

9. Биоиндикация как метод мониторинга в процессе территориального управления / А. М. Луговской [и др.] // Пробл. регион. экологии. – 2013. – № 2. – С. 96–97.
10. Выходцева, И. С. Биоиндикация как метод оценки окружающей среды: актуальность и перспективы исследования / И. С. Выходцева, Т. А. Рыхлова // Вестн. ландшафт. архитектуры. – 2015. – № 6. – С. 44–47.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКОЛОГИИ ГОРОДА НА ЗАНЯТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

THE IMPACT OF URBAN ECOLOGY ON PHYSICAL ACTIVITY AND SPORT

В. Д. Дузинчук^{1,2}, А. Я. Карчмит^{1,2}, С. В. Аксенчик^{1,2}
B. D. Duzinchuk^{1,2}, A. J. Karchmit^{1,2}, S. V. Aksenchik^{1,2}

¹Белорусский государственный университет, БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

*²Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
ft@iseu.by, varyaduz@gmail.com*

¹Belarusian State University, BSU, Minsk, Republic of Belarus

²International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Воздействие деятельности человека на окружающую среду вызвало изменения гидросферы, литосферы, атмосферы, биосферы и привело к множеству экологических проблем, которые остро стоят перед современным обществом. Вызванные изменения окружающей среды оказали воздействия на все стороны общественной жизни. При этом особого внимания заслуживает взаимосвязь экологии с физической культурой и спортом, которая носит двунаправленный характер. С одной стороны, человек активно воздействует на окружающую среду (строительство и эксплуатация спортивных сооружений, организация и проведение спортивных соревнований и др.). С другой – здоровье человека зависит от состояния окружающей среды, экологической обстановки, в которой тренируется человек [1].

The impact of human activity on the environment has caused changes in the hydrosphere, lithosphere, atmosphere, biosphere, and has led to a multitude of environmental problems that are acute for modern society. The caused changes in the environment have had an impact on all aspects of social life. The interrelation of ecology with physical culture and sports deserves special attention, as it is of a bidirectional nature. On the one hand, man actively affects the environment (construction and operation of sports facilities, organization and conduct of sports competitions, etc.). On the other hand, human health depends on the state of the environment, the ecological situation in which a person trains.

Ключевые слова: факторы окружающей среды, экология, физическая культура, спорт.

Keywords: environmental factors, ecology, physical culture, sports.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-177-180>

Яблоков А.В., Гигичев Ю.П. (2002) отмечают, что доля экологической составляющей в ухудшении состояния здоровья населения и развитии заболеваний, по оценке ВОЗ, составляет 20–30 %, а по данным авторов других обзоров – 40–60 %. Доля экологической составляющей значительно увеличивается при дополнительном воздействии на организм физической нагрузки. Повышенный общий обмен веществ, высокий объем дыхания при занятиях физическими упражнениями приводят к поступлению в организм большего, чем в обычных условиях, количества химических экологически негативных факторов. При этом высокий уровень физической нагрузки при занятиях спортом снижает такие показатели, как иммунная защита, нейтрализующие способности печени, крови. Истощаются резервные возможности нейроэндокринной системы. При тренировках и соревнованиях в естественной природной среде на организм спортсмена действуют не только антропогенные экологически негативные факторы, но и дополнительные природные, в первую очередь, экстремальные физические факторы среды.

В процессе занятий спортом состав вдыхаемого воздуха оказывает существенное влияние на самочувствие и здоровье человека. В городском воздухе, в результате антропогенного воздействия, в значительном количестве содержатся: оксид углерода, диоксид серы, оксид азота, бензоперен, пыль и т.п. Все они вредны для здоровья человека.

Например, диоксид азота NO₂ считается одним из наиболее распространенных и токсичных веществ, выбрасываемых в атмосферу транспортными средствами, тепловыми электростанциями и металлургическими

предприятиями. Эффектом, вызываемым вдыханием этого вещества человеком, является повышенное сопротивление дыхательных путей. Кроме того, это вещество вызывает изменения в составе крови, например, снижает содержание в ней гемоглобина, а диоксид азота способствует росту онкологических заболеваний [2].

Источником промышленной пыли являются выбросы в атмосферу промышленными предприятиями различных щелочных и кислотных газов. Пыль оказывает вредное воздействие на верхние дыхательные пути человека. Кроме того, неблагоприятное воздействие пыли на организм может вызвать ряд заболеваний: специфических (пневмокониоз, аллергические заболевания) и неспецифических (хронические заболевания органов дыхания, заболевания глаз и кожи, онкологические заболевания).

В Республике Беларусь основными отраслями промышленности являются легкая и пищевая промышленность, машиностроение, химическая и нефтехимическая промышленность, металлообработка, электроэнергетика и др. Среди крупнейших промышленных предприятий Беларуси - ОАО «Мозырский НПЗ», РУП «Белоруснефть», ЗАО «Атлант», ОАО «Нафтан», РУП «Гомсельмаш», ПО «Беларускалий», РУП «Белорусский металлургический завод», РУП «Минский тракторный завод», ОАО «Минский автомобильный завод», РУП «Белорусский автомобильный завод» и др. Они загрязняют воздух диоксидом азота, оксидами углеводородов, серы, аммиака, пылью, соединениями свинца, фтористым водородом и другими. Заводы расположены не только в крупных областных городах Беларуси, но и в небольших районных городах, в результате чего атмосфера загрязнена практически повсеместно [3]. Принятые меры по минимизации выбросов вредных веществ в атмосферу, однако, не приводят к желаемым результатам.

Необходимо отметить, что в 2019 году состояние атмосферного воздуха по наиболее распространенным загрязняющим веществам в Полоцке, Барановичах, Борисове, Пинске, Речице, Орше, Светлогорске, Бобруйске, Бресте, Витебске, Гродно, Лиде, Мозыре, Солигорске и в большинстве районов Гомеля, Новополоцка и Могилева оценивалось как стабильно хорошее. Нестабильная экологическая обстановка отмечена в отдельных районах Гомеля, Минска и Жлобина. Кроме этого, в Новополоцке зафиксирован случай с превышением в 1,4 раза средне-суточной ПДК по серы диоксиду, но уровень загрязнения воздуха веществами сохранялся низким. Превышения норматива качества (до 2 ПДК) по аммиаку зарегистрированы только в воздухе Могилева. Единичные случаи незначительных (до 1,1 раза) превышений максимально разовых ПДК по фенолу зафиксированы в Новополоцке, по сероводороду – в Мозыре.

В 2021 году состояние атмосферного воздуха по наиболее распространенным загрязняющим веществам оценивалось в основном как очень хорошее и хорошее. Доля периодов с удовлетворительным, плохим и очень плохим качеством атмосферного воздуха в населенных пунктах была незначительна. Они были связаны с повышенным содержанием диоксида азота в воздухе Минска и Полоцка, диоксида серы в Новополоцке, ТЧ-10 в Гомеле и Могилеве, ТЧ-2,5 в Жлобине. Повышение уровня загрязнения оксидами азота наблюдалось в воздухе Минска, Полоцка, Могилева и Жлобина.

Результаты стационарных наблюдений за атмосферным воздухом показывают то, что состояние атмосферного воздуха городов Беларуси достаточно хорошее:

- среднегодовые концентрации наиболее распространенных загрязняющих веществ в большинстве городов сохранялись ниже установленных нормативов качества;
- среднесуточные концентрации суммарных твердых частиц и диоксида азота превышали ПДК только в отдельных городах;
- превышения максимально разовых ПДК отмечены только в 0,25–0,50 % от общего количества проанализированных проб. От 80 до 90 % превышений находились в пределах 1–2 ПДК, концентрации загрязняющих веществ выше 5 ПДК регистрировались менее чем в 1 % случаев превышений.

Таким образом, сравнивая данные за 2019 и 2021 годы, можно сказать, что экологическая ситуация в Беларуси несколько улучшается за счет снижения количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу. Однако экологическая ситуация, сложившаяся в городах, все еще в определенной степени негативно сказывается на здоровье человечества.

Регулярные занятия физкультурой с оздоровительным эффектом не используются должным образом, так как правильно подобранные упражнения повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным воздействиям окружающей среды. Но стоит помнить, что при интенсивных тренировках, в организме человека возрастает потребность в кислороде, усиливается общий кровоток и обменные процессы. Городской воздух, вдыхаемый во время физических тренировок, который содержит вредные вещества, в свою очередь, ставит под сомнение пользу тренировок.

Известный американский ученый К. Купер (1987) утверждает, что для достижения наибольшего оздоровительного эффекта необходимы:

- участие в работе больших мышечных групп;
- возможность продолжительного выполнения упражнения;
- ритмический характер мышечной деятельности;
- энергообеспечение работы мышц в основном за счет аэробных процессов.

В «экологически неблагоприятных регионах особенно актуальной становится задача создания максимальных условий и соответствующей материально-технической базы для осуществления как организованной, так и самостоятельной оздоровительной деятельности различных демографических групп населения методами физической

культуры, спорта и туризма», – считает Л.А. Калинин. По его мнению, в наибольшей степени решению этой задачи способствует экоспорт, который включает в себя три направления:

- 1) занятия спортом в естественной природной среде;
- 2) физические упражнения в измененной естественной или предварительно сформированной окружающей среды;
- 3) экоспорт как самостоятельный вид спорта.

Примерами первого направления могут быть: легкая атлетика, бег по пересеченной местности, альпинизм, горные лыжи и другие виды спорта.

Физические упражнения в измененной естественной или предварительно сформированной среде связаны с загрязненной городской средой, в которой люди живут, тренируются и соревнуются. Наличие патогенных факторов в среде человека приводит к развитию внутренней эндогенной патологии, невозможности достижения высоких спортивных результатов и снижению устойчивости или полному падению высоких спортивных результатов.

Экоспорт предполагает реализацию двигательной активности спортсмена в условиях передвижения в трех средах: на воде (байдарки, гребные лодки и т. д.), на земле (горный велосипед, роликовые коньки, роликовые лыжи) и в воздухе (парашют и мини-парашют) – с использованием средств, которые не загрязняют (или минимально загрязняют) окружающую среду. [4]

Должны быть построены специальные экостендионы, которые будут включать наличие водоемов, холмов и терренкуров. Состав воздуха имеет особое значение при проведении крупных международных соревнований в городах с загрязненной атмосферой. Таким образом, при подготовке маршрута для марафона, спортивной ходьбы, езды на велосипеде определяется ПДК веществ в воздухе и по ее показателям прибегают к профилактическим мерам:

- 1) поливают асфальтированную дорогу (утром и вечером);
- 2) в течение 3-7 дней он закрыт для общественного транспорта;
- 3) весной (или осенью) он благоустраивается (высаживаются цветы, деревья, кустарники и т.д.), газоны засеваются травой. Трасса соревнований должна проходить вдали от промышленных предприятий, предпочтительно на окраине города.

Установлено, что для эффективного занятия спортом необходим чистый воздух с высоким содержанием отрицательных ионов. Такой состав воздуха может быть в горных районах, лесах, парках, прибрежной зоне [5]. Не рекомендуется тренироваться (бегать) вдоль дорог (магистралей), вблизи фабрик и заводов, в долинах, расположенных вблизи промышленных предприятий и т.д.

Любая физическая подготовка полезна, если люди тренируются, в пределах своих физических и функциональных возможностей, чтобы быть здоровыми. Во время тренировок спортсмены развивают такие физические качества, как скорость, сила, выносливость, гибкость и т.д.,

Однако приравнять физическую форму к здоровью – ошибка. Некоторые из наших спортсменов высокого класса страдают серьезными проблемами со здоровьем, начиная от диабета и заканчивая астмой и болезнью Грейвса.

Если человек здоров, то он должен быть в форме, так как физическая форма – это один из неотъемлемых аспектов здоровья. Но быть в форме – это не верный признак того, что спортсмен здоров. Даже когда спортсмены находятся на пике своего развития, их иммунная система может быть хрупкой, поэтому их устойчивость к внешнему вмешательству снижается, а уязвимость к инфекциям возрастает. Более того, здоровье спортсменов всегда подвергается риску ухудшения, если они получают травмы.

Спортивные травмы могут быть вызваны множеством факторов. Риск получения травм всегда снижается при адекватной тренировке. Как правило, частота травм и их тяжесть зависят от вида спорта и его особенностей. Например, частота травм, полученных футболистами и гандболистами, выше, чем у спортсменов, занимающихся триатлоном или настольным теннисом, а тяжесть их травм ниже, чем у боксеров и дайверов.

Таким образом, анализ исследований позволяет сказать, что для минимизации последствий занятий физической культурой в неблагоприятных условиях городской среды следует:

- 1) использовать аэробные и скоростно-силовые упражнения на занятиях по физической культуре;
- 2) проводить занятия в озелененных зонах города, максимально отдаленных от промышленных загрязнителей;
- 3) спортивные залы необходимо оборудовать аэроионизаторами, которые насыщают воздух отрицательными ионами, учитывать установленные гигиенические нормы при организации и проведении занятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Круталевич, М.М. Физическое воспитание в формировании здорового образа жизни и экологической культуры личности / М.М. Круталевич, О.Н. Онищук, А.Р. Борисевич // Сахаровские Чтения 2018 года: экологические проблемы XXI века: материалы 18-й международной научной конференции, 17–18 мая 2018 г., г. Минск, Республика Беларусь: в 3 ч. / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; под ред. С.А. Маскевича, С.С. Позняка. – Минск, 2018. – Ч. 3. – С. 241–242.
2. Экология городской среды: учеб. пособие / А.А. Челков [и др.]; под общ. ред. К.Ф. Саевича. – Минск: Высшая школа, 2015. – 368 с.
3. Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Минприроды Республики Беларусь. – 2018, 2019. – Режим доступа: <https://rad.org.by/articles/vozduh/sostoyanie-atmosfernogo-vozduha-v-1-kvartale-2018-goda> ©rad.org.by.

4. Ибрагимов, А. Т. Влияние экологических факторов при занятиях физической культурой и спортом / А. Т. Ибрагимов // Молодой ученый. – 2015. – №11. – С. 1884–1885.

5. Экологически обусловленные заболевания и физическая активность, О. В. Григорьева, канд. пед. наук, доцент, С. А. Полиевский, д-р мед. наук, профессор, С. Р. Карьёнов, канд. пед. наук.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ *ALDROVANDA VESICULOSA* В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ ECOLOGICAL FEATURES OF THE POPULATION *ALDROVANDA VESICULOSA* IN CONDITIONS OF URBANIZATION

**Л. А. Куриченко, А. А. Волчек
L. A. Kirichenko, A. A. Volchak**

*Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь
lakobrinetch@mail.ru
Brest State Technical University, Brest, Republic of Belarus
lakobrinetch@mail.ru*

В работе представлены результаты гидроморфологических, гидрохимических, гидробиологических и биоценологических исследований пруда «Мухина яма» г. Жабинки Республики Беларусь. Проведена оценка влияния биогеохимических и почвенно-геохимических условий водосборов на качество воды пруда; установлены экологические условия существования популяции *Aldrovanda Vesiculosa* 2 категории охраны Красной Книги республики Беларусь в условиях городской среды.

In the paper presents the results of the hydromorphological, the hydrochemical, the hydrobiological and of the biocenotic studies of the “Mukhina Yama” pond in Zhabinka, Republic of Belarus. The influence of the biogeochemical and soil-geochemical conditions of watersheds on the quality of pond water was assessed; the ecological conditions for the existence of the *Aldrovanda Vesiculosa* population of the 2nd category of protection of the Red Book Republic of Belarus in the urban environment have been established.

Ключевые слова: Альдрованда пузырчатая, Красная Книга Республики Беларусь, урбанизированный водоем, экологическое состояние.

Keywords: *Aldrovanda Vesiculosa*, Red Book Republic of Belarus, urbanized reservoir, ecological condition.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-180-183>

Введение. В 2020 – 2021 гг. при изучении экологического состояния водных объектов г. Жабинки Брестской области в пруду «Мухина яма» впервые была обнаружена популяция вида категории 2 природоохранной значимости республики Беларусь насекомоядного водного растения семейства Росянковые – Альдрованды пузырчатой *Aldrovanda Vesiculosa*.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования является пруд «Мухина яма» расположенный в малодоступном месте г. Жабинка, в непосредственной близости от автодороги Р104 и р. Жабинка. Картограмма расположения пруда показана на рисунке 1. На пруд оказывается незначительная рекреационная нагрузка, он является объектом любительского рыболовства. Антропогенная нагрузка на водоем происходит в результате попадания ливневых стоков с автодорожной магистрали Р104 и ливневых стоков оборудованной автомобильной стоянки возле протестантского храма.

Изучение гидроморфологических характеристик водоемов проводилось полевыми методами и методами ГИС-картирования по следующим морфометрическим параметрам: максимальная длина (L), максимальная ширина (B), максимальная глубина (H), средняя глубина (h), площадь водного зеркала (A), прозрачность воды (P), длина береговой линии (L_l). На основе этих данных рассчитывались показатель удлинённости береговой линии L^* (формула 1) и степень развития береговой линии S (формула 2) [3, 4]:

$$L^* = \frac{L}{B}, \quad (1)$$

$$S = \frac{L}{2\pi\sqrt{\frac{A}{\pi}}}. \quad (2)$$

Отбор образцов воды, консервация и транспортировка для определения гидрохимических показателей проводились в соответствии с реестром методик химического анализа поверхностных и сточных вод Республики