЕ СТУДЕНТОВ

Е. В. Зайцева, В. И. Залесова, Т. А. Королько, М. М. Круталевич, О. Н. Онищук 124

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКАНДИНАВСКОЙ ХОДЬБЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Т. В. Кавунова, И. П. Аверина, С. В. Аксенчик 127

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ В 3-5-Х КЛАССАХ ПЕРВОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА

М. Е. Кобринский, В. А. Самойлова 131

АКТИВНЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

А. В. Короткевич 134

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ИДЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ПЕРИОД МИРОВОЙ ПАНДЕМИИ

Л. В. Кузина 138

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ КАК ФАКТОР УСИЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ

В. Ф. Малишевский, А. А. Луцевич 141

ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КАК ВЕКТОР ФОРМИРОВАНИЯ СКВОЗНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЕДАГОГА

К. В. Морозова, И. З. Олевская 145

ДНЕВНИК ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ОТДЕЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ
О. Н. Онищук, М. М. Круталевич, Н. А. Гришанович, П. Г. Сыманович 148

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЬЮТЕРНЫМ ПРОГРАММАМ КАК СРЕДСТВАМ ВОСПИТАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
В. К. Слабин 151

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ
О. И. Хадасевич, О. К. Горбачёва 155

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
М. М. Хакдод, З. В. Кобулиев, М. М. Хакдодов 157

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ШКОЛА-ВУЗ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ
А. Г. Чернецкая, Н. П. Стиригельская, Ю. В. Малиновская, Е. В. Счастная 161

ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМ ПЕРВОГО КУРСА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
Т. С. Чикова, Е. П. Борботко, Д. И. Радюк, Е. В. Федоренчик 164

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СПАСАТЕЛЕЙ
Е. А. Чумила 168

КРУГЛЫЙ СТОЛ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ»

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ 21-ГО ВЕКА В ПРЕПОДАВАНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА ДИСТАНЦИОННО
Т. В. Беляева, Л. Н. Никитина, Н. М. Левданская 175

SPECIALISED TOURIST DISCOURSE
I. Boyarkina 178

DIDACTIC IMPLICATIONS OF INTERSEMIOTIC TRANSLATION: ANALYSIS OF MULTIMEDIA STORYTELLING AS A DIDACTIC METHOD
I. Boyarkina 182

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ К ИНОЯЗЫЧНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ
Ю. И. Буткевич, П. С. Литвинчук, А. И. Тюрдеева 185

ВЕРБАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДИСКУРСА В «ЭКОЛОГИЧЕСКОМ РОМАНЕ» С.П. ЗАЛЫГИНА: СЕМАНТИЧЕСКИЕ ДОМИНАНТЫ
А. А. Гируцкий 189

ЦИФРОВАЯ ДИДАКТИКА В ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГОВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
Л. А. Глинчикова, Е. О. Ширшова, Е. Л. Матова 193

К ВОПРОСУ О МОТИВАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ
Н. Н. Довгулевич, Н. А. Грицай, А. А. Шматова 196

ONLINE TEACHING RESOURCES AS THE WAY TO IMPROVE METHODICAL AND PEDAGOGICAL COMPETENCIES OF ENGLISH TEACHERS
T. Zhegalo 199

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
И. М. Качан, П. С. Кушнер 202

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ И МЕЖКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ: ПРИНЦИПЫ И ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
О. А. Климова, Л. А. Кистрина, Д. М. Громыко 206

СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИНГВОПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ДИСКУРСА
Т. Г. Ковалева 209

DISTANCE LEARNING FORMAT FOR STUDENTS IN COVID-1. INNOVATIONS AND PROSPECTS
И. Ф. Мишкинь, Н. Н. Талецкая 212

К ВОПРОСУ О ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕДАГОГИКИ И УСЛОВИЯХ ИХ УСПЕШНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
И. И. Петрашевич 215

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ КУРСА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
Е. И. Суббота, Г. В. Третьяк 218

БИОЭКОЛОГИЯ, РАДИОБИОЛОГИЯ

MİLK AND MİLK BY PRODUCTS AND ALTERNATİVE ASSESSMENT METHODS
V. O. Lemiasheuski, M. M. Özcan, K. S. Ostrenko 225

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ
А. С. Александрова, И. В. Пухтеева 228

АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА АЭРОЗОЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
О. С. Басякова, Н. Е. Порада 232

НАКОПЛЕНИЕ ^{137}CS И ^{90}SR ЛЕКАРСТВЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ
А. Н. Воронецкая 236

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ: КВЕРЦИТИН, ЭПИГАЛЛОКАТЕХИН-3-ГАЛЛАТ, РЕСВЕРАТРОЛ, БЕТА-КАРОТИН, ЛИКОПИН, АСТАКСАНТИН
К. С. Ракова, Е. В. Гавриленко 239

РОЛЬ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
Е. В. Гончарова, А. Н. Батян, В. А. Кравченко, И. В. Пухтеева 242

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ ЭСТРОГЕНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ С РАЗВИТИЕМ ОСТЕОПОРОЗА В БЕЛОРУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ
Н. А. Гурская, Е. В. Кобец 245

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОТДАЛЁННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ С ВЫСОКИМ И НИЗКИМ ПРОЛИФЕРАТИВНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ
П. Д. Демешко, А. Н. Батян, Е. В. Гончарова, ... 249

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ПРИРОДНЫХ И УРБАНИЗИРОВАННЫХ ВОДНЫХ СИСТЕМ
Е. П. Живицкая, Е. К. Власенко,, В. А. Стельмах, А. Г. Сыса 252

РЕГУЛЯТОРНЫЕ, АНТИОКСИДАНТНЫЕ И ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИФЕНОЛОВ И ИХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ
И. Б. Заводник, Е. А. Лапшина, Т. В. Ильич, А. Г. Вейко, Т. А. Коваленя, В. У. Буко 255

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА СОСТОЯНИЕ МЕМБРАН ЛИМФОЦИТОВ
Ю. А. Изепченко, И. В. Пухтеева, М. Л. Левин, Н. В. Герасимович 258

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ В ЦИТОПЛАЗМЕ ЛИМФОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ
А. В. Каурова, И. В. Пухтеева, Л. А. Малькевич, Н. В. Герасимович 262

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА МИНСК И МИНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСРЕДСТВОМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
Н. А. Козелько 265

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАСУХИ НА УРОВЕНЬ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ СТРЕСС-АССОЦИИРОВАННЫЕ БЕЛКИ ЯБЛОНИ
Е. С. Королева, П. В. Кузмицкая, О. Ю. Урбанович 268

ОСОБЕННОСТИ РИЗОГЕНЕЗА РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ PRUNUS SERRULATA СОРТА SHIROFUGEN В УСЛОВИЯХ IN VITRO И EX VITRO
Т. А. Красинская, Н. О. Лукьяненко 271

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ СМЕСИ ПРОТИОКОНАЗОЛА И ТЕБУКОНАЗОЛА НА ЖИВОТНЫХ
И. Ф. Кутлиахметов, М. А. Атрошко, Т. Н. Гомолко 274

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ АНАЛИЗ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИЕЙ ПЕЧЕНИ
Е. В. Кучинская, Т. С. Опанасенко 278

ВЛИЯНИЕ ПОДОГРЕВА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БИОМАССЫ ЗООБЕНТОСА В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ ЛУКОМЛЬСКОЙ ГРЭС
И. И. Лапука 281

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БЕЛАРУСИ
Т. В. Макей, А. А. Ершова-Павлова, Н. В. Кокорина 284

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К КОСТНЫМ ПЕРЕЛОМАМ У СПОРТСМЕНОВ

Т. В. Макей, П. М. Морозик 287

РОЛЬ СУБСТРАТНОГО ФАКТОРА В РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕКОТОРЫХ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ В БЕРЕЗНЯКАХ И ОСИННИКАХ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Э. В. Марамохин, М. В. Сиротина, А. С. Дюкова 290

ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО ЛАЗЕРНОГО И ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ РОСТА РАСТЕНИЙ

Е. А. Маслюков, В. А. Кравченко, А. П. Клюев, А. Н. Батян, А. О. Куницкая 294

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЯ В ГОРОДСКИХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОНАХ ГОРОДА МИНСКА

И. А. Матвеева, Т. В. Кулеш, А. А. Макаревич, И. В. Пухтеева 297

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ШТАММА-ПРОДУЦЕНТА КЕРАТИНАЗЫ

Дж. А. Миронова, М. А. Чиндарева, А. И. Зинченко, ... 300

ОСОБЕННОСТИ ОСЛОЖНЕНИЙ ПЕРИОДА БЕРЕМЕННОСТИ И ПОСЛЕРОДОВЫХ СОСТОЯНИЙ

Ю. В. Нечаева, Н. А. Козелько 304

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТНОШЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ТЕМПЕРАМЕНТА К ГЛОБАЛЬНЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ

А. А. Никитенко, Н. А. Козелько 307

ДЕЙСТВИЕ КРЕАТИНА В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ГЕНОМНУЮ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ МОНОНУКЛЕАРНЫХ КЛЕТОК ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И ГЕПАТОЦИТОВ КРЫС, ПОДВЕРГНУТЫХ РЕНТГЕНОВСКОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

М. С. Петросян, Л. С. Нерсесова 310

ПАТОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИТЕЛЕЙ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА ГОРОДНАЯ СТОЛИНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 2016 ПО 2020 ГОД

Е. А. Печуро, В. А. Кравченко, А. Н. Батян, С. В. Петренко 314

ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Т. А. Прокопенко, Н. И. Нечипуренко, А. Н. Батян, И. Д. Пашковская 317

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ БОЛЕЗНЕЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ФИБРОЗОМ ТКАНЕЙ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕКРЕТОМА МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

А. В. Рафальская 321

АДАПТАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ САРАНЧОВЫХ

Т. П. Сергеева, Е. Г. Смирнова, О. В. Лозинская, Л. А. Майор 324

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШКОЛЬНИКОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ НА БАЗЕ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТ И ГИМНАЗИИ

Е. Л. Серенкова, В. Д. Свирид 328

МОЛЕКУЛЯРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ PAR-1 РЕЦЕПТОРОВ ЧЕЛОВЕКА С МОЛЕКУЛОЙ ВОРАПАКСАРА

А. Д. Синяк, А. В. Бакунович 331

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ

Т. А. Снорко, В. А. Стельмах 334

ВЛИЯНИЕ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ НАНОЧАСТИЦ С РАЗЛИЧНЫМ ДЗЕТА-ПОТЕНЦИАЛОМ НА ИЗНЕСПОСОБНОСТЬ КЛЕТОК И ОБРАЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА

Т. И. Терпинская, Т. Л.Янченко, А. В. Радченко, Е. Ф. Полукошко, М. В. Артемьев 338

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПРИОБРЕТЕННОЙ АПЛАСТИЧЕСКОЙ АНЕМИЕЙ ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. С. Тышкевич, И. В. Пухтеева 341

СОДЕРЖАНИЕ ЦЕЗИЯ-137 В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БРАГИНСКОГО РАЙОНА ЗА 2008–2020 ГОДЫ

Ю. В. Ульященко, И. В. Пухтеева 345

ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ РАБОТЕ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ ПО ШКАЛЕ ДЕПРЕССИИ БЕКА

А. Э. Федотов, В. Д. Свирид 348

ANTHOPHORA CRASSIPES LEPELETIER, 1841 (HYMENOPTERA, APIDAE: ANTHOPHORIDAE) - НОВЫЙ ВИД ПЧЕЛ ДЛЯ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

Д. И. Хвир 352

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СОСНЯКОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ДОЛГОМОШНОМ И БАГУЛЬНИКОВОМ ТИПАХ ЛЕСА ПО МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ГОДИЧНЫХ СЛОЕВ

А. Н. Хох, В. Б. Звягинцев 355

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОРБЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ПСОРАЛЕНОМ И ОКСИДОМ УГЛЕРОДА (II)

В. С. Чепля, С. Н. Шахаб 358

ТИРЕОИДНЫЕ ГОРМОНЫ У КРЫС ПРИ ОЖИРЕНИИ: ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ НА СТРЕСС

Е. Н. Чудиловская, А. А. Басалай, А. С. Мигалевич, В. Д. Свирид, Т. А. Митюкова 360

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ У НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2010-2019 ГГ.

Д. Д. Шафоренко, И. В. Пухтеева 364

ТЕНОФОВИР – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИНГИБИТОР ПРОТЕАЗЫ М КОРОНАВИРУСА 2019-NCOV

С. Н. Шахаб, Е. Н. Васюкевич 367

ТРИАЗАВИРИН – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИНГИБИТОР ПРОТЕАЗЫ М КОРОНАВИРУСА 2019-NCOV

С. Н. Шахаб, Е. Н. Васюкевич 371

ИССЛЕДОВАНИЕ УДЕЛЬНЫХ АКТИВНОСТЕЙ СТРОНЦИЯ-90 И ЦЕЗИЯ-137 В ОТДЕЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

А. В. Якименко, А. Н. Батян, В. А. Кравченко 374

Научное издание

**«САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2021 ГОДА:
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

**SAKHAROV READINGS 2021:
ENVIRONMENTAL PROBLEMS
OF THE XXI CENTURY**

Материалы 21-й международной научной конференции

20–21 мая 2021 г.
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях
Часть 1

В авторской редакции

Корректор И.Б. Клепиков
Компьютерная верстка М. Ю. Мошкова
Дизайн обложки: иллюстрация «Астролог» из второго тома трактата Роберта Флудда
«О космическом двуединстве» (Франкфурт, 1619 год)

Подписано в печать
Формат 60×84 1/8.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 44,87. Тираж 50 экз. Заказ 170.

Республиканское унитарное предприятие
"Информационно-вычислительный центр Министерства финансов РеспубликиБеларусь".
Свидетельства о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий №1/161 от 27.01.2014, №2/41 от 29.01.2014.
ул. Кальварийская, 17, 220004, г. Минск