

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Зарубов Александр Иванович

Геоэкология человека

(Конспект лекций для студентов географического факультета)

Специальность: Н.33.06.02 - Геоэкология

Минск –2003

Оглавление

Введение	4
Лекция 1. Предмет геоэкологии человека и место в системе наук ...	4
Краткая история геоэкологии человека	7
Геоэкология человека и смежные науки, место в системе наук	9
Лекция 2. Уровни антропоэкологических исследований и основные понятия геоэкологии человека	12
Система понятий в геоэкологии человека	13
Основные положения геоэкологии человека	15
Лекция 3. Геоэкологические аспекты эволюции человека	16
Первобытное общество и природа	21
Лекция 4. Экологическая ниша человека	24
Геоэкологический подход к системе потребностей человека ...	27
Лекция 5. Воздействие природной среды на человека	30
Воздействие химических веществ на организм человека	34
Качество среды обитания человека	37
Лекция 6. Влияние антропогенных факторов среды на здоровье человека	39
Требования к окружающей среде, благоприятной для человека	43
Влияние шумов на здоровье человека	46
Влияние ионизирующего излучения на здоровье человека	47
Лекция 7. Механизмы адаптации человека	49
Биологические ритмы человека	52
Биосимметрия человека	54
Стрессы и психосоциальные опасности	54
Лекция 8. Социальные аспекты геоэкологии человека	57
Среда жизни современного человека	57
Городская среда	58
Социальные последствия роста численности населения	59
Экологические кризисы и ситуации	63
Лекция 9. Медико-экологические последствия катастроф	65
Распространение и классификация катастроф	66
Влияние катастроф на здоровье человека	68
Лекция 10. Географическое распространение болезней	73
Соматические болезни	73

Инфекционные и паразитарные болезни	82
Лекция 11. Медико-экологическое районирование земного шара . . .	85
Лекция 12. Здоровый образ жизни	91
Движение для здоровья	92
Закаливание для здоровья	95
Питание для здоровья	97
Литература	101

Введение

Геоэкология человека является комплексной наукой, изучающей закономерности взаимодействия человека с окружающей средой, вопросы развития народонаселения отдельных стран и континентов, сохранения и укрепления здоровья людей, совершенствования их физических и морально-психологических возможностей. Она направлена на познание природных, социальных, производственных и бытовых факторов, включая культуру, обычаи и религию, которые определяют геоэкологические особенности человека. Геоэкология человека призвана сформировать у студентов представление о проблемах, связанных со здоровьем населения, о географической приуроченности болезней, о здоровом образе жизни.

Курс лекций охватывает главнейшие направления современной науки, связанные с формированием, сохранением и укреплением здоровья человеческой популяции. В него вошли основные разделы наук, развивающихся на стыке медицины, биологии и географии, такие как экология человека, медицинская география, медицинская экология, социальная экология, социальная география, экологическая физиология, валеология.

Лекция 1

Предмет геоэкологии человека и место в системе наук

Жизнедеятельность людей (их быт, труд, отдых, поддержание высокого уровня здоровья, демографическое поведение, семейная гармония, осознание своей духовной и политической независимости, социальный комфорт) во многом обусловлена качеством жизни и такой важной составной ее частью, как качество окружающей среды. Право на жизнь в экологически чистой, здоровой и безопасной среде – одно из важнейших прав человека. Поэтому во всем мире и в первую очередь в экономически развитых странах в последние десятилетия большое внимание уделяется проблемам, связанным с состоянием окружающей среды. Они приобрели экономическое, социальное и политическое звучание. Наблюдается этот процесс и в современной науке. Происходит «экологизация» общественных дисциплин. Вопросами экологии начали заниматься экономисты, юристы, социологи, историки. Происходит и встречный процесс: лицом к обществоведению и экономике повернулись многие природоведы и биологи. Особое по-

ложение в экологизации науки и общественного сознания занимает экология человека или антропоэкология.

Геоэкологию человека можно определить как науку, направленную на познание закономерностей взаимодействия человеческих общностей с окружающими их природными, социальными, производственными и бытовыми факторами, включая культуру, обычаи, религию. Одно из наиболее полных определений геоэкологии человека принадлежит В.П. Казначееву, который считает, что геоэкология человека есть комплексная наука, призванная изучать закономерности взаимодействия людей с окружающей средой, вопросы развития народонаселения, сохранения и развития здоровья людей, совершенствования физических и психических возможностей человека. Важная сторона геоэкологии человека заключается в научно-практическом раскрытии закономерностей социально-экологического, производственно-хозяйственного освоения регионов нашей планеты, особенностей их преобразования по мере перехода биосферы в ноосферу, изучении естественноисторических законов сохранения и развития здоровья людей в ходе такого освоения. Далее Казначеев делает важное в методологическом отношении замечание о том, что с освоением человеком ближнего и дальнего космоса экология человека будет во все большей степени вовлекаться в процесс космизации научного знания. В космическом аспекте экология человека становится космической антропоэкологией – комплексом наук о среде обитания человека на Земле и в условиях космического пространства.

Основная задача общества с позиции геоэкологии человека – создание здоровой, экологически чистой, безопасной и социально комфортной среды обитания человека, чтобы достигнуть для всего населения состояния полного физического, психологического и социального благополучия при резком сокращении смертности (особенно детской), увеличении средней продолжительности жизни на 5-7 лет в ближайшей перспективе и на 10 лет на уровне 2020 года и существенного снижения заболеваемости и травматизма.

Объектом изучения геоэкологии человека является общность людей, взаимодействующая со всем населением, частью которого она является (население города – часть населения региона, население региона – часть населения страны, рабочие – часть всего населения и т.д.) с природными, социально-экономическими и производственными условиями. При этом все элементы внешнего для человеческой общ-

ности окружения в свою очередь взаимодействуют между собой, составляя большую систему. Изменения отдельных элементов и всей совокупности факторов внешней среды приводят к изменению основных свойств общности людей (см. условные обозначения 1-5). Эти изменения могут быть как положительными, так и отрицательными.

Понятно, что природа определяет многие важные параметры хозяйства и условия жизни населения, но одновременно сама находится под ощутимым прессингом хозяйственной деятельности населения. В то же время хозяйственная деятельность осуществляется людьми, и от уровня ее развития в рамках существующей социальной системы зависит качество жизни населения. Под воздействием этих 5 подсистем находится любая общность людей, составляющая определенную часть населения региона. В зависимости от целей исследования это может быть профессиональная (напр., шахтеры среди всего населения Донбасса), этническая (ханты Среднеобья), возрастная (пожилые жители Нечерноземья) и др. общность, которая взаимодействует с остальным населением, участвует в той или иной степени в хозяйстве и зависит от него, а также находится в сложных и противоречивых отношениях со своим природным окружением.

Поскольку ответные реакции общности людей на воздействие факторов среды ее обитания представляют собой наиболее важный элемент в антропоэкологических исследованиях, остановимся несколько более подробно на таких понятиях, как демографическое поведение, созологическое (экологическое) сознание, уровень здоровья.

Демографическое поведение можно трактовать как систему взаимосвязанных действий или поступков, направленных на изменение или сохранение демографического состояния общности людей. Демографическое поведение включает действия, связанные с воспроизводством населения (брачное и репродуктивное поведение), миграцией населения (миграционное поведение). Именно демографическое поведение, результаты которого проявляются через демографические процессы, представляет наибольший интерес при проведении региональных социально-демографических исследований.

В повседневной деятельности, в результате воспитания, обучения, усвоения исторического опыта предков, общения внутри своей социальной группы у людей формируется их отношение к окружающему миру, к своему месту в этом мире, в том числе и отношение к среде своей жизнедеятельности. Эту сторону психической деятельно-

сти можно назвать экологическим сознанием (или созологическим/природоохранным). Созологическое сознание подразумевает понимание людьми ограниченности природных ресурсов, хрупкости, уязвимости природных комплексов, бесценности культурных и исторических памятников. При наличии развитого созологического сознания у членов общества проявляется стремление минимально воздействовать на окружающую среду, чтобы не вызвать необратимых цепных реакций, приводящих к деградации природных комплексов.

Здоровье населения можно рассматривать как основной признак, основное свойство человеческой общности, ее естественное состояние, отражающее индивидуальные приспособительные реакции каждого человека и способность всей общности наиболее эффективно осуществлять свою социальную и биологическую функцию в определенных условиях конкретного региона. Понятие «здоровье» непосредственно не несет в себе количественной меры, позволяющей судить о качестве здоровья. Поэтому возникает необходимость ввести представление об уровнях здоровья. В самом широком толковании, уровень здоровья – совокупность осредненных демографических, медико-статистических, антропометрических, генетических, физиологических, иммунологических и нервно-психических признаков отдельных людей, составляющих общность. Данная совокупность признаков позволяет судить о жизнеспособности этой общности, ее работоспособности, физическом развитии, средней продолжительности жизни, заболеваемости, способности к воспроизводству здорового потомства.

Краткая история геоэкологии человека

Геоэкология человека появилась не на пустом месте. Она впитала в себя идеи многих исследователей. Диапазон наук-доноров, из которых экология человека черпает свои идеи, очень широк – от философии и социологии до биологии и медицины. Коротко остановимся на именах некоторых ученых, влияние которых на формирование геоэкологии человека не вызывает сомнений.

Элизе Реклю (1830-1905) – выдающийся географ, социолог, политический деятель. Ему принадлежат такие капитальные труды, как «Земля. Описание жизни земного шара», «Человек и Земля», «Земля и люди. Всеобщая география». В своих работах он стремился дать об-

щую картину развития человечества и подтвердить свою концепцию определяющей роли географической среды в развитии общества.

Профессор Лейпцигского университета Фридрих Ратцель (1844-1905) сформулировал основные положения антропогеографии, которые оказали заметное влияние на многих исследователей. Ратцель разрабатывал проблемы этнографии, географии и социологии. Он предпринял попытку нарисовать общую картину расселения человечества по земной поверхности и показать связь развития культуры с географическими условиями.

Крупный французский исследователь Поль Видаль де ля Бланш (1845-1918) был создателем научного направления, получившего название «география человека», в котором человек с его образом жизни занял ведущее место. В своей книге по географии Франции он попытался представить эту страну как «географическую индивидуальность» или «географический организм». Целостность страны, ее индивидуальные особенности, считал Видаль де ла Бланш, определяются человеком. Национальная и культурная общность как бы доминируют над природными контрастами, объединяют их в единое целое.

Продолжателем работ по географии человека во Франции был Максимилиан Сорре, автор 3-томника «Основы человеческой географии» (1-й том назывался «Очерки экологии человека»). Он считал, что «первая задача географии человека состоит в том, чтобы изучить человека как живой организм, подверженный действию определенных условий существования и реагирующий на раздражение со стороны окружающей его среды».

Впервые термин «экология человека» появился в 1921 году в работе американских исследователей Р.Е. Парка и Э.В. Берджеса, которые использовали его в социологических исследованиях.

В бывшем СССР в 1960-е годы вокруг геоэкологии человека развернулась острая полемика. Первая в отечественной литературе статья появилась в 1964 году (Н.П. Соколов «Экология человека» в сб. «Проблемы географической патологии», Москва, 1964). В этот же период были опубликованы работы академика Д.А. Бирюкова об экологической физиологии человека, которая изучает роль природных факторов в качестве условий развития и совершенствования функций человеческого организма. В ответ на эти публикации появляются статьи Ю.П. Лисицына «Современные теории медицины: «болезни цивилизации» и их буржуазные теоретики» (1968) и Б.Я. Смулевича «Про-

блемы социальной гигиены и критика буржуазной медицинской социологии» (1965). В них геоэкология человека получила определение как буржуазная наука. А.П. Авцын в монографии "«Введение в географическую патологию»" показал несостоятельность критиков. Появились предложения о создании новых наук, эквивалентных геоэкологии человека. Так, В.Л. Котельников и Ю.Г. Саушкин (1965) обосновали необходимость развития геодемологии, которая должна была решать проблемы оптимизации взаимодействия населения и географической среды в интересах всего человечества. В.П. Казначеев и М.Я. Субботин в книге «Этюды к общей теории патологии» (1971) писали о необходимости развивать комплексные исследования по антропобиоценологии, результаты которой могли бы явиться основой для оценки влияния измененных условий среды на здоровье людей.

Академик С.С. Шварц в 1975 году среди основных задач геоэкологии человека назвал конструирование идеальной схемы гармоничного развития природы и экономики геосистем.

Работа В.Б. Сочавы «География и экология» способствовала росту интереса к антропоэкологическим аспектам географических исследований.

Геоэкология человека закрепились в отечественной науке в марте 1974 года, когда в Москве было проведено совещание «Географические аспекты экологии человека».

Геоэкология человека и смежные науки, место в системе наук

Геоэкология человека – сложная и многоаспектная дисциплина, зародившаяся на стыке различных наук.

Важная роль здесь принадлежит философии и таким общественным наукам, как демография, социология и региональная экономика. Из исторических наук необходимо назвать общую историю, этнографию и этническую антропологию, археологию. Изучение взаимодействия человека и внешней среды невозможно без использования географии, геологии, климатологии, гидрологии. Медицина здесь представлена общей и коммунальной гигиеной, организацией здравоохранения, эпидемиологией; биология – антропологией, генетикой, микробиологией, ботаникой, зоологией. При изучении промышленных районов возникает необходимость познакомиться с технологией до-

минирующих производств, поскольку процессы жизнедеятельности в них находятся под воздействием техногенных факторов.

Рассмотрение места необходимо начать с философского осмысления проблемы воздействия факторов окружающей среды на население. Их решение требует комплексного научного подхода к человеку, усиления взаимодействия между представителями разных наук, изучающих человека, включая не только науки общественные и гуманитарные, но и естественные. «Человек – субъект общественно-исторического процесса, развития материальной и духовной культуры на Земле, биосоциальное существо, генетически связанное с другими формами жизни, но выделившееся из них благодаря способности производить орудия труда, обладающее членораздельной речью и сознанием» (И.Т.Фролов). Важную роль в биосоциальной эволюции человека сыграл тот факт, что восприятие социальной программы в ходе онтогенеза опирается на его генетические особенности, на присущие человеку способности к усвоению языков и т.д., имеющие в основе генетические задатки. На протяжении всей истории человечества сознание людей оказалось способным воспринимать все нарастающую социальную программу. Пластичность сознания у человека так велика, что обозримая история будет вполне обеспечена его существующими биологическими свойствами.

Геоэкология человека связана с большинством общественных наук. Наиболее глубокие связи – с демографией, так как обе эти дисциплины изучают население в близких аспектах. В демографии население рассматривается как человеческая популяция, возобновляющаяся в процессе смены поколений. Для этого она должна обладать определенной численностью и возрастно-половым составом, а образующие ее люди должны быть связаны определенными отношениями, регулирующими их поведение в области деторождения и самосохранения. Демография – наука, изучающая закономерности воспроизводства населения в их социально-экономической обусловленности. Такие понятия демографии как рождаемость, смертность, детская смертность, продолжительность жизни, средний возраст важны и для экологии человека, так как дают представление об уровне здоровья и жизнеспособности населения.

Тесная взаимосвязь прослеживается между антропоэкологией и социологией. Социология – наука о закономерностях развития и функционирования социальных систем. Она изучает взаимосвязь раз-

ных социальных явлений и общие закономерности поведения людей. А социальное поведение людей, взаимоотношение между членами различных человеческих общностей оказывают непосредственное воздействие на жизнедеятельность людей.

Очевидна связь геоэкологии человека с экономическими науками. В общем виде под экономикой понимают исторически определенную совокупность производственных отношений, экономический базис общества. Специфика антропоэкологического процесса в значительной степени объясняется экономическими законами и особенностями территории.

Существует связь между условиями жизнедеятельности населения и мировыми природными ресурсами.

В исследованиях по геоэкологии человека используется исторический метод, а также информация из исторических источников. Кроме того, сведения по геоэкологии человека содержатся в работах археологов, этнографов и этноантропологов. Этноантропология занимает место между историческими и биологическими науками. Сейчас формируется новое направление в этнографии – этническая экология (пока рассматривается как раздел геоэкологии человека).

При рассмотрении связей геоэкологии человека с науками о Земле возникает необходимость проанализировать не только географию, но и весь цикл наук, которые от нее отпочковались (геодезия и картография, геофизика и геология, почвоведение и др.).

Близка геоэкология человека к медицинской географии, поскольку обе дисциплины изучают население, его связи и отношения с окружающей средой. Кроме того, становление геоэкологии человека в Беларуси обязано в первую очередь медико-географам и специалистам по географической патологии.

Связана геоэкология человека и с биологией. Ряд ученых считают ее даже биологической наукой.

Из медицинских наук близка геоэкология человека с гигиеной – медицинской наукой, изучающей влияние факторов окружающей среды на здоровье человека, его работоспособность и продолжительность жизни, разрабатывающей нормативы, требования и санитарные мероприятия, направленные на оздоровление населенных пунктов, условий жизни и деятельности людей.

Некоторые методологические положения, методические подходы и технические приемы исследования геоэкология человека получила

от эпидемиологии. Эпидемиология – медицинская наука, изучающая закономерности эпидемического процесса и разрабатывающая методы борьбы с инфекционными болезнями человека.

Таким образом, даже краткий анализ взаимодействия экологии человека с различными дисциплинами показывает, что антропоэкология охватывает широкий круг проблем, относящихся к областям знания, часто отстоящих далеко друг от друга. В связи с этим необходимо назвать еще одно важное направление в науке – общую теорию систем, созданную Людвигом фон Берталанфи, которая служит стержнем исследований по геоэкологии человека.

Лекция 2

Уровни антропоэкологических исследований и основные понятия экологии человека

При решении различных научных и прикладных задач по геоэкологии человека исследования проводятся на различных пространственных уровнях – от кабины космического корабля до всей поверхности нашей планеты. Поскольку один из важных элементов информации – мониторинг окружающей среды – представляет интерес, принципы его организации перенесены в геоэкологию человека. Для этих целей предложены 5 уровней исследования: 1) локальный – охватывает от 0 до 100 км² (иногда до 400 км²); 2) городской – 0-900 км²; 3) региональный – 900-40000 км² (до 90000 км²); 4) континентальный – 400000 – 9 млн км²; 5) глобальный – более 9 млн км². Для геоэкологии человека существенны 3 уровня – локальный, региональный и глобальный. Каждому из них соответствует своя специфика исследований и свойственная только данному уровню широта и глубина вскрываемых процессов. Для каждого уровня характерен свой картографический масштаб.

Локальные исследования по геоэкологии человека направлены на изучение конкретных популяций людей в реальной обстановке небольшого региона или отдельно взятого района крупного города. Они соответствуют крупномасштабным исследованиям в географии. Размеры изучаемой территории определяются целью работы, возможностями коллектива, плотностью населения, сложностью экологической ситуации в регионе. Изучение опирается на картографический материал 1:10000 – 1:50000. В этих масштабах составляются генеральные

планы городов. Они наглядно показывают возникшие проблемы, связанные с жизнедеятельностью населения. К числу таких проблем относятся: - установление оптимальных расстояний между экологически вредными предприятиями и жилыми кварталами (при слишком близком размещении жилых зон к промышленным объектам возникает опасность вредного воздействия выбросов на здоровье людей, а при большом удалении жилья от места работы снижается работоспособность в результате усталости от поездок); - планирование транспортных потоков в рабочие дни к предприятиям, а в выходные – к местам отдыха таким образом, чтобы создать населению максимум удобств и снизить время нахождения в пути, а также избежать загрязнения жилых кварталов выхлопными газами автомобилей; - решение вопросов о размещении учреждений сферы обслуживания таким образом, чтобы их посещение было удобным для населения и способствовало двигательной активности населения.

Региональные исследования осуществляются обычно на достаточно обширных территориях с использованием карт масштаба 1:100000 – 1:500000 (в 1 см – 1-5 км). Подобные работы отвечают интересам регионального проектирования и планирования, так как охватывают территорию области или республики. Здесь также сохраняется основной принцип – оценка различных процессов жизнедеятельности групп людей. При этом результаты изучения антропоэкологических процессов и явлений обобщаются с помощью маршрутных исследований для получения целостной картины.

Глобальные исследования по геоэкологии человека опираются на карты масштаба 1:1 млн и мельче. Они базируются на анализе статистических материалов, использовании атласов и тематических карт. При совокупной оценке влияния геоэкологической ситуации на общности людей включены 4 крупных блока процессов жизнедеятельности населения – труд, быт, отдых, формирование уровня здоровья. Этот подход заставляет постоянно обращать внимание на тип хозяйственной деятельности в пределах анализируемой территории.

Система понятий в геоэкологии человека

Окружающая среда – это среда обитания и производственной деятельности человека. Под ней понимается только природная среда. В таком значении она используется в международных соглашениях. Но часто сюда включают элементы, составляющие искусственную среду (жилые строения, промышленные предприятия и др.). Естест-

венный ареал распространения человека как биологического вида определяется природными условиями, но по мере развития производства и техники сфера деятельности человека значительно расширилась и практически охватила всю географическую оболочку.

Качество условий жизни – степень соответствия этих условий потребностям людей и технологическим требованиям.

Качество среды обитания – соответствие природных условий потребностям человека. Может включать как чисто природные факторы (температура, освещенность и др.), так и антропогенные (загрязнение, фактор беспокойства и др.).

Здоровье – естественное состояние организма, характеризующееся его уравновешенностью с окружающей средой и отсутствием каких-либо болезненных изменений.

Болезнь – процесс, возникающий в результате воздействия на организм раздражителя внешней или внутренней среды, характеризующийся понижением приспособляемости к внешней среде при одновременной мобилизации его защитных сил. Болезнь является нарушением равновесия организма с окружающей средой, выражающимся в возникновении побочных реакций и снижением трудоспособности.

Рождаемость – процесс возобновления населения за счет новых особей. В статистике – частота рождений в определенной группе населения. Уровень рождаемости определяется коэффициентом рождаемости – отношением числа родившихся к общей численности населения – и общим коэффициентом плодovitости – отношением числа родившихся к численности женщин репродуктивного возраста (15-49 лет).

Смертность – процесс убыли населения вследствие прекращения жизнедеятельности. В медицинской статистике – частота случаев смерти среди определенной совокупности населения, определяемая числом умерших за определенный период времени на 1 тысячу населения. Различают общую и детскую смертность.

Продолжительность жизни – длительность существования индивидуума (его онтогенез). Различают физиологическую, экологическую и среднюю продолжительность жизни. Физиологическая – максимальная для особей при оптимальных условиях существования, лимитируемая лишь генетически. Экологическая продолжительность жизни характеризует предельный возраст человека в естественных усло-

виях и зависит от внешних факторов. Средняя – возраст, который в среднем достигают люди.

Основные положения геоэкологии человека

Для геоэкологии человека системность является неперемнным условием рассмотрения явлений и уменьшения вероятности геоэкологических ошибок при различных видах деятельности.

1.Принцип целостного (комплексного) рассмотрения явлений, или холизм. Существуют два подхода к анализу явлений: редукционистский и холистический. Первый предусматривает расчленение сложного на составные части и их дальнейший анализ. Второй рассматривает явление как целое (от греч. holos – целое), как систему. Редукционистский подход используется в основном для решения задач с четко заданными параметрами. Холистический – это основа при рассмотрении явлений с многочисленными связями и взаимозависимостями.

2.Принцип цепных реакций. Под цепной реакцией понимается ряд социальных явлений, каждое из которых ведет к изменению связанных с ним других явлений. Цепные реакции вызываются в результате различных вмешательств в естественные процессы. Их вероятность и негативные последствия усиливаются под влиянием социальных и экономических факторов.

3.Закон внутреннего динамического развития. Цепные реакции являются результатом нарушения этого закона, в соответствии с которым вещество, энергия, функциональные отношения в организме человека взаимосвязаны настолько, что любые изменения одного из них вызывают перемены у других.

4.Закон снижения энергетической эффективности. Чем сильнее организм человека выводится из состояния физического и психологического равновесия, тем больше требуется энергетических затрат на восстановление здоровья.

5.Принцип неполноты информации. Согласно этому принципу, наши знания об организме человека всегда недостаточны (чума и оспа – грипп – рак и СПИД).

6.Принцип обманчивого благополучия (кризы в ходе болезни).

7.Правило 1 %. Человек не должен высвобождать и рассеивать в окружающую среду энергию больше той, которая связывается при фотосинтезе (не более 1% от солнечной энергии, достигающей поверхности Земли).

8.Правило 10 %. С низкого на более высокий трофический уровень переходит около 10 % энергии.

9.Принцип оптимальности. Человек с наибольшей эффективностью функционирует в определенных пространственно-временных пределах, т.е. никакая система не может сужаться и расширяться до бесконечности. Размер должен соответствовать функциям.

10.Правило островного измельчания видов (вырождение, близкородственное скрещивание).

11.Принцип накопления загрязнителей в цепях питания. Влияние загрязняющих веществ на организм человека и экосистемы обуславливается накопительным эффектом в цепях питания. Механизм его связан с тем, что объем поедаемой человеком пищи в течение всей жизни или отдельных ее периодов значительно превышает объем самого организма. Концерогенные вещества не во всех случаях полностью выводятся из организма. Биоаккумуляция – одно из проявлений функций человека. Она связана также с тем, что с повышением трофических уровней увеличиваются размеры организмов и продолжительность их жизни. В наибольшей степени накопительный эффект свойствен стойким загрязнителям (тяжелым металлам, хлорорганическим соединениям и др.). Поскольку человек получает пищу в основном с конечных звеньев цепи питания, то он выступает потребителем и аккумулятором загрязняющих веществ. Такое явление называется «экологическим бумерангом», который выражается в том, что, загрязняя среду, человек получает продукты этого загрязнения.

12.Принцип самоочищения. Организм человека имеет свойство самоочищения (выводятся шлаки).

13.Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК) загрязнения. Под ПДК понимают такое количество любого загрязнителя, которое не оказывает на человека и его потомство отрицательного прямого или косвенного воздействия, не ухудшает работоспособности, самочувствия, а также не изменяет санитарно-бытовых условий жизни.

Лекция 3

Геоэкологические аспекты эволюции человека

Появление человека на Земле – закономерный и неизбежный результат развития природы. Эволюция предков человека и его самого

опиралась на длительное развитие Вселенной и Земли. Сам процесс антропогенеза является связующим звеном истории природы и истории общества, поскольку природа обуславливает как его возникновение, так и последующее развитие.

Возникновение жизни на Земле, согласно гипотезе академика А.И. Опарина, следует рассматривать в качестве эволюции углеродистых соединений. Уникальная роль углерода связана с его свойствами. Атом углерода на внешней орбите имеет всего 4 электрона, хотя на ней могут находиться 8. Таким образом, места отсутствующих электронов могут быть заполнены электронами с внешних оболочек 4 других атомов. Эта способность образовывать 4 равнозначные валентные связи с другими атомами создает возможность для построения углеродных скелетов различных типов – линейных, разветвленных и циклических. Между атомами углерода и других элементов также образуются прочные химические связи, которые могут быть легко разорваны при синтезе и расщеплении органического вещества.

Преобладающим элементом в космосе является водород. При соединении с углеродом он образует углеводороды. Данные о химическом составе метеоритов, комет и астероидов свидетельствуют, что образование органических соединений в Солнечной системе на ранних стадиях ее развития было обычным явлением.

По мнению Опарина, на поверхности формирующейся Земли исходные углеводороды и цианиды (соединения углерода с азотом), а также их производные, используя внешние источники энергии (ультрафиолетовые лучи, электрические разряды, локальное разогревание), постепенно превращались во все более сложные органические вещества: сначала в момеры (аминокислоты, азотистые основания, сахара), а затем и в их полимеры (белки, нуклеиновые кислоты). Объединение этих полимеров в высокомолекулярные системы и их эволюция послужили родоначальниками всего живого на Земле. Таким образом, эволюция явилась предпосылкой эволюции биологической.

Земля приобрела размеры, близкие к современным, около 4,6 млрд лет назад. Ее образование – результат взаимодействия процессов конденсации газово-пылевого вещества и аккреции (увеличения в размерах на периферии) глыб и малых планет. Такова предыстория возникновения жизни.

Немецкий философ В. Холлигер так сказал о связи человека с природой: «Тело человека построено из атомов, число которых дости-

гает 10^{27} . Некоторые из них возникли, возможно, еще в глубине звезд. В сосудах человека циркулируют жидкости, подобные водам первичного океана. Биологические особенности человека, передаваемые от поколения к поколению, записаны в его генетической программе, представленной молекулой ДНК. Вместе с тем социальные закономерности (материальная культура, духовные ценности) создаются деятельностью людей».

Экологические факторы гоминизации проанализировал Р.Фоули (1990). Он показал, что возникновение вида с признаками, расцениваемыми как сугубо «человеческие», не было предопределено заранее, а обусловлено адаптацией к меняющимся условиям среды.

Гоминиды и люди утвердились на Земле потому, что, подвергаясь действию основных биологических и эволюционных факторов и процессов, благодаря приобретенным ими адаптивным особенностям смогли выжить в создавшихся неблагоприятных условиях. Любое эволюционное изменение, ведущее к появлению человеческих качеств, поддается объяснению с точки зрения его непосредственной краткосрочной эффективности в той степени, в которой оно способствует решению текущих проблем выживания и воспроизводства.

Р. Фоули выделяет внешние и внутренние движущие силы человеческой эволюции. К внутренним силам он относит филогенетическое наследие (размеры тела и признаки млекопитающих), которое определило в значительной степени ход последующей эволюции гоминид. Оно явилось тем субстратом, на который должен был воздействовать естественный отбор. Внешняя сила эволюции – меняющаяся окружающая среда, которая служит не просто пассивным фоном эволюции, но сама составлена из эволюционирующих видов, конкурирующих организмов и постоянно изменяющихся взаимоотношений. Многие качества гоминид, отличающие их от других приматов, находят адаптационное объяснение. С точки зрения адаптации можно рассмотреть двуногое передвижение (бипедию) гоминид, которое в свою очередь повлекло анатомическое изменение стопы с выравниванием большого пальца для совершенствования опоры; изменились соотношения верхних и нижних конечностей. У большинства высших и низших обезьян верхние конечности длиннее нижних или имеют такую же длину. Изменилось строение таза, который у гоминид, включая и человека, должен выдерживать большую нагрузку. Таз, превратившись в опору для позвоночника, укоротился и приобрел шарооб-

разную форму. Позвоночник стал более массивным, особенно в нижней части. В нем появился S-образный изгиб для оптимального распределения нагрузки. Большое затылочное отверстие черепа переместилось вниз. Двуногое хождение впервые появляется у афарского австралопитека примерно 5 млн лет назад. Он, вероятно, использовал бипедию чаще, чем иной способ передвижения. Хотя походка его отличалась от современного человека, о чем свидетельствует длина бедренной кости относительно размеров тела (аналогично шимпанзе) и изогнутые фаланги пальцев рук – признак, характерный для древесных приматов. Почему возникла бипедия? Есть две гипотезы: 1) преимущества в плане локомоции; 2) как побочный продукт воздействия других факторов отбора.

Эволюция человека сопровождалась увеличением не только мозга, но и размеров тела. Если самые первые гоминиды были небольшими и весили около 30 кг, то уже в среднем плейстоцене (1-1,5 млн лет назад) некоторые из них имели крупные размеры и массивное телосложение.

Самые ранние гоминиды (афарские и африканские австралопитеки) имели небольшие размеры. С появлением *Номо erectus* размеры тела гоминид начали увеличиваться быстрее. Эта тенденция достигла максимума к концу среднего плейстоцена (около 1 млн лет) у переходных форм от *Номо erectus* к *Номо sapiens*. Считают, что увеличение размеров тела у гоминид имело значительные экологические и эволюционные последствия. Оно сопровождалось возрастанием абсолютных, но снижением относительных потребностей в пище, то есть с укрупнением гоминид их зависимость от источников пищи изменяется. Это способствовало расширению пищевого ассортимента и ареала, по которому гоминиды перемещались в поисках пищи в течение года. Увеличение размеров тела сопровождалось возрастанием мобильности, что сильно влияло на адаптационные способности. Увеличивалась также продолжительность жизни. Увеличение размеров тела могло способствовать развитию общественных отношений. Общественное поведение у крупных млекопитающих может усиливаться в связи с замедлением темпов размножения и увеличением продолжительности жизни. Поведение родителей направлено на выживание каждого детеныша, а животные, находящиеся в родственных отношениях, проявляют заботу друг о друге.

Первые представители семейства гоминид являлись частью природы и еще полностью зависели от нее. Биологические закономерности играли основную роль в их адаптации к меняющимся условиям среды. Климатические изменения сказывались на облике гоминид, усиливали процессы морфологической изменчивости, способствовали расообразованию. Природные преграды (горы, непроходимые леса, реки) на первых этапах развития человека регулировали обмен генами между древними популяциями и усиливали дивергенцию в условиях изоляции. Смена оледенений и межледниковий отразилась на человеческом обществе: исчезновение ледников могло привести к контактам изолированных групп, смешению. В завершение антропогенеза человек, сохраняя свою биологическую основу, превратился в существо социальное. Отныне его существование и деятельность сопряжены с социальными факторами, постепенно занимающими ведущую роль в адаптации и развитии общества. Взаимодействие человека и природы менялось в зависимости от производственной деятельности и общественных отношений. Производство начинается с изготовления каменных и костяных орудий труда и проходит определенные этапы.

В историческом аспекте выделяют 3 периода взаимодействия природы и общества, различающихся содержанием трудовых процессов, а также интенсивностью влияния факторов среды на биологию человека. 1-й период (наиболее длительный) характеризовался слабым воздействием человека на природу, охватывал многие тысячелетия (от появления первых орудий труда до классовых общественных формаций). 2-й период совпал с интенсификацией производства (от появления классовых формаций до эпохи империализма). 3-й период связан с научно-технической революцией.

В 1-й период важным для сохранения человека как вида и его дальнейшей эволюции была способность к коллективному труду и возникшая на этой основе социальная организация общества. Первобытные коллективы имели больше шансов выжить в экстремальных условиях. Можно сказать, что групповой отбор по социальным качествам играл существенную роль в эволюции человека. Древний человек, непрерывно совершенствуя орудия труда, предметы быта и культуры, перешел к оседлости. Общество переходило от присвоения естественных богатств природы к их воспроизводству путем развития земледелия и животноводства.

Возникает вопрос: прекратилась ли эволюция человека? Анатомические факты (сокращение числа нижних ребер, исчезновение некоторых позвонков, редукция зубов и др.) дают основание предположить, что эволюционные процессы у современного человека не прекратились и могут проявляться в будущем в уменьшении его роста и значительном увеличении размеров головы. Но большинство ученых придерживается мнения, что процессы видовой эволюции человека прекратились с появлением *Homo sapiens*. Редукция зубов, акселерация не относятся к эволюционным преобразованиям, так как их изменчивость не имеет направленного характера. В основе эволюции лежат наследственность, изменчивость и отбор. В человеческом обществе отбор, ослабленный социальными формами защиты (одежда, жилье, медицинская помощь), утратил свою роль.

Первобытное общество и природа

300 тысяч лет назад на смену архантропам пришли неандертальцы. Время их существования пришлось на эпоху оледенений: они были первыми гоминидами, способными выносить тяготы холодной зимы. Леса умеренного типа уступили место тундростепям, появились животные, приспособленные к суровому климату (мамонт, шерстистый носорог, мускусный бык, северный олень, бизон и др.). Охота на крупного зверя позволяла людям кроме мяса и жира получать кости, шкуры и сухожилия. В условиях холодного климата и вечной мерзлоты продукты охоты могли храниться долгое время (запасы пищи делали жизнь более стабильной). По мере своего развития человек все более изолировал себя от прямого влияния природы. Огонь, жилища, одежда и т.п. способствовали этой изоляции.

К суровым климатическим условиям смогли приспособиться лишь наиболее прогрессивные виды гоминид, то есть люди современного вида – кроманьонцы (примерно 35 тысяч лет назад). Их расселение по территории земного шара сравнивают с эпохой великих географических открытий. Около 10-15 тысяч лет назад человек полностью заселил весь свой ареал (кроме Антарктиды). Данному событию способствовало понижение уровня Мирового океана более чем на 100 м, поскольку большое количество влаги законсервировалось в ледниках. Осушились мелководья и между всеми материками появились сухопутные переходы. На плотках и лодках человек достиг островов Тихого и Индийского океанов.

По мере своего расселения новые люди (неоантропы) оказались в различных природных условиях. В ходе естественного отбора начался процесс формирования человеческих рас.

Происходил и общий рост численности населения: если в момент становления популяции человека она вряд ли превышала нескольких десятков тысяч особей, то к концу палеолита (10 тысяч лет назад) она достигла 2,5-10 млн человек. В зависимости от количества дичи для обеспечения пищей 1 охотника требовалось от 1 до 10 км² угодий, а расстояние в 30-40 км было пределом охотничьей досягаемости, поэтому общины позднего палеолита редко состояли более чем из 100 человек.

Палеолитический человек находился, по мнению Л.Н. Гумилева, в состоянии гомеостаза с окружающей средой, входя в биоценоз как верхнее, завершающее его звено. Отношение человека к природе было пассивным. Он слабо воздействовал на нее. Ограниченность технических средств не позволяла ему истощать окружающую природную среду. Правда, в борьбе за пещеры был уничтожен пещерный медведь, а вытаптывание растительности вблизи поселений и селективное уничтожение съедобных видов приводило к формированию синантропной растительности, что явилось началом возникновения антропогенного ландшафта. Гораздо больший ущерб наносило неумелое обращение с огнём.

Кроманьонцы обладали новыми типами оружия (копьеметалки, силки, гарпуны и т.д.) и новыми приемами охоты. Это привело к истреблению «мамонтной фауны». Только в Сев. Америке с 12 до 5 тыс. лет назад исчезли 4 вида мамонтов, 3 вида мастодонтов, шерстистый носорог, 3 вида верблюдов, несколько видов бизонов, лошадь, вилорогие антилопы, мускусные быки; а в Южной Америке – гигантские ленивцы и броненосцы. Это были либо самые доступные для охоты, либо самые ценные звери.

Человек методом проб и ошибок накапливал знания об окружающей его среде. Надо знать повадки птиц и животных, уметь предсказывать погоду и т.д. Женщины-собирательницы знали сотни видов съедобных и ядовитых растений и способы их обработки.

Потепление 10-12 тыс. лет назад привело к негативным для людей последствиям: одни животные вымерли, другие откочевали на север. В лесном ландшафте потеряли значение коллективная охота, зато возросла роль собирательства. Переход к земледелию и скотоводству

привел к большей устойчивости в обеспечении продуктами питания и способствовал росту народонаселения.

Н.И. Вавилов разработал концепцию зарождения земледельческих цивилизаций. В средиземноморском центре человечество освоило возделывание маслин, лавра, капусты, моркови, тмина, свеклы, петрушки, спаржи, лука, чеснока, льна, мака; в Передней и Средней Азии – винограда, груши, алычи, фисташки, миндаля, граната, инжира, грецкого ореха, дыни, пшеницы, ячменя, ржи, гороха, чечевицы и др.; в китайском – проса, гречихи, сои, хурмы, чая, шелковицы, абрикоса, персика, сливы, айвы; в мексиканском – кукурузы, фасоли, стручкового перца, подсолнечника, хлопчатника, табака, георгинов, арахиса; в перуанском – картофеля, батата, помидоров, кокаина.

Параллельно с развитием земледелия шло одомашнивание диких животных. В условиях нехватки дичи человек уже не убивал детенышей, а сохранял и откармливал про запас. Первыми были приручены овцы и козы. Сначала домашние животные использовались для производства продуктов питания и лишь позже – для передвижения. Для охраны запасов зерна от грызунов 5 тысяч лет назад была приручена дикая кошка.

Наиболее благоприятными для развития земледелия и скотоводства оказались предгорные районы Ближнего Востока (от Египта до гор Загрос в Иране). Пошел процесс роста населения: к 2500 г. до н.э. на Земле обитало около 100 млн человек. Возникли первые крупные поселения с численностью жителей до 4-6 тысяч (Чатал-Хююк, Чейюню-Тенеси в Турции; Джармо, Тель-Шамшира – в Ираке; Иерихон – в Палестине). Необходимость защиты от врагов привела к появлению каменных стен. Основными жилищами становятся дома, а не хижины и землянки.

Развитие земледелия и скотоводства способствовало прогрессу в изготовлении орудий труда, появились мотыги, серпы, ступы, топоры и др. изделия из обсидиана и нефрита. Появилась керамическая посуда. Обмен продуктами труда между соседними племенами становится прообразом торговли. Центры земледелия сместились в долины рек (Тигр, Евфрат, Нил).

Цивилизация впервые возникает у шумеров бронзового века в Месопотамии (8 тыс. лет назад). Чуть позже появляются города в долинах Нила, Инда, Хуанхэ, а также в Перу и Мексике. Возникновение городов и городского образа жизни было не менее значимо для чело-

века, чем освоение земледелия. Человек впервые создал свой собственный мир – город, стены которого изолировали его от непосредственного общения с природой. Образ жизни в городах древности мало чем отличался от современного: существовали базары, трактиры, школы, храмы, мастерские, канализация и водопровод. Первые оросительные каналы появились к 3200 г. до н. э. Человек, освоив долины рек, создал агроландшафты. Изменение природных условий приводило к негативным последствиям – эрозии почв, их засолению, опустыниванию. Именно в Месопотамии возник древнейший очаг экологической катастрофы, спровоцированный нарушением равновесия между человеческим обществом и окружающей средой. Вавилон, бывший в течение полутора тысяч лет культурной и экономической столицей Ближнего Востока, был основан амореями в 19 веке до н.э. Устойчивый антропогенный ландшафт просуществовал здесь до 12 века до н.э. Гибель Вавилонского царства – следствие неумелого взаимодействия человека и природы.

На рубеже 2-1 тыс. до н. э. великие речные цивилизации сменяются морскими – финикийской и греческой. Их экономика базировалась на возделывании злаков (ячмень и пшеница), которое дополнялось скотоводством и рыболовством. В античном Риме изменения природы стали уже более заметными: была создана сеть дорог, сооружены мосты и акведуки, сведены обширные массивы лесов, осушены болота и проложены оросительные каналы. По системе водоснабжения в Рим ежедневно поступало около 1 млн м³ воды. Благодаря прогрессивным орудиям труда (колесный плуг, жнейка и др.) и высокой культуре земледелия (севооборот) римляне увеличили количество земель, сильно преобразованных человеком.

Таким образом, уже к началу нашей эры деградация окружающей среды в процессе взаимодействия общества и природы достигла высокого уровня.

Лекция 4

Экологическая ниша человека

Человек – это такая же конкретная биологическая популяция, как и любой другой вид. Ее положение в составе экосистемы определяется, с одной стороны, набором требований к абиотическим условиям, а с другой – комплексом связей с популяциями иных видов и форм

участия в общих функциях биоценоза. Длительное существование в составе единого многовидового сообщества привело к становлению такой системы взаимоотношений, при которой каждый вид пространственно и функционально занимает определенное положение в составе биоценоза. Это его положение называется экологической нишей.

Представление об экологической нише было впервые высказано американским зоологом Дж. Гриннелом (1914). Он подходил к этому понятию с позиций места, занимаемого популяцией в пространстве (пространственная ниша). Ч. Элтон (1927) под понятием «экологическая ниша» подразумевал тип питания вида, то есть его место в трофических цепях. Дж. Хатчинсон (1957) трактовал нишу как всю сумму связей организмов данного вида с абиотическими условиями среды и другими видами организмов. Его концепция представляет экологическую нишу как многомерное пространство («гиперпространство»), по каждой из многочисленных осей которого отложены пределы требований вида к отдельным экологическим факторам. Объем этого пространства, соответствующего требованиям вида к среде, называется фундаментальной нишей, а реальное положение популяции в конкретной экосистеме – реализованной нишей. Последняя, как правило, меньше фундаментальной, поскольку часть подходящих условий либо отсутствует, либо не может быть реализована из-за конкуренции и других факторов.

Рассмотрим с этих позиций экологическую нишу человека. Понятие экологической ниши человека и его разумной деятельности неразрывно связаны. Именно благодаря разуму пространственной нишей человека стала вся Земля, а в настоящее время в значительной мере и космическое пространство. Человек предельно расширил трофические границы ниши. Социальные и технические возможности позволили использовать все продукты, представленные природой. Кроме того, человек постоянно расширяет объемы и спектр продуктов, получаемых в культурном хозяйстве и в промышленных условиях (переработка ресурсов, химический синтез и др.).

Крайне специфична ниша человека по поведенческому статусу. Она больше обусловлена социальными условиями (законами, правилами, моралью), чем биологическими критериями и природными факторами. Свою зависимость от природных условий человек свел до минимума. В таких условиях практически не работают механизмы регулирования численности человеческой популяции (гомеостаза), в том

числе практически все модифицирующие (абиотические) и регулирующие (биотические) факторы, включая хищничество, паразитизм. Другие механизмы гомеостаза (стрессовые явления, миграции и т.п.) действуют в сильно смягченной форме. Они в значительной степени снимаются социальными условиями (достижения медицины, информационное обеспечение, бытовые условия). Важнейший результат этого – взрывообразный рост численности населения и связанные с ним проблемы.

Широкая экологическая валентность (гиперэврибионтность) человека, как и неограниченная экологическая ниша, позволили ему перейти в ранг уникального вида, способного подчинять своим интересам другие виды, уничтожать их. Такие явления чужды видам, существующим в границах экосистем и занимающим определенные места в цепях питания, поскольку уничтожение других видов равносильно самоуничтожению. Это один из парадоксов развития человека как биосоциального существа.

Человек обеспечил свое превращение в гиперэврибионта не за счет биологических механизмов, а за счет технических средств, и поэтому он в значительной мере утратил потенциал биологических адаптаций. В этом причина того, что человек находится в числе первых кандидатов на уход с арены жизни в результате им же вызываемых изменений среды. Отсюда вытекает важный вывод: если современная ниша человека – это прежде всего результат разумной деятельности, власти над окружением; следовательно, разум должен выступать и основной движущей силой ее изменения.

В этой связи встает вопрос: может ли человек изменить свою экологическую нишу, а если может, то как это сделать? Возможности изменения пространственной составляющей экологической ниши человека в пределах Земли практически исчерпаны. Остается космос и другие планеты, но это далекая перспектива, а проблемы выживания надо решать уже сегодня. Реально изменение ниши за счет второй составляющей – образа действия или жизненного статуса. Суть этого – отказ от подчинения природы себе и переход на сотрудничество с ней. Однако за внешней простотой решения вопроса кроются большие трудности, связанные с ограничением потребительских интересов и переходом на новые моральные принципы. Условием их формирования является глубокое осознание реальной экологической ситуации, экологическое образование и научно-информационное

обеспечение путей решения проблем на национальном, межгосударственном и международном уровнях. Это в конечном счете новый глобальный уровень взаимоотношения человечества с природой. Другими словами, это новая, кардинально измененная экологическая ниша, сформированная на основе разумной деятельности.

Геоэкологический подход к системе потребностей человека

Историко-эволюционные изменения среды жизни и самого человека неизбежны. Однако чем быстрее будет идти изменение среды на фоне очень малой изменчивости человека (его генетические резервы близки к исчерпанию), тем острее будет противоречие между качеством жизни и потребностями людей. Образ жизни человека обычно трактуется как способ удовлетворения потребностей в рамках существующих природных и социальных ограничений. Качество жизни диктует и ее образ, оно отражается на формах поведения людей.

Таким образом, степень и способ удовлетворения потребностей человека служит показателем всего развития антропосистемы и ее соотношения с природной средой. Цель любого общественного производства – наиболее полное удовлетворение комплекса растущих материальных и духовных потребностей людей. Потребности человека вытекают из его биосоциальной структуры.

Количественная характеристика меры потребности. Еще К. Маркс в своем труде «Капитал» писал, что «потребности, удовлетворяемые товарами, потенциально безграничны». Но это нельзя сказать о физических, естественных или биологических потребностях человека: съесть больше, чем необходимо организму, нельзя; потреблять больше воздуха, чем требуется для дыхания, невозможно и т.д.

Верхний уровень большинства индивидуальных потребностей ограничен понятием здоровья. При рассмотрении удовлетворения товарами можно заметить одно ограничение. Это природно-ресурсные возможности. Человечество живет не по средствам, поскольку наметились изменения глобальной системы жизнеобеспечения (планетарное загрязнение среды, потепление климата и др.). Рост товарной массы необходим, но он возможен лишь при качественном изменении технологии и самих товаров, их экологичности. В противном случае богатое человечество погибнет, не сохранив среду своего обитания.

Нижний предел обеспечения потребностей – ухудшение здоровья и гибели индивида, причем такое ухудшение может произойти от изменения любого из секторов индивидуальных потребностей. Под-

тверждение тому – ухудшение здоровья, особенно психического (10% населения СНГ имеют психические отклонения). Критерий сохранения здоровья является биологической основой человека. Для человека как личности важна и этническая среда, и форма трудовой деятельности, и социально-экономическая определенность. Для человека необходимо удовлетворение всех его потребностей. Без пищи человек может жить до 35 дней, без воды – 5 суток (при 10 % обезвоживании люди теряют сознание, а при 12% - погибают), без воздуха – до 5 минут. Как быстро деградирует личность при полном или частичном лишении ее этологических, трудовых, этнических, социальных благ неизвестно, но ясно, что это происходит (бомжи), ибо адаптационные способности человека не беспредельны. Работа не по специальности или интересам, вхождение в неадекватную социальную среду и т.п. ведут к стрессу. При этом, хотя одни потребности не могут быть полностью удовлетворены за счет других, наблюдается определенное компенсационное замещение.

Потребности человека условно можно подразделить на два блока: материально-энергетические и информационные. К последним относятся познавательные, эстетические и духовные. Нереальные потребности не могут быть отнесены к потребностям человека (напр., массовые космические путешествия).

Указанные блоки объединяют несколько групп потребностей человека.

I. Биологические:

1) возможность физического существования человека (отсутствие стихийных бедствий, длительных голодовок, повальных моров, хронических болезней раннего возраста и т.п., повторяющихся чаще цикла воспроизводства); 2) тепловой, радиационный и магнитно-волновой комфорт (нормальная температура тела, выработка гуморальных веществ, поддерживающих здоровье); 3) состав воздуха; 4) питьевая вода; 5) сбалансированная по калорийности, химическому и органическому составу (белки, жиры, углеводы) пища; 6) полноценный сон; 7) защищенность от паразитарных и вирусных заболеваний; 8) биологический информационно-пространственный комфорт (защищенность от «стресса присутствия» - переуплотнения человеческой популяции – и «стресса отсутствия» - ее чрезмерной разреженности); 9) комфорт природной (биогенной) среды (воздействие экосистем на организм человека – фитонциды, пейзажи и т.д.);

10)наличие подходящей субстратной среды (отсутствие пыли, механические свойства почвы и др.); 11)положение человека в пространстве и частота его смен (высота над уровнем моря, отношение к высоте); 12)степень подвижности и труда как биологических факторов (профилактика гиподинамии); 13)трудовой и жизненный «индивидуальный участок» (транспортная доступность, подвижность самого человека, квартирные условия, национальные традиции); 14)продолжение рода как биологическое стремление к размножению; 15)сексуальная потребность (степень сексуальной «сытости»); 16)выделительная потребность (экскременты, пот, дыхание).

II. Этолого-поведенческие (психологические) потребности:

1)поведенческие свойства особи (доминирование, подчиненность); 2)плотность однозначных групп в коллективе; 3)степень общения и изолированности особей; 4)этологический «климат» (поведенческий склад, темп жизни); 5)этологический «пейзаж» (комфортное жилище, обустроенное рабочее место).

III. Этнические потребности:

1)этническая самостоятельность (осознанность существования своего этноса); 2)принадлежность к этнически самостоятельной группе; 3)определенная численность этноса; 4) «пейзаж родной природы» (тоска по Родине).

IV. Социальные потребности:

1)гарантированные законом или обычаями гражданские свободы (совести, вероисповедания); 2)степень уверенности в завтрашнем дне (страх перед кризисом, войной, потерей работы и др.); 3)моральные нормы общения; 4)свобода познания и самовыражения; 5)чувство нужности обществу; 6)возможность образования социальных групп; 7)сознание своего пола и возраста; 8)наличие и возможность образования семьи; 9)соответствие стереотипов и идеалов реальным нормам; 10)равномерность информационно-познавательной среды (жизнь без перегрузок и вакуума); 11)социальный фон для удовлетворения остальных групп потребностей.

V. Трудовые потребности:

1)потребность в познании, ориентировке в окружающей среде; 2)труд по возрасту, полу, физическим и умственным способностям; 3)образование и труд по интересам; 4)обеспечение труда; 5)поощрение труда; 6)труд как социально-адаптационный процесс приспособления общества к условиям существования.

VI. Экономические потребности:

1)обеспеченность пищей согласно нормам; 2)обеспеченность одеждой; 3)обеспеченность жильем; 4)обеспеченность предметами обихода, мебелью, личным транспортом и т.п. по медико-биологическим и общественным нормативам; 5)обеспеченность средствами труда; 6)утилизация всех отходов общественного производства и быта; 7)обеспеченность сферой услуг; 8)обеспеченность рекреацией; 9)обеспеченность средствами информации (книги, газеты); 10)обеспеченность источниками информации (произведения искусства, ландшафты, приятные запахи и т.п.); 11)обеспеченность средствами самовыражения через этолого-поведенческие, этнические, социальные и трудовые механизмы; 12)обеспеченность семьей и детьми как экономической структурой.

Лекция 5

Воздействие природной среды на человека

Среда жизни человека отличается от среды жизни животных качественно новым компонентом – социальной организацией. Но даже тут человек полностью не оторван от природы.

Изменчивость целого ряда признаков зависит от температуры среды и, следовательно, от климата в широком смысле. Эти признаки отражают закономерности терморегуляции. К их числу относятся пигментация (цвет волос, глаз, кожи), толщина слизистой оболочки губ, ширина носа. Широконосые группы сосредоточены в основном в тропическом поясе, узконосые – в умеренном. Особенно ярко это прослеживается на территории Америки, вытянутой меридианально. Это объясняется физиологически: широконосость, площадь слизистых оболочек носа, очевидно, играла заметную роль в приспособлении организма к сильному перегреву и к необходимости активного влагоиспарения. Этому же способствовали толстые вздутые губы с большой слизистой оболочкой у тропических групп.

Пигментация также играет немалую роль в терморегуляции. В тропической зоне ведущее значение имеет пигмент меланин, предохраняющий кожу от ожогов. В северных районах, наоборот, приспособительным признаком является депигментация. Связь между интенсивностью пигментации и толщиной губ, с одной стороны, и среднегодовой температурой, с другой, подтверждается распространением

людей с толстыми губами и темной кожей в тропиках, а тонкогубых и светлокожих – в северных широтах.

Аналогичное зональное распределение обнаруживают и некоторые фундаментальные характеристики человеческого тела, в частности, соотношение между объемом и поверхностью, между длиной ног и длиной корпуса, вес тела. Эти соотношения подводятся под экологические правила Аллена и Бергмана, согласно которым любые формы одного и того же или близкородственных видов северных районов крупнее южных и имеют более короткие конечности. Это связано с тем, что при прочих равных условиях более крупный организм с укороченными конечностями лучше сохраняет тепло, чем мелкий и длинноногий. Таким образом, в расовых типах людей отражены те же закономерности, что и у животных, и формирование человека идет сходным путем.

В последнее время большое внимание уделяется геохимической характеристике природных зон планеты и биохимическому исследованию организмов, живущих в пределах этих зон. Сейчас открыта непосредственная связь размеров головы и тела человека с концентрацией микроэлементов в окружающей среде, особенно в почвах. Повышенная концентрация определенных элементов способствует ростовым процессам, пониженная – угнетает их. Таким образом, биогеохимические провинции участвуют в формировании человека.

Необходимо указать также на случаи косвенного воздействия геоморфологии суши на распределение размеров тела. Еще антропологи прошлого писали о том, что в горных районах население отличается высоким ростом и круглой формой головы. Антропологические исследования на Кавказе и частично на Балканах в какой-то мере подтвердили их: населяющие предгорья Главного Кавказского хребта этнические группы тем крупнее и массивнее, чем выше они живут над уровнем моря. Вероятно, этому способствовала изоляция, вызванная природными условиями. Однако в Альпах, Гималаях, на Тибете и Памире население морфометрически не отличается.

Ощутимо влияние на человека геофизических факторов. Установлено, что медленные изменения постоянного поля Земли и магнитные возмущения влияют на физиологические параметры, вызывая ненаправленные реакции. Реакция организма на воздействие геомагнитного поля неоднозначна. Доказано, что при геомагнитных возмущениях происходит изменение суточных колебаний показателей кро-

вообращения у здоровых людей. Сопоставляя суточные кривые показателей у здоровых лиц с данными геомагнитного поля в дни его высокого и низкого напряжения, выявлено замедление утреннего подъема и вечернего спада температуры тела и частоты сердечных сокращений в магнитоактивные дни. Амплитуда колебаний этих параметров снижается. Для систолического артериального давления обнаружены противоположные тенденции. Периодические изменения электромагнитного поля оказывают регулирующее влияние на ритмы основных физиологических процессов. Система восприятия информации сложных организмов от воздействия мощных электромагнитных полей надежно защищена. Магнитные бури с внезапным началом не приводят к увеличению частоты смертельных исходов.

Зимой и летом у людей, находящихся в высоких широтах, облегчается перестройка циркадных ритмов физиологических функций при изменении режимов сна и бодрствования. Причиной такой пластичности, очевидно, служит «выпадение» механизма контроля циркадных ритмов из общей системы регуляции.

Сам по себе процесс приспособления к новым климатическим условиям может быть причиной только временных изменений структуры циркадных ритмов (стресс-реакция), которые развиваются на начальной стадии адаптации и приводят к нарушению ритмов нейроэндокринной системы.

Вялость, пониженная работоспособность и резистентность (сопротивляемость) организма совпадают у людей, живущих в аридной зоне, на Крайнем Севере и в Антарктиде, с сезонами года, когда максимально проявляются экстремальные факторы среды. Происходит существенная перестройка суточных ритмов. Сезонная десинхронизация биоритмов – одна из внутренних причин, влияющих на функциональное состояние организма.

В аридных зонах, где температура воздуха летом достигает 50°C в тени, а на почве и окружающих предметах $70-80^{\circ}\text{C}$, суммарная тепловая нагрузка с учетом метаболического теплообразования может достигать для человека в пустыне до 500 ккал/час. Но эта экстремальность может быть преодолена в результате сложившегося образа жизни, характера питания, особенностей одежды и жилища.

Какие же механизмы лежат в основе адаптации? Процесс приспособления начинается с ломки имеющейся организации реакций, уравновешивающих организм со средой, и сопровождается стрессовой со-

стоянием. Эти реакции обеспечивают повышенную устойчивость клеток и тканей к изменяющемуся фактору среды (гипертермия), стимулируют увеличение объема крови и оказывают влияние на водно-солевой обмен.

Взаимосвязь организма с внешней средой зависит от структуры и функции головного мозга и наследственных особенностей организма человека. Воздействие факторов внешней среды сказывается на состоянии психической деятельности человека и ее биоритмике. Происходящие изменения в психике человека, с одной стороны, отражают воздействие климатических факторов, с другой – зависит от особенностей и типа личности, от направленности реакций на ситуацию. Нарушения психоэмоциональных механизмов адаптации к экстремальным погодным и гелиофизическим факторам являются проявлением метеопатологии. Эмоциональное напряжение возникает при нарушении сбалансированности в системе «человек – среда» в результате несоответствия среды условиям адаптивных механизмов. В периоды гравитационных возмущений у большинства больных или ослабленных людей снижается нервная возбудимость и усиливаются тормозные процессы со стороны центральной нервной системы. Здоровые люди в эти дни часто испытывают подъем настроения, благодушие, эйфорию. Работоспособность у них в дни гравитационных возмущений увеличивается на 4-5 %, выносливость – на 6-7 %. У больных и переутомленных людей в дни неблагоприятных гравитационных возмущений происходит сдвиг в сторону отрицательных эмоций: чувство тоски, тревога, резко снижается настроение, появляется бессонница, возникает состояние дискомфорта, психической напряженности, неудовлетворенности, раздражительности. Излишне критическое отношение к собственной жизни иногда приводит к попыткам самоубийства. У таких людей на 10-15 % снижается работоспособность, на 5-10 % - выносливость. В дни гравитационных аномалий на 25-27 % возрастает количество психических расстройств, припадков эпилепсии, попыток суицида.

Геомагнитные возмущения, перепады атмосферного давления, изменения температуры окружающей среды, колебания влажности влияют значительно меньше, чем гравитационные аномалии в Солнечной системе. Установлено, что слабые геофизические поля вносят определенный вклад в формирование циркадных ритмов организма. В частности, при отсутствии других «датчиков времени» они способст-

вуют стабилизации суточных ритмов физиологических реакций. В определенных случаях геомагнитные возмущения вызывают нарушения амплитудно-фазовой структуры биоритмов. Воздействия постоянного магнитного поля и случайных магнитных возмущений создают постоянный и ритмический фон, вызывая реакции усиления либо ослабления функции. Магнитные поля Земли поддерживают существование колебательных контуров, в то время как солнечная активность и погодные факторы модулируют биологические ритмы.

В настоящее время накопилось достаточно данных, свидетельствующих об электромагнитной природе солнечного фактора. Цепочка механизма гелиобиологических связей такова: солнечная активность → возмущение магнитосферы и ионосферы → возрастание напряженности естественного электромагнитного поля Земли → реакция человека. Факт влияния солнечной активности на погоду и климат уже научно обоснован. Реальность биологического действия солнечной активности, связанного с изменением электромагнитного поля Земли, уже доказана А.Л. Чижевским. Исследование всей цепи связей, приводящих к 11-летней цикличности процессов, позволило установить связь с землетрясениями, засухами, наводнениями, колебаниями уровня озер, урожайностью сельскохозяйственных культур, размерами годовых колец у деревьев, размножением и миграцией саранчи, эпидемиями гриппа, тифа, холеры, числом сердечно-сосудистых заболеваний и т.д.

Воздействие химических веществ на организм человека

В человеческом организме находятся практически все химические элементы, встречающиеся в природной среде. Но их влияние на физиологические процессы, рост и развитие организма неравнозначно. Ниже мы рассмотрим некоторые из них.

Азот – один из основных элементов атмосферы. Его источником в почве и воде являются нитраты и нитриты, которые поглощаются растениями. В результате извержения вулканов, электрического (при грозовых разрядах и ионизации) и фотохимического окисления азота в атмосфере присутствуют его оксиды, растворенные в дождевой воде. Кроме того, в 1 м³ воздуха содержится 0,02-0,04 мг аммиака, количество которого возрастает при грозовых разрядах и который также выпадает с осадками. Суммарное ежегодное поступление азота в почву этим путем составляет 10-15 кг/га. При сжигании топлива в атмосферу поступает дополнительное количество оксидов азота, которые участ-

вуют в фотохимических реакциях. Одна из таких реакций приводит к образованию фотохимического смога, содержащего формальдегид и другие токсичные компоненты. Загрязнение стратосферы оксидами азота в результате полетов воздушных кораблей также нарушает круговорот азота и может привести к разрушению озонового экрана, поскольку оксиды азота вступают в фотохимические реакции с озоном. В тропосфере оксиды азота, контактируя с парами воды, образуют аэрозоли азотной кислоты, которая вместе с аэрозолями серной кислоты выпадает в виде кислотных дождей. В мире ежегодно вносится 35-40 млн т азота в виде минеральных удобрений в форме нитратов и нитритов.

По рекомендации Всемирной организации здравоохранения, суточное потребление нитратов человеком не должно превышать 5 мг на 1 кг массы, то есть для человека массой 70 кг допустимы 350 мг нитратов. Токсическое действие нитратов проявляется в том, что внутри организма они восстанавливаются до нитритов, которые преобразуются в нитрозоамины как промежуточное звено в образовании аминокислот и витаминов. Нитрозоамины являются сильнодействующими ядами, которые могут привести к изменениям функций внутренних органов и отравлению. Не преобразованные и не выведенные организмом, они оказываются в грудном молоке и молоке домашнего скота.

В результате потребления растительной пищи и воды увеличивается нитратная нагрузка на организм человека. Наиболее чувствительны к нитратам дети, особенно раннего возраста. Здоровые люди, находящиеся на безовощной диете, выделяют до 47 мг/л нитратов с жидкими экскрементами. Содержание в моче до 100 мг/л нитратов свидетельствует о высоком поступлении последних в организм. По данным НИИ радиационной медицины, у обследованных в разных районах Беларуси детей в возрасте 6-12 месяцев средняя концентрация нитратов в моче составила 87,4 мг/л. Превышение допустимых уровней зарегистрировано у 76,1 % детей, а сверхвысокие концентрации (свыше 200 мг/л) отмечены у каждого 11-го ребенка. Некоторые дети в возрасте до 3 месяцев получают в 12 раз больше нитратов и нитритов, чем допустимо.

Фосфор – наиболее слабое звено в жизненной цепи, которая обеспечивает существование человека. В последние десятилетия круговорот фосфора оказался резко нарушенным. Основные причины

этого – производство фосфорных удобрений и их широкое применение в сельском хозяйстве; получение в промышленных масштабах фосфорсодержащих препаратов, используемых в быту; производство продовольствия и кормов; развитие рыбного промысла, добыча морских моллюсков и водорослей. В результате произошло перераспределение содержания фосфатов. В зонах концентрации населения и ведения интенсивного сельского хозяйства наблюдается аномально высокая аккумуляция органических соединений фосфора. Эрозия почв, смыв удобрений, накопление органических отходов и экскрементов, сбросы канализационных вод приводят к фосфорному загрязнению рек и озер. Многие водоемы Европы и Америки отравлены избыточными концентрациями этого элемента.

Сера поступает в атмосферу в результате антропогенного вмешательства в виде сернистого газа. Основные ее выбросы приходятся на ТЭЦ и котельные. В 1970 –е годы этим путем поступало 100-150 млн т сернистого газа.

Экологическая опасность сернистого ангидрида заключается в том, что при его фотохимическом окислении в присутствии диоксида азота и углеводородов, даже если их концентрация в воздухе незначительна, вначале образуется серный ангидрид, который превращается в аэрозоли серной кислоты, соединяясь с водяными парами в атмосфере. Продолжительность этого процесса – около 5-14 дней. С воздушными потоками аэрозоли серной кислоты мигрируют на значительные расстояния и выпадают в виде кислых дождей с $pH=4,0-5,0$. Установлено, что водоемы Швеции, в которых исчезают рыба и растительность, подвержены загрязнению серными и азотистыми соединениями. За последние 30 лет около 1 млн га лесов в странах Центральной Европы погибло от кислотных дождей. Кроме того, подкисляется почва такими дождями в умеренных широтах, что способствует выносу из нее питательных веществ.

Ртуть принадлежит к редким элементам. Она и ее соединения токсичны. Ртуть из естественного компонента природной среды превратилась в один из опасных для здоровья человека техногенных выбросов. Она широко применяется в металлургии, в химической, электротехнической, электронной, целлюлозно-бумажной и фармацевтической промышленности, а также используется в медицине и для производства взрывчатых веществ, лаков, красок. Промышленные стоки и атмосферные выбросы, ртутные рудники, ТЭЦ и котельные

являются главными источниками загрязнения ртутью. Кроме того, ртуть входит в состав пестицидов, используемых в сельском хозяйстве для протравливания семян и защиты культур от вредителей. В организм человека она поступает с продуктами питания. Как и в случае с нитратами, ртуть представляет большую опасность для здоровья детей. Ее содержание в моче не должно превышать 0,035 мг/л. В частности, у большинства обследованных детей г. Минска этот показатель не превышен, но у некоторых отмечено содержание ртути в моче до 0,17 мг/л. Установлено, что концентрация ртути в организме человека в осенний период значительно выше, чем в другие.

Свинец поступает в основном от бензиновых двигателей, выхлопные газы которых содержат тетраэтилсвинец. Для тушения реактора Чернобыльской АЭС использовался свинец, который затем поступил в воздушную среду и рассеялся. У жителей промышленно развитых стран содержание свинца в организме в несколько раз выше, чем у населения аграрных; у горожан выше, чем у сельских. При увеличении загрязнения окружающей среды свинцом возрастает его отложение в костях, волосах и печени. Свинец легко замещает в организме человека кальций. В силу своей канцерогенности он вызывает онкологические заболевания костей и внутренних органов. Выводится свинец из организма в основном через кишечник и почки. Выделение его с мочой до 0,05 мг/л считается нормальным. Средняя концентрация свинца в моче детей и подростков г. Минска составляет 0,02 мг/л, и только в некоторых случаях отмечено двукратное превышение его содержания по сравнению с допустимым.

Качество среды обитания человека

В последние годы в разных регионах планеты и на территории нашей республики стали складываться неблагоприятные экологические ситуации. В связи с этим одной из важнейших проблем стало улучшение качества окружающей человека природной среды. Ориентация только на достижение количественных результатов в использовании естественных ресурсов в ряде случаев уже привела к необратимой деградации природной среды. Наглядным примером служит увеличение площади мелиорированных земель для роста сельскохозяйственного производства. Качество природной среды в данном случае было принесено в жертву количественным результатам. За ухудшением качества среды последовало неизбежное снижение количественных показателей урожайности и валового сбора сельскохозяйственных

культур. Это может наблюдаться до тех пор, пока полностью не разрушатся освоенные угодья, резко снизится и даже может прекратиться биопродуктивный процесс.

Что же понимать под качеством окружающей среды? В частных случаях качество отдельных компонентов среды может быть соотнесено с предельно допустимыми концентрациями (ПДК). ПДК – это максимальное количество вредного вещества в единице объема или веса, которое при суточном или более коротком воздействии не вызывает в организме человека каких-либо патологических отклонений и неблагоприятных наследственных изменений у потомства в течение неограниченного времени. Уровни ПДК одного и того же вещества различны не только для разных компонентов окружающей среды (воздуха, воды, почв), но и в разных государствах они отличаются.

Под экологически чистой средой понимается такое ее состояние, при котором содержание вредных веществ не превышает ПДК. Точно таким же критериям должны отвечать и пищевые продукты. Понятие экологической чистоты относительно, так как нет международной унификации в установлении уровней ПДК. На аграрных территориях критерием их качества может служить соответствие специализации и системы ведения сельского хозяйства природной основе этой территории. Там, где такого соответствия нет, необходимо предусматривать ограничения в сельскохозяйственном использовании земель. Напр., на торфяниках Припятского Полесья, подстилаемых кварцевыми песками, которые способствуют быстрой сработке торфа и загрязнению подземных вод продуктами его разрушения и пестицидами, нецелесообразно интенсивное ведение сельского хозяйства. Кварцевые пески быстро оказываются на поверхности, а грунтовые воды – загрязненными.

Основными критериями качества среды должно быть состояние и функционирование живых организмов, присущих экосистеме. Пределы концентрации вредных веществ должны быть такими, чтобы при этом соблюдались следующие условия:

- 1) не нарушались газовые, концентрационные и окислительно-восстановительные функции живого вещества. Именно эти функции регулируют процессы геохимического самоочищения экосистем;
- 2) биохимический состав первичной и вторичной продукции не изменился настолько, чтобы вызвать нарушение жизненных функций

в каком-либо из звеньев пищевой цепи не только данной экосистемы, но и за ее пределами;

3) не понижалась биологическая продуктивность;

4) сохранился необходимый для существования экосистемы генотип.

Важнейшим критерием качества среды с антропоцентристских позиций служит состояние здоровья человека.

Лекция 6

Влияние антропогенных факторов среды на здоровье человека

С точки зрения характера взаимоотношений с природой человек выступает как «разумно-неразумный паразит»: по угрозам глобальных последствий и результатам локальных экологических катастроф, по общему ходу процесса разрушения среды обитания он неразумен, но по стремлению к сохранению этой среды он разумен. Отношения человека с природой основаны по типу «потребитель – ресурсы». Полное уничтожение отдельных биологических видов и экосистем, возрастание темпов опустынивания делает человека неразумным потребителем. Одновременно скорость роста его популяций может быть охарактеризована как аномальная. Специалисты указывают, что общая численность людей превышает допустимую более чем в 10 раз. Это определяется не по биологическим потребностям человека в пище и т.п., а по качеству жизни и его давлению на среду, которое возникает при стремлении к обеспечению этого качества существования.

Биологически человек на прейсторической фазе развития уже отличался от других видов млекопитающих исключительной подвижностью, как правило, проходя в сутки по меньшей мере вдвое большее расстояние, чем остальные. Люди жили в условиях энергетической недостаточности, охраняли огромную кормовую территорию, в пределах которой кочевали.

Переход к пастбищно-кочевому скотоводству и подсечно-огневому земледелию привел к удвоению энергозатрат и сокращением кочевого ареала. Это позволило снизить подвижность человека, что создало предпосылки для формирования общества с разделением функций и культурной специализацией. Одновременно произошли изменения в отношениях с природой. Уже на фазе примитивного

охотничьего промысла выработались приемы выжигания угодий для более быстрого роста трав и привлечения животных (биотехническая революция). Сукцессивно зрелые экосистемы, изначально бывшие основой для собирательства, постепенно исчезали и их сменили производные биоценозы (вторичная антропогенная сукцессия). Последние продуктивнее климаксовых, но имеют совершенно иные экологические характеристики.

Следующий этап взаимоотношений человека с природой характеризуется резким снижением потребности в земле для прокормления 1 человека, но новым удвоением энергозатрат и дальнейшим омоложением экосистем. Многовидовые биоценозы все в большей степени сменяются пастбищными культурами и земледельческими монокультурами. Агросистемы теряют свойство стабильности и устойчивости – природная среда все более вытесняется новыми образованиями. Историческим финалом является переход к эксплуатации предельно омоложенных экосистем и искусственное плодородие почв. Это привело к резкому скачку энергозатрат, увеличившихся в 5-50 (в среднем, 20) раз. Рост биологической продуктивности за счет омоложения природных систем закончился. Дальнейшее увеличение вложения энергии в земледелие ведет к разрушению природных структур, что вызывает необходимость перехода к закрытым системам земледелия и его индустриализации. Другим способом увеличить эффективность сельскохозяйственного производства невозможно. Если человечество в течение длительного времени пользовалось результатом действия правила исторического роста продукции за счет сукцессионного омоложения экосистем, то теперь этот путь интенсификации закрыт. Отсюда следует необходимость сокращения размеров эксплуатируемых территорий. В.Г. Горшков предлагает сократить сельскохозяйственные угодья в 10 раз и в перспективе довести до 1 % от площади суши.

Ценой снижения подвижности человеческих популяций стало извлечение из недр для хозяйственных нужд накопленной органики: нефти, угля, газа и др. Поступление внешней энергии – тот предел, за которым следует разрушение экосистем даже в трансформированном в агросистемы виде. Человечество уже использовало практически все резервы для интенсификации жизни и получения дополнительной урожайности в открытом грунте.

Ход исторических изменений между природой и человеком приводил к одновременным переменам в природе и в формах хозяйства.

Они менялись вследствие тех затруднений, которые происходили от перемен в природе. В свою очередь перемены в хозяйстве вызывали цепные реакции в природе. Эта постоянная обратная связь получила название закона бумеранга (или закона обратной связи взаимодействия «человек – биосфера» П. Дансеро, 1957): «ничего не дается даром». По Б. Коммонеру, «...глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не может быть выиграно или потеряно и которое не может являться объектом всеобщего упущения: все, что извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возвращено. Платежа по этому векселю нельзя избежать; он может быть только отсрочен».

Неизбежность платежей подчеркивается и законом незаменимости биосферы. Над этим законом работали В.И. Вернадский, Э. Реклю, суть выразил В.Г. Горшков: «Нет никаких оснований для надежд на построение искусственных сообществ, обеспечивающих стабилизацию окружающей среды с той же степенью точности, что и естественные сообщества. Поэтому сокращение естественной биоты в объеме, превышающем пороговое значение, лишает устойчивости окружающую среду, которая не может быть восстановлена за счет создания очистных сооружений и перехода к безотходному производству. Биосфера представляет собой единственную систему, обеспечивающую устойчивость среды обитания при любых возмущениях. Необходимо сохранить естественную природу на большей части поверхности Земли, а не в генных банках и резерватах, заповедниках и зоопарках».

Закон обратимости биосферы Дансеро (1957) гласит, что биосфера стремится к восстановлению экологического равновесия тем сильнее, чем больше давление на нее. Это стремление продолжается до достижения экосистемами климаксовых фаз развития.

Закон необратимости взаимодействия человек-биосфера подчеркивает, что возобновимые природные ресурсы делаются невозобновимыми в случае глубокого изменения среды, ее значительной эксплуатации, доходящей до поголовного уничтожения или крайнего истощения, а потому превышения возможностей их восстановления. Цивилизация и культура не обеспечивают стабильных условий существования на Земле ни жизни, ни человека как ее части.

Правило меры преобразования природных систем: в ходе эксплуатации природных систем человеком нельзя переходить некоторые

пределы, позволяющие этим системам сохранять свойство самоподдержания (саморегуляции).

Правило старого автомобиля, или принцип естественности: со временем эффективность технических устройств, обеспечивающих управление природными системами и процессами, снижается, а экономические (материальные, финансовые, трудовые) расходы на их поддержание возрастают. Старые технические устройства становятся нерентабельными и их необходимо заменять. А самовозобновляющиеся и развивающиеся природные системы представляют собой «вечный» двигатель, не требующий экономических вложений до тех пор, пока степень давления на них не превышает возможностей к восстановлению.

Закон убывающей отдачи Тюрго-Мальтуса: повышение удельного вложения энергии в агросистему не дает адекватного пропорционального увеличения ее продуктивности (урожайности). Напр., среднее соотношение вложения энергии и энергии урожая в сельском хозяйстве США в 1910 г. соотносилось 1:1, а с 1970-х гг. подошло к 10:1. Это связано с заменой ручного труда механическим, а естественного плодородия почв – искусственным.

Закон демографического насыщения: в глобальной или регионально изолированной совокупности количество народонаселения всегда соответствует максимальной возможности поддержания его жизнедеятельности, включая все аспекты сложившихся потребностей человека. Но человечество создает давление на среду не столько биологически, сколько техногенно. Вместо демографического насыщения как такового возникает насыщение техникой.

Правило ускорения исторического развития: чем стремительнее под воздействием антропогенных причин изменяется среда обитания человека и условия ведения им хозяйства, тем скорее по принципу обратной связи происходит перемена в социально-экологических свойствах человека, экономическом и техническом развитии общества. Поскольку производительные силы общества опосредуют связь между природой и обществом, а антропогенные воздействия являются движущей силой в действии закона ускорения эволюции и быстро меняют среду развития самого общества, то система «природа – производительные силы – производственные отношения» развивается с тенденцией к самоускорению процессов. В ответ на ухудшающиеся показатели среды жизни возникают механизмы, стремящиеся ее улучшить

(смена поколений техники, ресурсосберегающее наукоемкое производство, демографическое регулирование и т.д.).

В ответ на изменение окружающей среды происходит обратное действие на человека, адаптационные механизмы которого несколько отстают от результатов его же деятельности. В результате неподготовленности организма человека к этим изменениям усиливается влияние антропогенных факторов на здоровье человека и социально-демографические показатели популяции людей.

Требования к окружающей среде, благоприятной для человека

С точки зрения здоровья человека среда должна соответствовать 5 основным требованиям: 1 - чистый воздух; 2 - достаточное количество питьевой воды; 3 - сбалансированная и питательная пища; 4 - безопасные и спокойные места проживания; 5 - стабильная глобальная экосистема.

1. Воздух необходим для жизни, так как без него человек может прожить лишь несколько минут. Соответственно, загрязнение воздуха является одной из наиболее серьезных экологических проблем для общества, вне зависимости от уровня его экономического развития. Не менее 500 млн человек ежегодно подвергаются воздействию высоких уровней загрязнителей воздуха внутри своих домов в виде дыма (открытый огонь или плохо сложенная печь). Более 1,5 млрд людей живут в урбанизированных регионах с угрожающе высокими уровнями загрязнения воздушной среды. После внедрения технологии управления загрязнением воздуха посредством уменьшения выбросов твердых частиц оказалось, что выбросы газов все равно продолжают и именно они являются причиной проблемы. Ряд стран успешно решает проблемы управления выбросами в атмосферу, однако доказано, что загрязнение воздуха представляет риск для здоровья даже при относительно благоприятных экологических условиях. Автомобильный транспорт ежегодно поставляет в атмосферу сотни млн т вредных веществ. Кроме того, автомобиль – один из главных факторов шумового загрязнения. Дорожная сеть, особенно вблизи городов, изымает сельскохозяйственные земли. Отрабатывшие газы, продукты износа механических частей и покрышек автомобиля, а также дорожного покрытия (пыль, битум и т.п.) составляют около 50 % атмосферных выбросов антропогенного происхождения. В состав выбросов двигателя входят такие вредные компоненты, как окись углерода, углеводороды, окислы азота и серы. К числу вредных компонентов относятся и твер-

дые выбросы, содержащие свинец и сажу, на поверхности которой адсорбируются циклические углеводороды, обладающие канцерогенными свойствами. Двигаясь со скоростью 80-90 км/час, автомобиль превращает в углекислоту столько кислорода, сколько потребляют 500-550 человек. Годовой выхлоп одного автомобиля – это 800 кг СО, 40 кг окислов азота и более 200 кг различных углеводородов. В настоящее время в мире насчитывается около 500 млн автомобилей (2000 год). Особую опасность представляют выбросы машин, в которых используется этилированный бензин с содержанием свинца. Свинец оседает на дорожные покрытия, концентрируется в почве у дорог, с грязью смывается в водоемы. Растительность вдоль дорог накапливает значительные количества свинца. Мясо и молоко животных, питавшихся ею, растущие здесь лекарственные травы тают опасность для здоровья человека. Свинец, даже в очень малых концентрациях попадая в организм человека, накапливается в нем и вызывает малокровие, слабоумие, повреждает сердечную мышцу и ткань печени. Помимо химического загрязнения автотранспорт создает акустическое загрязнение. Интенсивность шума мотоциклов и тяжелых грузовиков достигает 120 децибел при допустимой норме шума 50-85. Особенно острая проблема загрязнения воздуха сложилась в больших урбанизированных регионах вследствие концентрации здесь промышленности, а это повлекло увеличение количества транспортных средств, повышение непромышленного энергопотребления и рост населения.

Обогрев частных домов и приготовление пищи в печи служит причиной загрязнения воздуха внутри помещений, что может привести к болезням легких, проблемам со зрением (раздражение слизистой оболочки глаз) и увеличению риска онкологических заболеваний. Качество воздуха внутри помещений остается острой проблемой для многих развитых стран, так как жилые и производственные здания герметичны и хорошо отапливаемы. Опасность попадания в воздух вредных химических соединений исходит также от курения и испарений строительных материалов.

2. Человек выпивает от 1 до 3 литров воды в день и не способен прожить при ее отсутствии более 4 суток. Кроме того, вода необходима животным и растениям. Для того, чтобы не пострадать от ее дефицита, люди на протяжении всей своей истории селились возле рек и озер. Наличие водных бассейнов решает отчасти транспортные проблемы, вода очищает почву от отходов и играет важнейшую роль в

развитии земледелия и рыболовства. Хотя свежая вода и является возобновимым ресурсом, он все же ограничен. Более того, водные ресурсы распределены между странами и людьми неравномерно, что порой провоцирует даже конфликтные ситуации (Египет-Судан). Во многих регионах недостаток воды является главным препятствием для развития сельского хозяйства и промышленности, ведет к обнищанию населения и деградации почв.

Качество и свежесть воды имеют огромное значение. Многие опасные для жизни и здоровья инфекции переносятся через загрязненную воду или пищу. Фактически более 80 % всех болезней в развивающихся странах связаны с нехваткой чистой воды и отсутствием мер по ее очистке. Около 50 % населения земного шара страдают от заболеваний, связанных с недостатком воды или ее загрязненностью. Ежегодно 200 млн человек подвергаются риску заражения желудочно-кишечными заболеваниями, передающимися через пищу и воду. Эти же болезни являются причиной 4 млн детских смертей ежегодно. Периодически вспыхивают эпидемии холеры (июль 2001 г. – Казань). Основные болезни, связанные с неудовлетворительным качеством воды, - малярия (около 300 млн человек), шистосомоз (200 млн чел.), филяриатоз (90 млн чел.), дракункулез (10 млн чел), онкоцеркоз (18 млн чел), тропические лихорадки (30-60 млн чел) и др.

3.С продуктами питания мы получаем энергию. Для обеспечения своего существования, поддержания нормального веса тела и уровня физической активности человеку необходимо потреблять ежедневно от 1000 до 3000 калорий. Без пищи большинство людей неспособно прожить более 4 недель. Пищевые продукты обеспечивают человека витаминами и питательными веществами, при недостатке которых развиваются авитаминозы. Недоедание и инфекции являются главными причинами нарушений здоровья и преждевременной смерти. Ежегодно миллионы людей заболевают дизентерией. Опасность для будущего производства продуктов питания представляет быстрая деградация почв и воды. Происходит увеличение объема экспорта пищевой промышленности, в результате чего лучшие земли используются при производстве продовольствия не для местного потребления. Нарушение здоровья часто связано с недостаточным и непропорциональным питанием. Сюда относятся последствия голодания, преждевременные роды, а также слишком ограниченное питание, которое ослабляет иммунитет. Опасность представляют продукты, содержащие токсины.

Пища, подвергшаяся воздействию химикатов, также приводит к нарушению здоровья прямо или косвенно.

4.Неподходящее жилье, а также проблемы инфраструктуры неблагоприятно влияют на здоровье человека. Низкий уровень доходов, неопределенность с трудоустройством, незащищенные права собственности и неудовлетворительное состояние здоровья сопутствуют плохим жилищным условиям. Люди ежедневно подвергаются патогенным опасностям, травмам и насилию, воздействию различных загрязнителей, что приводит к стрессам, психическим расстройствам и психосоциальным дисфункциям. Существует взаимосвязь частоты случаев употребления наркотиков, распада семей, насилия и суицида с перенаселенностью, хотя исследования в Китае показывают, что перенаселенность не порождает автоматически социального насилия. Она способствует распространению инфекций острых респираторных заболеваний, туберкулеза, менингита и кишечных болезней. Подсчитано, что 30-50 % твердых отходов остаются неутилизированными и захороненными в урбанизированных регионах развивающихся стран. Войны и различные формы гражданского насилия являются основными причинами разрушения домов и угрозы благосостоянию людей.

5.Существует сложная взаимосвязь между здоровьем человека и здоровьем экосистемы. Среди глобальных проблем, угрожающих здоровью, можно выделить следующие: загрязнение воздушной среды, разрушение озонового слоя, климатические изменения и утрата биологического разнообразия на Земле (ВНО, 1992).

Влияние шумов на здоровье человека

Шум – это физический загрязнитель окружающей среды, комплекс звуков, вызывающий неприятное ощущение или болезненные реакции. Он является таким же медленным убийцей, как и химическое отравление. Шум угнетающе действует на человека – утомляет, раздражает, мешает сосредоточиться. Шум реактивного самолета лишает пчелу способности ориентироваться и убивает ее личинки. Уровень шума в 20-30 децибел (ДБ) практически безвреден для человека. Это естественный шумовой фон, без которого невозможна жизнь. Для «громких звуков» граница составляет 80 ДБ. Звук в 130 ДБ вызывает у человека болевое ощущение, а в 150 ДБ становится для него непереносимым. При 190 ДБ вырываются заклепки из конструкций.

Любой шум достаточной интенсивности и длительности может привести к различной степени снижения слуховой чувствительности. Помимо частоты и уровня громкости шума на развитие тугоухости влияют возраст, слуховая чувствительность, продолжительность и характер действия шума. Болезнь развивается постепенно. Под влиянием сильного шума (особенно высокочастотного) происходят необратимые изменения. При высоких уровнях шума снижение слуховой чувствительности наступает через 1-2 года работы, при средних – 5-10 лет. Сначала интенсивный шум вызывает временную потерю слуха. В нормальных условиях через день или два он восстанавливается. Но если воздействие продолжается длительно, восстановления не происходит, и временный сдвиг порога слышимости превращается в постоянный. Сначала повреждение нервов сказывается на восприятии высокочастотного диапазона звуковых колебаний (свыше 4000 Гц), постепенно распространяясь и на низкие частоты.

Шумная музыка также притупляет слух. Шум мешает нормальному отдыху и восстановлению сил, нарушает сон. Систематическое недосыпание и бессонница ведут к тяжелым нервным расстройствам. Шум оказывает вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижает устойчивость ясного видения и рефлекторную деятельность. Он способствует увеличению числа всевозможных заболеваний еще и потому, что угнетающе действует на психику, способствует расходу нервной энергии, вызывает душевное недовольство и протест.

Исследования показали, что и неслышимые звуки опасны. Ультразвук неблагоприятно воздействует на организм, хотя ухо его не воспринимает. Инфразвуки могут вызывать приступы морской болезни.

Влияние ионизирующего излучения на здоровье человека

Ионизирующее излучение, создаваемое техногенными источниками, оказывает воздействие на живые организмы и экосистемы. Источниками такого излучения могут быть испытания ядерного оружия, аварии на АЭС, некоторое специальное оборудование.

Рентгеновское, α -, β - и γ -излучения и др. обладают разной энергией и создают неодинаковую плотность ионизации, поэтому дают разный биологический эффект. Альфа-частицы относительно тяжелы и не способны проникать через неповрежденную кожу. Если же они попадают в организм с пищей, водой или воздухом, то становятся очень опасными. Бета-излучение обладает большей проникающей

способностью и проходит в ткани организма на 1-2 см. Проникающая способность рентгеновских лучей и особенно гамма-излучения высока. Они пронизывают весь человеческий организм, задержать их может только толстый слой свинца или бетона. Под их воздействием происходит освобождение электронов с высокой энергией.

При ядерном взрыве проникающая радиация представляет собой поток гамма-излучения и нейтронов, которые вызывают у человека радиационное поражение (лучевую болезнь). При лучевом поражении развивается общая слабость, тошнота, рвота, головокружение. Летальный (50 % облученных в течение 30 дней погибают) исход происходит при 400 рентгенах. В организме наиболее радиочувствительны половые и кроветворные клетки, а также клетки эпителия тонкой кишки. Очень чувствительны к действию лучей ткани эмбриона, молодые ткани, а также органы в период формирования. У людей нарушается детородная функция и возрастает опасность онкологических заболеваний крови (лейкемия). Это связано с поражением основного кроветворного органа – костного мозга. Далее может быть изменена работа щитовидной железы, гипофиза и половых желез.

Диапазон эквивалентных эффективных доз (физическая величина, введенная для оценки и нормирования риска неблагоприятных последствий хронического воздействия излучением произвольного состава) для человека колеблется от 1,0 до 11,8 мЗв/год, составляя в среднем около 2,0 мЗв/год или 0,2 бэр/год. Бэр – биологический эквивалент рентгена: 1 бэр=0,01 Дж/кг. Их диапазон обусловлен неодинаковой чувствительностью тканей и органов к облучению. За 4 года, прошедших после аварии на Чернобыльской АЭС, средняя индивидуальная доза общего облучения населения, проживающего в районе жесткого контроля, составила 35 мЗв или 3,5 бэр. Наступление патологических последствий зависит главным образом от величины полученной дозы. Острая лучевая болезнь и смерть связаны с получением очень большой дозы радиации. Изменения в соматических и половых клетках возможны при профессиональном облучении работников АЭС, медперсонала и др., а также у населения зоны радионуклидного загрязнения. Очень высокие дозы (до 300 мЗв в год) получает персонал курортов, где применяются лечебные радоновые ванны.

В целом, обычный средний уровень доз от излучения, обусловленного техногенными причинами, складывается так: облучение в медицинских целях – 25 мбэр/год; облучение в результате выпадения

радиоактивных осадков – 7 мбэр/год; облучение в связи с профессиональной деятельностью – 1 мбэр/год; от потребительских товаров и электронных устройств – 2 мбэр/год. Итого получается 35 мбэр/год, что не превышает 20-35 % природного уровня радиации.

Техногенные радионуклиды могут обладать особым распределением в организме и создавать местное облучение в ткани, не адаптированной к нему в процессе эволюции. Так, радиоактивный стронций, попадая в организм даже в небольшом количестве, накапливается в костях и неблагоприятно воздействует на костный мозг, вызывая развитие лейкоза.

Лекция 7

Механизмы адаптации человека

В основе адаптации лежат реакции организма, то есть первый ответ на внешний раздражитель. Суть реакций заключается в кратковременных изменениях, происходящих в организме. Реакции человека на изменение внешней среды могут быть благоприятными (дающими какие-либо преимущества), либо неблагоприятными. Напр., на температурные факторы (тепло и холод) человек реагирует расширением или сужением сосудов. Если эта реакция протекает на уровне, который препятствует перегреванию или переохлаждению, она является благоприятной.

Адаптация – это общее свойство живых систем изменять свои функциональные и структурные элементы в соответствии с условиями окружающей среды. Человек адаптирован к окружающей среде посредством генетических механизмов, а также при помощи физиологических и поведенческих реакций. Адаптивная изменчивость в ходе эволюции затрагивала поведение гоминид – стратегию размножения, конкуренцию, социальные связи, поиск пищи. Набор адаптационных механизмов современного человека унаследован от его предков. В процессе антропогенеза человек научился приспосабливаться к условиям внешней среды не только за счет своих биологических возможностей, но и за счет культурных приспособлений – одежды, жилища, обогрева и т.д.

Адаптационный процесс протекает в двух главных направлениях. Первое из них – кратковременные изменения биологических и физиологических показателей, которые происходят под влиянием среды и

соответствуют ее требованиям. Напр., в зависимости от пищевого рациона изменяются концентрации ионов кальция, калия, натрия, хлора и др. элементов, могут меняться рН и давление крови. Второе направление – долговременные реакции.

Кратковременная адаптационная реакция возникает непосредственно после начала действия раздражителя и может реализоваться лишь на основе готовых физиологических механизмов. Долговременная адаптация развивается постепенно, в результате длительного или многократного действия на организм факторов среды. В результате постепенного количественного накопления изменений организм приобретает новое качество. Переход от кратковременного к долговременному этапу – ключевой пункт адаптации. Этот переход делает возможной постоянную жизнь организма в новых условиях, расширяет сферу его обитания. Адаптация поддерживает гомеостаз (от греч. *homos* – равный, одинаковый; *stasis* – состояние) – относительно стабильное внутреннее состояние организма в широком диапазоне меняющихся условий окружающей среды. Гомеостаз включает два процесса – достижение устойчивого равновесия и саморегуляцию. Гомеостатическая регуляция в организме человека осуществляется на уровне центральной нервной системы. Гипофиз и другие железы внутренней секреции, а также вегетативная и периферическая нервные системы обеспечивают независимость индивида от непрерывных изменений внешних условий. Они согласовывают потребности тела с условиями окружающей среды.

Действие компенсаторных процессов ограничено определенными рамками. Напр., существуют пределы изменения минутного объема сердца при физической нагрузке. Превышение допустимых пределов вызывает патологические изменения. Приспособляемость организма возрастает в результате акклиматизации, физических упражнений, выработки навыков, применения лекарственных средств.

Под адаптивностью подразумеваются биологические изменения в организме человека, происходящие под воздействием факторов среды на протяжении его жизни, не передающиеся по наследству. Это норма реакции на изменения окружающей среды. Помимо этого, в организме происходят изменения под воздействием внешних факторов и сохраняющиеся только под их влиянием, которые называются адаптации (напр., загар кожи).

Биологическая адаптация посредством генного изменения фиксируется через несколько (минимум два) поколений.

Русский антрополог В.В. Бунак в статье «Об акклиматизации человеческих рас и сравнительном значении определяющих ее факторов» (1924) применил понятие об акклиматизации. Под акклиматизацией он понимал способность организма подвергаться незначительным морфологическим и функциональным изменениям, не нарушающим общий тип индивидуума и обеспечивающим способность жить и развиваться в несвойственной ему обстановке. Таким образом, явления акклиматизации отделяются от генетически закрепленных изменений в биологии человека, которые вырабатываются в необычных условиях на протяжении длительного периода существования. Среди факторов среды, вызывающих акклиматизацию, В.В. Бунак выделил четыре: метеорологический, эргологический, общебиологический и расовый. Влияние метеорологического фактора рассматривается на примере акклиматизации европейцев к условиям тропиков и Севера. Наиболее высокой способностью акклиматизации к тропикам обладают популяции южных широт умеренного пояса. Эргологический фактор заключается в способности переселенцев к изменению уклада жизни и гигиенического режима соответственно требованиям новой среды (характер быта, труда и питания). Общебиологический фактор включает приспособление к биологическим условиям среды, к ее растительному и животному миру. Здесь большое значение имеет приспособление организма человека к различным патогенным возбудителям. Для европейцев в условиях тропиков губительна малярия, в умеренных широтах – туберкулез. Акклиматизацию усложняет отсутствие врожденного иммунитета к этим болезням. Расовый фактор основывается на биохимических данных о свойствах белков сыворотки крови у представителей разных рас. Еще Ч. Дарвин считал, что негроидная раса с ее соматическими особенностями представляет собой результат отбора на устойчивость к некоторым тропическим болезням.

Существует тенденция устойчивости диапазона изменений различных признаков, значения которых колеблются вокруг средних величин. Эти величины соответствуют наиболее благоприятному выражению в фенотипе, а удаленные от средних – самым неблагоприятным его проявлениям. Таким образом, существует «генетический гомеостаз», который поддерживает оптимум проявления признака и

диапазон его изменчивости и обеспечивает возможность генотипического сдвига в случае изменения окружающей среды.

Помимо биологических процессов, поддержанию группового гомеостаза у человека способствуют различные виды общественной и технической деятельности. Они дают возможность опосредованно приспособиться к окружающей среде и подчинить ее своим потребностям. Небиологические факторы (организация и разделение труда, нравы и обычаи общества) тоже служат биологическим целям, то есть лучшему приспособлению к условиям среды.

Таким образом, взаимодействие человека и среды происходит через биологические и социальные адаптации, суть которых заключается в достижении и сохранении соответствия человека и среды его обитания. Любая болезнь рассматривается как результат истощения и ломки адаптационных механизмов. Поэтому предупреждение болезни имеет больше успеха, когда оно проводится на ранних этапах, на грани нормы и патологии, когда равновесие между организмом и средой нарушено.

Биологические ритмы человека

Приспособление человека к воздействиям среды шло по пути формирования внутренних механизмов – биоритмов – равномерных чередований во времени различных состояний организма, биологических процессов или явлений, которые мы в норме даже не замечаем (колебания температуры тела, активность мозга, физиологические процессы и т.д.). Биоритмы являются биологическими часами организма. Большинство из них выработалось у человека в процессе эволюции под воздействием факторов среды.

Выделяют два типа ритмов: экзогенные, обнаруживающие периодический характер изменений в связи с циклически действующими раздражителями внешней среды, и эндогенные, происходящие в организме независимо от факторов внешней среды и чаще всего генетически запрограммированные. Так, ритмы сердечных сокращений и дыхания у здорового человека осуществляются независимо от температурных, световых и других воздействий.

В формировании суточного ритма человека большое значение имеют условия окружающей среды. В отличие от животных, приспособление к новым условиям – всегда сознательный, целенаправленный процесс, в котором доминируют социальные факторы. Среди экзогенных ритмов выделяют группу экологических, связанных с кос-

мосом. Напр., ритм сна и бодрствования скорректирован с движением Земли вокруг своей оси (23 часа 56 минут). Дневной свет активизирует энергетический потенциал и деятельность человека. Суточный (циркадный) ритм сна и бодрствования у человека, суточные колебания температуры тела, концентрация гормонов, мочеотделение, работоспособность – все это ритмы, связанные с фотопериодом.

Сон – это специфическое состояние нервной системы с характерными циклами мозговой деятельности. Наступление сна обусловлено процессами торможения в коре головного мозга. Начало торможения не связано с работой отдельного «центра» сна. В организме существует ряд гипногенных (вызывающих сон) участков. Они находятся не только в коре головного мозга, но и в подкорковых и периферических отделах (таламус). В таламусе происходит переработка зрительной информации и задается тон активности других участков мозга. Пример периферийной гипногенной зоны – стенки сонных артерий: легкое нажатие их вызывает сонливость. Различают два вида сна: активный (быстрый) и спокойный (медленный). Спокойный сон занимает до 75 % ночного сна. Активный сон сопровождается почти полным расслаблением мускулатуры.

С ритмами сна у человека синхронизированы ритмы изменения температуры тела. В течение суток она меняется на $0,6^{\circ}\text{C}$. В дневное время температура тела выше и достигает максимума во второй половине дня (15-18 часов), снижаясь до минимума ночью (между 2 и 5 часами).

Человеческому организму свойственно более 100 ритмов. Многие из них скоординированы с циклом сна и бодрствования. Источник биоритмов – регуляторные процессы на молекулярном и клеточном уровнях. Согласно мембранной гипотезе биологических часов Чепурнова, в образовании биоритмов принимают участие клеточные мембраны, периодически меняющие потоки ионов в клетку. Колебания концентрации ионов вызывают скачкообразные изменения состояния мембран.

Многие биологические ритмы связаны со световым и температурным факторами, с их сезонными изменениями, что обусловлено вращением Земли вокруг Солнца. Из множества космических факторов для биосферы наиболее значима цикличность солнечной деятельности. Ее основной период составляет 11,1 года (колебания от 7 до 16

лет). Важнейшими короткопериодичными циклами считаются 27-дневные, связанные с обращением Солнца вокруг своей оси.

На биосферу Земли оказывают также воздействие приливно-отливные силы, создаваемые Луной. Это влияние проявляется на вторые сутки после полнолуния: на это время приходится наибольшая частота бурь. Вероятно, это вызвано тем, что Луна соприкасается в это время с геомагнитным шлейфом Земли и нарушает его структуру. Цикличность изменений в биосфере совпадает с повышением и спадом солнечной активности. Многие сердечно-сосудистые и нервно-психические заболевания протекают в ритме, заданном солнечным ветром в период активной фазы.

Помимо природных, существуют также ритмы социального характера (напр., в искусстве и науке).

Биосимметрия человека

Характерным отличием органического мира является присутствие различных отклонений от полной симметрии. У человека явления асимметрии рассматриваются в морфологическом и функциональном аспектах. Морфологическая асимметрия выражается в преобладании правой или левой половины тела: некоторые отличия в длине костей конечностей, развитии мускулатуры. Существует даже определенная асимметрия лица, которую можно заметить лишь совмещением зеркального наложения одной части на другую. Функциональная асимметрия подразделяется на двигательную (преобладание в функциях правой или левой конечности) и сенсорную (большая чувствительность правого или левого глаза, уха, одной из ноздрей).

Существует связь симметрии с биоритмами. В зависимости от того, с какой скоростью и как протекают функциональные процессы, биоритмы разделяются на левые и правые.

Стрессы и психосоциальные опасности

Неуверенность, беспокойство, нервные стрессы, недостаточный контроль над своими эмоциями в различных ситуациях приводят к состоянию, которое принято называть стрессом. Понятие стресс иногда используют, чтобы описать раздражитель – особое событие или ситуацию, вызывающие умственную и психологическую реакцию. В этом случае лучше говорить о стресс-факторах. Далее стресс может быть определен как реакция человека на стресс-факторы. Это определение стресса указывает на состояние подавленности, переживаемое человеком. Третье определение подчеркивает тот факт, что стресс

представляет собой результат взаимодействия между человеком и окружающей средой. Но все эти определения сходны в одном: в условиях действия чрезвычайного раздражителя у человека возникает состояние стресса.

Термин «стресс» ввел канадский ученый Ганс Селье в 1936 году. Он показал, что при стрессах – сильных физических, химических или эмоциональных раздражениях – возникает «адаптационный синдром». При этом в организме происходят определенные изменения: увеличивается сила сердечных сокращений, дыхание становится более глубоким, прекращается деятельность органов пищеварения, меняются физико-химические показатели крови, уровень продукции гормонов и т.д. Все эти изменения служат непосредственно для того, чтобы приспособить организм к интенсивной затрате энергии, которая может потребоваться в стрессовой ситуации.

Человек, оценив ситуацию, решает вопрос о ее возможной вредности. В зависимости от оценки вредности выбирается вид защитного поведения, при этом важное значение имеет опыт индивидуума. Гормоны позволяют организму человека реагировать на изменения, вызванные стресс-фактором. Для того, чтобы гомеостатические механизмы функционировали нормально, гормоны должны поступать в кровь только тогда, когда в них возникает необходимость. Секреция таких гормонов регулируется по принципу отрицательной обратной связи. Гормоны стимулируют приспособление организма к новым условиям.

Во многих случаях стрессовые реакции являются целесообразными. Они повышают готовность человека к встрече с опасностью, с физическими и психическими перегрузками. До тех пор, пока человек способен справиться с ситуацией, проблем не возникает. Но когда выбранная стратегия поведения не отвечает требованиям сложившейся обстановки, проявляется нежелательная стресс-реакция. Опыт повседневной жизни показывает относительное значение тех или иных жизненных ситуаций как факторов, определяющих форму и интенсивность эмоционального реагирования каждого человека. Напр., одна и та же информация может вызвать эмоциональный стресс, если окажется неожиданной, и адекватную эмоциональную реакцию, если человек ожидает данное сообщение. Эмоциональные свойства личности, формирующиеся воспитанием, обучением и трудовой деятельностью, определяют эмоциональный ответ на стрессовую ситуацию. В

процессе эволюции человека эмоциональные возбуждения всегда предшествовали двигательной активности – борьбе или бегству. Двигательная активность приводила в норму все те изменения в организме, которые возникли в процессе стрессовой ситуации.

Для многих людей стресс является неотъемлемой частью их повседневной жизни, что может привести к различным серьезным нарушениям здоровья, включая депрессию, суицид, тягу к насилию по отношению к окружающим, галлюцинации и общий дискомфорт.

Психосоциальными опасностями являются те, которые создают социальную атмосферу неопределенности, страха и отсутствия контроля. Неопределенность в последствиях для здоровья от воздействия радиации после аварии на Чернобыльской АЭС – еще один тип психосоциальной опасности. В социальной жизни человека смерть близкого друга или члена семьи, развод или другие семейные трагедии могут также рассматриваться как психосоциальные риски. Сфера профессиональной деятельности – еще одна среда, в которой ущерб здоровью может быть нанесен посредством психической нагрузки. Различают 5 категорий потенциальных источников стресса, связанных с работой: 1) факторы, присущие работе; 2) роль рабочего в организации; 3) продвижение по служебной лестнице; 4) межличностные отношения во время работы; 5) организационная структура и климат.

Урбанизация имеет собственные характеристики психосоциальных опасностей. Недостатки в планировании застроек, перенаселенность жилых массивов, недостаток рекреационных территорий, социальная изоляция – вот некоторые примеры. И, наконец, потенциально опасные экологические факторы любого вида (химические выбросы, природные бедствия) могут вызвать психологический стресс.

Человек не всегда в состоянии отреагировать на стрессовую ситуацию движением. Изменения, происходящие в организме при стрессах, накапливаются, и при длительном действии стресс-факторов может возникнуть заболевание. Мобилизация сил, полезная в здоровом организме, в больном может оказаться опасной. Так, усиление работы сердца и повышение кровяного давления, способствующие активной деятельности, могут привести к разрыву сосудистой стенки и кровоизлиянию. Если человек постоянно подвергается воздействию стресс-факторов и не имеет адекватной стратегии защиты, последствия для здоровья могут выливаться в сердечно-сосудистые заболевания (гипертония, ишемия сердца), бронхиальную астму, ревматизмы, артриты.

ты. При частом воздействии стрессов функции надпочечников истощаются, что резко ослабляет способность организма приспособляться к воздействию подобных факторов.

Лекция 8

Социальные аспекты геоэкологии человека

Социально-экономические, социально-политические и экологические процессы тесно взаимосвязаны. Экология вне экономики быть не может, поскольку производственная деятельность человека служит главным источником негативных изменений в природе.

Среда жизни современного человека

Окружение человека кроме факторов общей для всех наземных животных природной среды включает еще созданную самим человеком материальную и социальную среду. Они образуют единую сложную систему факторов. Созданная человеком материальная среда включает: 1) элементы природной среды, измененные человеком, - преобразованные ландшафты (превращение степи в поле, леса – в парк, реки – в водохранилище), измененный мезоклимат, иной состав организмов в среде, воздействия на физико-химические свойства воздуха, воды, почвы и т.д., т.е. так называемую квазиприродную среду; 2) искусственные элементы – здания, сооружения, кондиционированный микроклимат, шумы, электромагнитные поля, проникающая радиация, материалы и изделия (различные средства производства и потребления), т.е. техногенную среду.

Элементы преобразованной человеком среды как любые искусственные экосистемы (агроценозы, парки, каналы, дороги и т.д.) не способны к самоподдержанию. Если человек их оставляет, они либо деградируют и разрушаются, либо подвергаются естественной сукцессии, превращаясь в объекты дикой природы (артеприродная среда).

На стыке с социальной средой техногенная содержит селитебную среду (среду жилищ и населенных пунктов) и производственную (среду рабочих мест и окружения производственных объектов). Иногда человек полностью оказывается в искусственной среде (подводные и космические аппараты).

Социальная среда человека – это определенным образом организованная совокупность связей людей – от семьи до этноса или государственного устройства, в которой формируются и удовлетворяются

психологические, культурные, общественные и экономические потребности личности. Без социальной среды человек лишается культурного наследования.

По словам Н.Ф. Реймерса, социальная среда, объединяясь с природной, квазиприродной и артеприродной средами, образует общую совокупность человеческой среды. Каждая из этих сред тесно взаимосвязана с другими, причем ни одна из них не может быть заменена другой или безболезненно исключена из общей системы окружающей человека среды. Наиболее общим свойством среды с точки зрения соответствия ее биосоциальным требованиям человека выступают понятия комфортности, т.е. соответствия среды этим требованиям, и дискомфорта, или несоответствия им. Крайним выражением дискомфорта является экстремальность.

Определение среды человека есть в документах ООН. В Стокгольмской декларации 1972 года говорится: «Человек одновременно является продуктом и творцом своей среды, которая дает ему физическую основу для жизни и обеспечивает интеллектуальное, моральное, общественное и духовное развитие. Поэтому для человеческого благосостояния и осуществления основных прав людей, включая и право на жизнь, важное значение имеют два аспекта – природная среда и та, которую создал человек».

Городская среда

Город – наиболее крупная и очень далекая от естественной среды, экстремальная по многим параметрам экологическая ниша человечества. В городе достигается наибольшая концентрация техногенной энергии. Напр., в агломерации Нью-Йорка (площадь 2100 км², население свыше 17 млн человек; 1998 г.) на каждого жителя приходится 125 м² площади города и 28 кВт суммарной потребляемой мощности электроэнергии. В городах мира сосредоточено около 50 % населения планеты. Происходит рост крупных городов: к концу 1995 года в мире было 320 городов с населением свыше 1 млн человек (2000 г. – около 400 городов) и 48 – более 5 млн. жителей. В мире сейчас образовалось 10 агломераций (2000 год) с населением свыше 15 млн человек: Мехико, Сан-Паулу, Токио, Нью-Йорк, Калькутта, Бомбей, Шанхай, Тегеран, Джакарта, Буэнос-Айрес (Москва – 12 млн. чел.).

Однако процесс урбанизации не ограничивается ростом городского населения. Он проявляется в возрастании роли города в жизни общества. Для экологии человека в городе характерна изоляция от ес-

тественных экологических факторов. Современный город – это сложный социально-экономический организм, формируемый демографическими, экономико-географическими, инженерно-строительными, архитектурными факторами. С антропоэкологических позиций город – это прежде всего очень плотная и динамичная человеческая популяция в созданной ею самой искусственной среде. Средняя плотность населения в крупных городах достигает: Париж – 32 тыс. человек на 1 км², Токио – 16 тыс., Нью-Йорк и Лондон – более 10 тыс., Москва – около 9 тыс.

В развивающихся странах процесс урбанизации принял неуправляемый характер, приведший к появлению трущобных районов с антисанитарными условиями жизни. Причем в отдельных районах таких городов (напр., Каир, Калькутта) плотность превышает 100 тыс. человек на 1 км².

Городская цивилизация (удобства, комфорт, облегчение быта, удовлетворение разнообразных потребностей) несет не только блага. Она оказывает заметное негативное влияние на главное качество человека – его здоровье. Загрязнение атмосферы, воды, продуктов питания выбросами промышленности и транспорта, вибрации, шумы, химизация быта, потоки избыточной информации, чрезмерность социальных контактов, дефицит времени, гиподинамия при напряженной деятельности, эмоциональные перегрузки, недостатки в питании – все это становится источником предболезненных состояний и самих болезней. Население крупных городов постоянно находится в состоянии стресса, сходного с дегенеративным стрессом перенаселенных популяций мелких животных. Такое состояние называют «феноменом леммингов», имея в виду похожую на самоубийство массовую гибель зверьков, следующую за вспышками размножения и сильного перенаселения.

Социальные последствия роста численности населения

Сейчас на земном шаре проживает свыше 6 млрд человек. В природе для крупных млекопитающих такая численность беспрецедентна. Количество особей в популяции ограничивается ёмкостью среды. Для видов крупных млекопитающих существует четко выраженная отрицательная корреляция между массой тела и числом особей. Массе тела от 10 до 100 кг (сюда относится и человек) соответствует максимальный размах значений численности в пределах 10^7 - 10^4 . Современная численность видов ближайших родственников человека – человекооб-

разных обезьян – близка к последней цифре. Нормальная биологически обусловленная численность человечества, таким образом, близка к 500 млн особей. Сейчас она превышена в 12 раз.

Население мира росло чрезвычайно медленно. Считается, что к 1000 году н.э. оно достигло 300 млн человек, а к 1500 году увеличилось до 425 млн. Начиная с эпохи Великих географических открытий, темпы роста народонаселения заметно возросли и приблизились к экспоненциальной кривой. Затем нарастание количества людей на Земле приобрело гиперболический характер. С конца 1980-х годов относительный прирост почти перестал возрастать и приблизился к линейному (около 86 млн человек в год). По прогнозам Фонда народонаселения ООН (1995 г.), этот темп сохранится до 2015 года, когда общая численность людей достигнет 7,5 млрд человек.

Очень быстрое увеличение численности человечества в 20 веке получило название демографического взрыва. На прирост за последние 100 лет приходится 75 % людей. Относительный прирост в середине 60-х годов достиг 2,2 % в год (максимум). Если для увеличения народонаселения от 1 до 2 млрд человек понадобилось 107 лет (1820-1927 гг), то для 3-го миллиарда - 32 года (1927-59 гг), для 4-го – 15 лет (1959-74 гг), для 5-го – 13 лет (1974-87 гг), для 6-го – 12 лет (1987-99 гг).

С экологической точки зрения рост человечества в 20 веке имеет характер, свойственный r-стратегам – в основном, примитивным организмам, у которых часто за вспышкой численности следует массовая гибель. Значительное ускорение роста вызвано преимущественно снижением смертности от эпидемий и голода. В 20 веке к этим факторам добавилось резкое снижение детской смертности в развивающихся странах.

Самый большой прирост дают крупные азиатские страны – Китай, Индия, Индонезия. Максимальная скорость роста наблюдалась в Африке и Латинской Америке. В большинстве развитых стран (Западная Европа, Северная Америка) демографический взрыв произошел раньше – в 19 веке. Для них сейчас характерно развитие демографического перехода к стабилизации численности. В итоге отмечается количественная экспансия человеческого общества – быстрое нарастание совокупной антропогенной (техногенной) нагрузки на природу.

Что же происходит с качественными характеристиками людей? Социальные и биологические критерии качества человека не совпа-

дают, но и не так уж далеки. Из трех главных критериев – здоровья, одаренности и воспитанности – два первых имеют биологическую обусловленность.

Здоровье. В ходе эволюции человечество как вид избавилось от конкурентов и врагов, ослабило давление инфекций, паразитов и дефицита биоресурсов. Но отключение большинства механизмов естественного отбора, успехи гигиены и медицины, спасение больных и перевод острых заболеваний в хронические, подмена защитных сил организма лекарствами, гиподинамия при избыточной информации, загрязнение окружающей среды, стрессы, курение, алкоголь, наркотики – все это отрицательно сказалось на сохранении здорового генофонда. Человечество накопило опасный генетический груз за счет мутаций. По данным медицинской генетики, наследственная отягощенность современной популяции людей составляет более 5 %. От 1 до 6 % детей рождаются с заболеваниями, обусловленными генными мутациями, и предрасположенностью к хроническим заболеваниям. В странах Западной Европы разные формы патологии, связанной с наследственной отягощенностью, охватывают 15 % населения. У современных людей около 50 % болезней вызвано нарушением наследственного аппарата. В настоящее время описано более 4000 наследственных болезней (гипертония, диабет, ожирение, аллергические заболевания, шизофрения, глаукома, ревматизм, язва желудка и 12-перстной кишки, подагра, некоторые формы рака и др.). Их сочетание с экологическими источниками патологии создает тот уровень нездоровья, который был бы невозможен в природе.

Экологические аспекты патологии подразделяются на аутогенные (последствия неправильного поведения самих людей) и природные. Техническая защита от неблагоприятных факторов и искусственное кондиционирование среды приводят к ослаблению естественных механизмов адаптации. Многочисленные болезни дезадаптации связаны с неправильным образом жизни. К патологиям «образа жизни» относятся заболевания, вызванные отклонениями и нарушениями двигательной активности, физических и психоэмоциональных нагрузок, питания, режима работы и отдыха, социальных контактов. Этим факторам сопутствуют: большая часть психических, нервных и гормональных расстройств, сердечно-сосудистые заболевания, нарушения обмена веществ, болезни крови, органов пищеварения, костно-мышечной и мочеполовой систем, осложнения беременности и родов и др. Ими

страдает треть человечества. Свыше 1 млрд людей имеют сердечно-сосудистые заболевания.

Загрязнение окружающей среды – опасный источник заболеваний. Вовлекая в потребление намного больше веществ и материалов, чем нужно для еды, люди окружили себя отбросами и нечистотами. В этой среде, более грязной, чем у дикого животного, сформировалось биотическое окружение человека: микробы, грибки, клещи, вши, клопы, тараканы, мухи, мыши, крысы, вороны и др. организмы. Развитие гигиены и санитарии, применение сильных дезинфицирующих средств, а затем – биоцидов и пестицидов, привело к качественному изменению загрязнения. Увеличилось количество синтетических поллютантов, ксенобиотиков, радионуклидов, вредных неорганических веществ и других техногенных агентов. К ним организм человека не располагает эффективной иммунной защитой.

Природные экологические аспекты патологий человека связаны с географическими факторами размещения человеческих популяций и распространения болезней. Они подразделяются на три категории:

1. Непосредственной причиной нарушения нормальной жизнедеятельности организма и возникновения патологического процесса могут быть абиотические факторы, присущие природной зоне (обморожение, полярная одышка, тепловые удары, горная болезнь, рак кожи). Существуют локальные геопатогенные зоны, где особые местные сочетания радиационного фона, геомагнитного поля, распространения тектонических волн и другие причины создают неблагоприятную для здоровья человека обстановку.

2. Роль географических факторов выражается также в нарушениях, связанных с питанием, когда в пище или питьевой воде отсутствуют либо находятся в дефиците незаменимые нутриенты. Эти недостатки питания обусловлены как местными особенностями химического состава почвы, подбором видов сельскохозяйственных культур, так и традициями земледелия, переработки зерна и приготовления пищи. Существует и другого типа пищевая недостаточность: авитаминозы, алиментарные анемии, эндемический зоб. Отсюда возникают диабет, атеросклероз, гипертония, некоторые формы рака.

3. Происхождение и распространение многих заболеваний связаны с биотическими компонентами окружающей среды: вирусы, бактерии, паразиты и их переносчики. Экология патогенных организмов, среда и циклы их размножения определяют экологию заболевания. Но

решающими выступают антропические факторы: скученность людей, их миграции, импорт возбудителей с товарами, гигиенические условия. Постоянно возникают очаги чумы, туляремии, сибирской язвы, вспышки холеры, тифа, желтой лихорадки, бешенства, энцефалита, вирусного гепатита, туберкулеза, дифтерии, сифилиса и других болезней. Наш иммунитет не справляется с новыми вызовами окружающей среды, поэтому появились вирус иммунодефицита, лихорадка Эбола, прионовая инфекция.

Продолжительность жизни – важный критерий социального благополучия. В отличие от большинства животных люди еще долго живут после репродуктивного периода (17,5 % населения мира старше 50 лет). Но 80 % людей старше 60 лет страдают серьезными хроническими заболеваниями.

Одаренность – это потенциал задатков людей. На ранних этапах антропогенеза значительная часть членов первобытного рода была прямыми потомками главы рода, вождя, который должен был выделяться сочетанием интеллекта с силой. Наследование таких черт обеспечивало выживание и размножение рода. Затем естественный «отбор на ум» перестал действовать: самые одаренные перестали быть самыми приспособленными, жизнестойкими и генетически доминантными.

Воспитанность. Утраты или недостатки врожденных качеств могут быть частично компенсированы воспитанием – обучением, образованием, объемом и качеством знаний и навыков. Однако воспитанность зависит от здоровья и врожденных качеств человека.

Экологические кризисы и ситуации

Под экологическим кризисом понимают изменения биосферы или ее частей на значительном пространстве, сопровождающиеся трансформацией среды и систем в целом в новое качество.

Биосфера неоднократно переживала острые кризисные периоды, обусловленные чисто природными явлениями. Кризис в конце мелового периода (70-100 млн лет назад) привел к вымиранию 5 отрядов рептилий (динозавры, птерозавры, ихтиозавры и др.). Последний доантропогенный кризис произошел примерно 2,5-3 млн лет назад. Он был связан с резкой аридизацией суши, что привело к исчезновению лесов и появлению обширных открытых пространств. Кризисные явления неоднократно вызывались изменениями климата и оледенениями.

Деятельность человека неоднократно противоречила природе. Но в силу небольшой численности населения и его слабой технической оснащённости они никогда не принимали глобальных масштабов. Человек воздействовал на окружающую среду на ограниченной территории. Напр., 5-11 тыс. лет назад Сахара была саванной с богатой растительностью и системой крупных рек. Древний город Вавилон с населением около 1 млн человек был покинут из-за непродуманной мелиорации окружающих его земель, что привело к засолению почв. Римляне, завоевав Северную Африку (2 век н.э.), довели ее земли до критического состояния вследствие хищнической распашки и выпаса больших табунов лошадей. Арабы нашли способ остановить бедствие и восстановить природные системы, разводя верблюдов. Сменившие их французы не считались с природными особенностями этой территории и разводили скот. Общим для всех антропогенных кризисов является то, что выход из них сопровождается, как правило, уменьшением численности народонаселения, его миграцией и социальными потрясениями. В ряде случаев кризисы завершались сменой общественного строя. Так, первый антропогенный кризис вызвал расселение охотников (великое переселение народов). Второй кризис из-за нехватки продуктов сельского хозяйства способствовал эмиграции населения из Европы за океан.

Главная особенность современного экологического кризиса и его отличие от предшествующих – глобальный характер. Он распространился на всю планету. В этой связи традиционные методы выхода из кризисов посредством перемещения на новые территории практически невозможны. Реальным остается изменение способов производства, норм потребления и объемов использования природных ресурсов.

Человек в настоящее время добывает и перемещает больше твердых пород (около 140-150 млрд тонн в год), чем это происходит в результате деятельности воды, ветра, живого вещества (115-120 млрд тонн в год). Он приблизился к предельно допустимым нормам изъятия воды из рек (около 10 % стока). Современный человек вовлекает в производство и потребление такое количество вещества и энергии, которое в десятки и сотни раз превышает его чисто биологические потребности. Подсчитано, что людям Земли ежедневно требуется около 2 млн т пищи, 10 млн т питьевой воды. Если численность населения удваивается каждые 30-40 лет, то потребление ресурсов – каждые 8-10 лет. По этой же закономерности увеличивается количество отходов и

их воздействие на среду. Сложность современной экологической ситуации связана с тем, что человечество не может отказаться от достижений технического прогресса и использования ресурсов.

Под экологической ситуацией понимают состояние окружающей среды или отдельных ее компонентов, имеющих эмоциональную, количественную или качественную оценку. Антропоцентристское (с позиций человека) понимание экологической ситуации, которая требует улучшения или предотвращения, называется экологической проблемой.

Лекция 9

Медико-экологические последствия катастроф

Природные катастрофы происходили на Земле с незапамятных времен. К такого рода событиям можно отнести падение крупных метеоритов, мощные извержения и взрывы вулканов. Сейчас получены доказательства того, что исчезновение флоры и фауны мезозоя (динозавров и аммонитов) связано с падением астероида или прохождением Земли через межзвездное облако. Резкие изменения климата приводили к упадку культуры и гибели государств. Напр., на юго-западе Аравии под песком погребено Сабейское царство, возникшее во 2 тысячелетии до н.э. Оно отличалось высокой культурой и располагало плодородными землями. Примерно 6-7 тыс. лет до н.э. на значительной ныне засушливой территории Сахеля господствовал влажный климат, уровень оз. Чад был выше на 40 м, и оно достигало размеров Каспийского моря. Даже в центре Сахары годовое количество осадков составляло 250-400 мм (сейчас – до 5 мм).

В древних хрониках и летописях описаны стихийные бедствия и катастрофы. Так, во время землетрясения в Иудее в 153 году до н.э. погибло 30 тысяч человек, а в Антиохии в 526 г. н.э. – 269 тысяч. Землетрясение в Китае в 1556 г. вызвало гигантский оползень и гибель 1 миллиона человек. По сведениям русских летописей, в течение 1000 лет (10-19 века) было зарегистрировано 360 засух, 162 землетрясения, 137 наводнений, 136 «великих бурь», 350 голодных лет, 105 возвратов холодов в начале лета, 185 эпидемий и эпизоотий, 93 нашествия вредителей. Вот как описывается нашествие грызунов на Среднюю Волгу в Лебедевской летописи (1553-67 гг): «Пришла из лесов тучами великими на Казанские, Свияжские и Чебоксарские места мышь мелкая и

поела на поле всякий хлеб, не оставив ни единого колоска. Мышь поела не только все в поле, но и в закромах. Люди отгоняли их метлами и лопатами, но тучи грызунов лишь умножались. Люди остались без хлеба».

Впервые медико-экологические последствия катастрофы в Русском государстве упоминаются в 1091 году. В Киевской земле было землетрясение («стонала земля, все слышама») и возникла эпидемия («мор язвою») и эпизоотия (гибель лошадей). В другой записи отмечается эпидемия, связанная с голодом в 1170 году в Новгородской земле и возникновение в 1291 году эпизоотии («помраша кони ...мало оста-ся») после наводнения.

Распространение и классификация катастроф

Динамика катастроф в пространстве и времени подчиняется определенным закономерностям и тенденциям.

1. Прослеживается увеличение их частоты. Возрастает также число потерь (человеческие жертвы и материальный ущерб). В 1960-е годы от катастроф (наводнения, засухи, циклоны, землетрясения) ежегодно погибали в среднем 22700 человек; в 70-е – 114080 человек. По данным МЧС, в России в 1997 году количество чрезвычайных значительно возросло и составило 1582 (1996 г. – 1076). Усилиями МЧС России спасено более 11 тыс. человек.

2. По частоте возникновения первое место в последние годы занимают метеорологические (наводнения, засухи, циклоны, тайфуны), второе – антропогенные (выбросы токсичных веществ, хроническое загрязнение окружающей среды), третье – геофизические (землетрясения, извержения вулканов, цунами) катастрофы.

Ранжирование катастроф по количеству жертв (с учетом отдаленных последствий – смерть от голода, хронические интоксикации) следующая (в порядке снижения значимости): засухи, наводнения, циклоны, землетрясения, загрязнение окружающей среды, вулканизм. В промышленно развитых странах на первое место выходят технологические катастрофы (промышленные, транспортные, экологические).

3. Постоянно растет количество жертв, вызываемых природными катастрофами в развивающихся странах. Ежегодная вероятность гибели от природных катастроф в развитых странах имеет 1 шанс из миллиона, а в развивающихся – 1 из ста тысяч. В 1960-81 гг. на 1 катастрофу в развитых странах в среднем приходилось 135 погибших, а

в развивающихся – 3200. В то же время экономический ущерб на 1 катастрофу выше в высокоразвитых странах.

Основными причинами более тяжелых медико-экологических последствий катастроф в развивающихся странах являются: - демографический взрыв; -деградация окружающей среды, обусловленная нерациональным использованием природных ресурсов; - уязвимость населения развивающихся стран, являющегося жертвой нищеты, что вынуждает заселять территории, где высок риск катастроф.

4.Наблюдается определенная географическая приуроченность отдельных видов катастроф. Напр., районы потенциальной лавинной и селевой опасности предопределяются закономерностями геоморфологического районирования. Ранжирование нашей планеты в порядке снижения степени опасности катастроф следующее: Южная Азия, Африка, Латинская Америка, Европа, Австралия.

С точки зрения оценки последствий к катастрофам относят те, масштабы которых требуют привлечения к действиям не только местных сил и средств.

Катастрофы подразделяются на природные и антропогенные (технологические и социальные).

К природным относят естественные феномены и структурные трансформации, вызываемые энергией природных элементов: землетрясения, вулканизм, оползни, провалы, лавины, наводнения, цунами, ливни, таяние ледников, сели, сильные снегопады, циклоны, тайфуны, торнадо, пожары от молний и вулканов.

К техногенным относят пожары, разрушения зданий, прорывы плотин, дамб и продуктопроводов, взрывы складов горючего, боеприпасов, газопроводов, в шахтах, аварии на промышленных предприятиях, морских буровых платформах, железной дороге, морском и авиационном транспорте, загрязнение атмосферы, воды и почвы.

К социальным относят панику, терроризм, бунты, мятежи, голод, вооруженные конфликты.

Всемирная Организация Здравоохранения предлагает классифицировать катастрофы следующим образом: 1) метеорологические (тайфуны, ураганы, торнадо, циклоны, морозы, жара, засухи); 2) топологические (наводнения, лавины, сели, оползни); 3) тектонические и теллургические (землетрясения и вулканизм); 4) аварии (пожары, железнодорожные крушения и т.п.).

По величине потерь катастрофы подразделяются:

- умеренные (25-99 человек;
- средние (100-999 человек, из них 50-250 госпитализировано);
- большие (более 1000 человек, из них свыше 250 госпитализировано).

В практических целях катастрофы классифицируют:

- землетрясения и извержения вулканов;
- наводнения и цунами;
- циклоны и тайфуны;
- промышленные и транспортные катастрофы.

Они вызывают наибольшие человеческие потери, их ликвидация сложна и требует особой оперативности, принятия нестандартных решений и привлечения дополнительных сил.

Влияние катастроф на здоровье человека

Землетрясения. В странах СНГ площадь сейсмоопасных районов составляет 23,6 % территории. Районы возможных 9-балльных землетрясений находятся в Средней Азии, Прибайкалье, на Камчатке, Курильских о-вах; 8-балльных – в Молдавии, Крыму, Южной Сибири, на Кавказе.

Большая часть людских и материальных потерь возникает в результате разрушения зданий. Их величина предопределяется следующими факторами: 1) сейсмическая и геологическая характеристика региона; 2) сейсмостойкость зданий; 3) плотность населения и его состав; 4) особенности расселения и застройки; 5) время землетрясения (день или ночь); 6) местонахождение населения (в зданиях или вне). Почти все травмы (97 %) происходят сразу же или в течение первых 30 минут. Чрезвычайный период после толчка бывает довольно коротким (3-5 дней).

Самые губительные землетрясения в 19 веке были: Мессина (Италия, 1906 г., погибло 160 тысяч человек), Токио и Йокогама (Япония, 1923 г., 93,3 тысячи человек), Ашхабад (СССР, 1948 г., 27 тысяч чел.), Перу (1970 г., 70 тысяч чел.), Тянь-Шань (Китай, 1976 г., 640 тысяч чел.), Гватемала (1976 г., 24,3 тысячи чел.), Иран (1978 г., 20 тысяч чел.), Мехико (1985 г., 15 тысяч чел.), Армения (1988 г., 25 тысяч чел.). В Ашхабаде после землетрясения в 1949 году резко возросла заболеваемость брюшным тифом на 36 %, дизентерией – на 32 %, дифтерией – на 30 %, корью – на 43 %. Смертность от инфекционных заболеваний выросла на 40 %. Землетрясение в Армении охвати-

ло предгорный очаг чумы. В 1986-87 гг. здесь было выявлено 300 штаммов возбудителей чумы, туляремии, иерсениоза и др.

Извержения вулканов. В настоящее время в мире насчитывается 760 действующих вулканов, из них 2/3 сосредоточено на островах и берегах Тихого океана. Выделяется также район Средиземноморья и Атлантического океана. В России все вулканы сосредоточены на Камчатке и Курилах.

За последние 400 лет в результате извержения вулканов погибло 310 тысяч человек. Самые крупные из них потери приходятся на извержение вулканов Тамбора (1815 год, Индонезия, погибло 88 тысяч человек), Кракатау (1883 г., Индонезия, 40 тысяч чел.), Невадо-дель-Руис (1985 г., Колумбия, 23 тысячи человек).

Вулканы часто становились причиной гибели целых цивилизаций. Взрыв вулкана на о. Санторин в 1470 г. до н.э. разрушил многие населенные пункты на о. Крит и других островах и привел к упадку процветающую здесь цивилизацию. Извержение Везувия в 79 г. н.э. привело к гибели городов Помпеи, Геркуланум и Стабии. Извержение Кракатау (1883 г.) вызвало цунами в 36 м высотой, что послужило причиной смерти 30 тысяч человек на Яве и Суматре. Цунами распространялось со скоростью 800 км/час, а его волны появилась даже в проливе Ла-Манш, но была всего 0,9 м. В атмосферу было выброшено около 20 км³ породы, вулканическая пыль два раза облетела вокруг Земли.

В результате извержения вулкана Лаки (Исландия, 1783 г.) и распространения сернистого газа на сотни километров на острове погибло 75 % лошадей и 80 % овец, что вызвало сильный голод, в результате которого умерло 25 % населения.

Основными поражающими факторами при извержении вулканов являются ударная волна, летящие камни, вулканический пепел и газы, тепловое излучение, потоки лавы. Часто сопровождается цунами, оползнями и пожарами. Мелкий пепел, рассеянный в воздухе, вызывает затруднение дыхания, обструкцию дыхательных путей, асфиксию и смерть. В нем могут содержаться токсичные вещества (напр., фтор), отравляющие источники воды. Пыль и пепел затрудняют видимость, выводят из строя моторы автомобилей, радио и связь. Все это отрицательно сказывается на оказании медицинской помощи и эвакуации. При извержении образуются пирокластические потоки (раскаленная лава) – газовые струи, содержащие в виде взвеси пепел и камни. Они

движутся по склонам со скоростью 500-800 км/час и имеют температуру около 1000⁰С. Вулканические газы включают пар, углекислый газ, окись водорода, сернистый ангидрид, водород, соляную и плавиковую кислоты и др. Токсичные вещества вызывают отравление диких и домашних животных. Так, в Исландии в 1947 и 1970 гг. тысячи овец погибли вследствие отравления фтором. В Восточной Африке была установлена связь между заболеваемостью людей слоновостью и вулканическими почвами в очагах болезни, где аморфный кремнезем проникает в организм и вызывает обструкцию лимфатической системы.

Наиболее частыми причинами гибели людей при извержении вулканов служат травмы, ожоги и асфиксия. В потоках лавы содержится серная и соляная кислоты в высоких концентрациях, что вызывает ожоги кожи. После извержения вулканов среди населения часто растет заболеваемость бронхиальной астмой, бронхитами, а также отмечается обострение течения хронических заболеваний легких и эмфиземы.

Наводнения и цунами. Наводнения относятся к числу часто встречающихся природных катастроф и вызывают больше человеческих потерь, чем любые другие катастрофы. Они служат причиной 50 % всех человеческих жертв от катастроф. В 1960-69 гг. от наводнений погибло 5,2 млн человек, а в 1970-79 гг. – 15,4 млн. человек.

В СНГ около 2 % земель подвержены наводнениям. Наиболее ощутимые отмечаются в бассейнах Амура, Днестра, Лены, Оби, рек Кавказа.

По высоте подъема уровня воды, размерам площадей затопления и величине ущерба наводнения делятся на 4 категории:

1. Низкие (малые) – бывают примерно один раз в 5-10 лет, почти не нарушают ритма жизни людей.

2. Высокие – происходят раз в 20-25 лет, иногда приводят к частичной эвакуации людей.

3. Большие (выдающиеся) – происходят раз в 50-100 лет, резко нарушают бытовой уклад населения и вызывают необходимость массовой эвакуации населения.

4. Катастрофические – происходят раз в 100-200 лет, полностью парализуют хозяйственную деятельность на большой территории и приводят к огромным материальным убыткам и гибели людей.

Основные поражающие факторы при наводнениях – механические воздействия. Поэтому преобладают травмы (переломы трубчатых костей, повреждение суставов, позвоночника, травмы мягких тканей). В связи с переохлаждением тела значительно увеличивается заболеваемость пневмонией, острыми респираторными заболеваниями, ревматизмом, гипертонией, а также обостряется ход хронических болезней (диабет, язва, сердечно-сосудистые) и психоневрозов.

Неблагоприятные условия окружающей среды при наводнениях приводят к возрастанию общей заболеваемости. Так, в Старой Руссе она в год наводнения (1966) увеличилась на 42 %. Особенно заметен рост заболеваемости, связанной с охлаждением тела и повышением влажности воздуха (пневмония, катары верхних дыхательных путей, невралгии, ревматизм, ангины), а также обострение хронических болезней, вызываемых стрессом (язва, диабет, гипертония, хронические отиты).

Цунами (с япон. «большая вода в гавани») – это морские гравитационные волны большой длины, возникающие главным образом при землетрясениях, взрывах вулканов, сдвигах участков дна. Скорость их распространения составляет от 50 до 1000 км/час, высота в районе возникновения – 0,1-5 м, у побережья – 10-50 м. Особенно большой высоты волны бывают на прибрежных мелководьях и в открытых заливах. В 1946-64 гг. в Калифорнии было 7 цунами, высота которых достигала 7 м. Продолжительность действия цунами обычно от 2 до 200 минут, протяженность поражаемой береговой линии достигает 1000 км (Курильское и Чилийское цунами).

К поражающим факторам можно отнести гидродинамические и гидростатические эффекты волн, механические воздействия разрушающимися конструкциями, переохлаждение тела, повышенную влажность воздуха, психоэмоциональный стресс. Отмечается повышенная общая и инфекционная заболеваемость, пневмония, обострение астмы, язвы и сердечно-сосудистых заболеваний.

Циклоны и торнадо. Циклон – пространство в атмосфере с пониженным давлением в центре, в котором располагается крупномасштабный воздушный вихрь. При прохождении над островами и при выходе на побережья он представляет собой стихийное бедствие, так как образуется штормовая волна до 15 метров высотой. Циклон сопровождается ливнями и грозами. Наибольшая скорость ветра отмечается в поясе вокруг глаза бури (до 240 км/час). При вхождении на ма-

терик циклон быстро ослабевает. В западной части Тихого океана циклоны обычно называют тайфунами (от кит. «тай фын» - большой ветер), в западной части Атлантики – ураганами.

Смерч (торнадо) – это атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и распространяющийся до земной поверхности. Над морями и океанами образуется чаще, чем на суше. Смерч имеет вид столба диаметром от десятков до сотен метров с воронкообразными расширениями кверху и книзу. Воздух в нем вращается против часовой стрелки со скоростью до 500 м/сек и одновременно поднимается по спирали, втягивая снизу пыль, воду, предметы, животных и людей. Смерч перемещается со скоростью 10-20 м/сек, проходя путь в 40-300 км.

Большинство сообщений о торнадо касается США, но бывают также в России, Японии, Бангладеш, Китае, Австралии, на Бермудах. В июне 1967 года в результате торнадо погибли 20 человек во Франции, Бельгии и Нидерландах. В США от торнадо ежегодно погибает около 75 человек. Торнадо возникают обычно в апреле-июле во второй половине дня.

Основными причинами потерь служат разрушение построек, падение деревьев, наводнения. Преобладают ранения мягких тканей, закрытые переломы, ушибы, множественные ранения, не требующие госпитализации. При торнадо погибают обычно люди, находящиеся на линии прохождения центра вихря; периферийные воздушные потоки менее губительны. До 50 % погибших находились в автомобилях. В структуре потерь травмы черепа составляют 14-22 %, переломы рук – 10-16 %, ног – 9-21 %, ребер – 7-19 %, раны мягких тканей – 28-40 %. После циклонов нередко повышается инфекционная заболеваемость и возникают крупные эпидемиологические вспышки.

Оползни, сели, лавины. Они часто сопутствуют землетрясениям и другим стихийным бедствиям, поэтому сложно вычленить нанесенный ими ущерб.

Оползни – это отрыв и скользящее смещение вниз по склону массы горной породы. Как правило, все землетрясения от 7 баллов сопровождаются обвально-оползновыми явлениями. При Сарезском землетрясении в 1911 году обвал уничтожил два кишлака. В настоящее время около 80 % оползней связано с деятельностью человека.

Сель (от араб. «сайль» - бурный поток) – грязевой или грязекаменный поток, внезапно возникающий в руслах горных рек. Сель мо-

жет двигаться со скоростью более 10 м/сек, его продолжительность обычно не более 1-3 часов (редко до 10). Высота селевой волны достигает 5-15 м (максимальная – 25 м).

В СНГ 20-25 % территории селеопасно. Только в Казахстане в селеопасной зоне проживает более 5 миллионов человек.

Лавинами называются массы снега или льда, низвергающиеся с крутых горных склонов. Они возникают под влиянием мощных снегопадов, интенсивного таяния снега, ливней, сейсмических толчков.

В СНГ около 20 % территории находится в лавиноопасных районах. Чаще всего лавины бывают в Средней Азии, на Кавказе, в Восточном Казахстане, Крыму, Карпатах, на Урале, в горах юга Сибири и Дальнего Востока.

Лавины бывают систематические и спорадические. Скорость крупных сухих лавин достигает 100 м/сек, а сила удара – 60-100 т/м². Воздушная сила при этом может перебросить железнодорожный вагон на 80 м. В Японии в 1938 году такая волна сорвала второй этаж жилого дома и пронесла его по воздуху около 800 м. Мокрые лавины состоят из плотного (мокрого) снега. Их скорость составляет 10-20 м/сек, а сила удара достигает 200 т/м². Этого достаточно, чтобы пробить насквозь капитальное здание. Напр., в Каскадных горах (штат Вашингтон, США) лавина сбросила в пропасть пассажирский поезд, в результате чего погибло более 100 человек.

Большей частью лавины не вызывают значительных потерь по сравнению с другими катастрофами. Иногда же последствия лавин могут иметь катастрофический характер. Так, в первую мировую войну на итальянско-австрийском фронте в Альпах от лавин погибло около 60 тысяч человек, а это больше, чем в ходе боев.

Лекция 10

Географическое распространение болезней

Болезни человека можно подразделить на соматические (неинфекционные), инфекционные и паразитарные. Каждая из этих групп имеет свои специфические черты и определенную географическую приуроченность.

Соматические болезни

К ним относятся заболевания сердца и сосудов, органов кровообразования и эндокринной системы, злокачественные опухоли, нервные

и психические болезни и др. Человеческая популяция неоднородна по степени восприимчивости к заболеваниям. Для хронических неинфекционных заболеваний большое значение имеют эндогенные факторы и нарушения функций различных систем организма.

Соматические (неинфекционные) болезни отличаются от инфекционных по ряду параметров:

1) Латентный период неинфекционных заболеваний более продолжителен и конкретный срок его непредсказуем.

2) Хроническое заболевание развивается постепенно и его признаки могут варьировать в широком диапазоне.

3) Для неинфекционных заболеваний характерна многофакторная природа патогенеза, причем явно доминирующего фактора часто нет.

4) Невозможно четко выделить невосприимчивую часть популяции и установить наличие абсолютной устойчивости к конкретному хроническому неинфекционному заболеванию.

5) Прогнозы заболеваемости и эффективности профилактических мероприятий носят вероятностный характер и не всегда оправдываются в отношении популяции в целом.

Для исследования неинфекционных заболеваний важно установить степень подверженности отдельных групп населения воздействию тех или иных факторов внешней среды. Не менее важны демографические показатели, характеризующие степень миграции и плотность населения, и данные об экономике районов проживания. Сюда входят показатели, касающиеся не только промышленных аспектов (задымленность воздуха, загрязненность почв и воды, наличие бытовых и производственных аллергенов), но и социально-гигиенические условия. Поэтому должны быть составлены геологические и географические характеристики местности, оценка химического состава почв и воды, уровня радиации, климатических факторов, особенностей пищи и характера ее приготовления.

География сердечно-сосудистых заболеваний. В последние годы установлена роль характера питания и состояния психики в развитии инфарктов, атеросклероза и ишемической болезни сердца. В большинстве экономически развитых стран сердечно-сосудистые заболевания занимают 1-ое место среди причин заболеваемости, инвалидности и смертности, хотя их географическое распространение значительно варьиabelно. В Европе около 3 млн. человек в год умирают от них, в США – около 1 млн. Это составляет 50 % всех смертных случа-

ев. Тенденция к росту смертности от сердечно-сосудистых заболеваний отмечается в Германии, Швеции, Ирландии, Польше, Сербии, России, Беларуси. Снижение темпа характерно для США, Австралии, Японии и Канады. В бывшем СССР в 1939 году только 11 % смертей было связано с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а в 1980-е – более 50 %. При изучении летальности от сердечно-сосудистых заболеваний в условиях резко континентального климата в Казахстане (Караганда) выявлено, что минимальное число смертных случаев было зарегистрировано в летний период; в осенний период их было на 4 % больше, зимой и весной – соответственно на 13,0 и 10,5 % больше. Установлено, что смертность от коронарных болезней в умеренных и высоких широтах самая высокая в холодное время года (январь-февраль). Это связано с воздействием метеоусловий на эластичность и периферическое сопротивление кровеносных сосудов, активность крови, в частности, ее вязкость и время свертывания.

Особое значение здесь имеет такой показатель как артериальное давление. Его нормальные величины могут колебаться у разных людей в довольно широких пределах. Различают систологическое (в период систолы сердца, когда оно достигает наибольшей величины на протяжении сердечного цикла) и диастолическое (к концу диастолы сердца, когда оно достигает минимальной величины на протяжении сердечного цикла) артериальное давление. Систолическое артериальное давление у здоровых людей колеблется в пределах 100-140 мм рт. ст., диастолическое – 60-90 мм рт. ст. Давление 140/90 является максимальной границей нормы. В особых климатических условиях (Заполярье, тропики) артериальное давление может быть пониженным.

В странах СНГ отмечаются географические особенности распространения сердечно-сосудистых заболеваний. Это выявлено при изучении частоты встречаемости атеросклероза и ишемии в разных регионах. Наиболее высокие показатели атеросклероза установлены в Москве и промышленно развитых областях европейской части России, а низкие – в Молдавии и Средней Азии. Была также обнаружена прямая связь между частотой атеросклероза и характером питания населения. Во многом это определяется площадью липоидоза – отложения липоидов в стенках сосудов, которое достигает своего максимума к 30 годам. Однако отмечено, что фиброзные бляшки в аорте и коронарных артериях появляются иногда в 10-15-летнем возрасте. У ко-

ренного населения Средней Азии и Сибири атеросклероз аорты и коронарных артерий выражен значительно слабее, чем у приезжего населения. У женщин эти наблюдения наступают обычно на 10-15 лет позже, чем у мужчин, а у сельских жителей ниже, чем у городских.

Смертность от инфаркта миокарда наиболее высока там, где потребляется много насыщенных жиров и очищенных сахарных веществ (углеводов) и где питьевая вода содержит мало кальция. Вероятно, в недостаточно жесткой воде и сахаристых веществах не хватает некоторых защитных компонентов. Не исключено, что пищевые добавки, способствующие улучшению вкуса муки и кондитерских изделий, содержат токсические вещества. Например, среди населения островов южной части Тихого океана нет заболеваний ишемией миокарда, хотя основной жировой продукт там – насыщенное кокосовое масло. Заболевание редко отмечается у жителей восточно-африканских стран, которые, однако, часто страдают диабетом. В Европе возрастает частота заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ. Так, 50 % англичан имеют излишний вес, а 25 % - ожирение. Установлено, что питающиеся свежими овощами и фруктами люди относительно редко страдают коронарным атеросклерозом. Чаще всего он присутствует там, где в пище мало витамина С.

Первое место в мире по частоте сердечно-сосудистых заболеваний занимают не жители мегаполисов и промышленных центров, а фермеры, лесорубы и сплавщики леса в Северной Финляндии (350 на 100 тысяч жителей, что в 2 раза выше, чем в Дании). Каждый третий мужчина в возрасте 20-60 лет, живущий на севере Финляндии, страдает гипертонией.

По смертности от ишемической болезни сердца (ИБС) страны делятся на 3 категории: 1) высокая смертность (США, Финляндия, Австралия); 2) умеренная (Великобритания, Ирландия, Израиль, Бельгия); 3) низкая (Италия, Сербия, Португалия). В европейской части России это заболевание чаще встречается у мужчин в возрасте 35-60 лет. Смертность в различных группах населения нестабильна; она меняется в короткие сроки, ее динамика не зависит от степени экономического развития. От ИБС в Японии в возрасте 40-70 лет умирало мужчин в 10 раз меньше, чем в США, в 9 – чем в Шотландии, в 8 – Австрии, в 3 – Болгарии, в 2 – Румынии. У мигрантов отмечается довольно быстрая адаптация по этому показателю. Через некоторое время после переселения их на новые территории показатели заболевае-

мости и смертности приближаются к таковым у местного населения (итальянцы в США и японцы на Гавайях). Это свидетельствует о большом значении факторов окружающей среды в развитии ИБС.

Смертность от коронарной болезни сердца (КБС) среди мужчин в 2,4 раза выше, чем у женщин, а цереброваскулярных заболеваний – в 1,2 раза. По первому показателю лидируют Британские острова (меньше всего – во Франции), по второму – Ирландия и Люксембург (меньше всего – в Дании). Более высокая смертность от КБС в северных странах связана с потреблением насыщенных жиров и холестерина, в южных же потребляют больше продуктов растительного происхождения, моно- и полиненасыщенных жиров.

Сосудистые заболевания мозга (ЦВЗ) чаще распространены в развитых странах и стоят на 2-3 месте по причинам смерти. К труду возвращается не более 30 % заболевших, выжившие становятся инвалидами. В городах ЦВЗ встречается чаще, чем в сельской местности. У мужчин в возрасте 50-59 лет, которые не имеют заболеваний сердца, ЦВС регистрируется лишь в 8,6 %, а при инсульте – 30 %. ЦВЗ наблюдаются в основном у работников умственного труда (высокая ответственность и недостаточная физическая активность). В 3 раза возрастает риск инсульта у курящих. Курение действует на мозговые сосуды, повышает их тонус, а при атеросклерозе риск инсульта увеличивается. Частота инсультов на 1000 человек составляет в Японии (г. Акита) 3,2; в Дании (г. Копенгаген) – 2,6; в России (г. Москва) – 2,5; в Финляндии (Сев. Карелия) – 2,0; в Хорватии – 2,1; в Ирландии (г. Дублин) – 1,5.

Среди населения в возрасте от 55 до 64 лет апоплексия наиболее часто регистрируется в Японии, Португалии, Болгарии, Шотландии, Чили, на островах Тайвань, Маврикий, Тринидад и Тобаго, Мальта; реже встречается в Центральной Америке, Таиланде и на Филиппинах. Существует и местная дифференциация этого заболевания. Например, в Японии максимальная заболеваемость отмечается в северной части о. Хонсю, в США – в юго-восточных штатах, причем чаще всего среди негров. Апоплексия чаще поражает японцев, живущих в Японии, чем тех, которые переселились на Гавайи или в Калифорнию. Обратная картина наблюдается при ишемии миокарда.

К сосудистым заболеваниям может привести понижение атмосферного давления на 10-12 мм рт. ст. Ряд хронических неинфекционных заболеваний связан с избыточной массой тела. В Москве 1/6 часть

мужчин имеет избыток массы тела. От этого может быть ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет, гипертония, желчекаменная болезнь. Выраженное ожирение вызывает нарушения функции дыхания, почек, приводит к нарушению менструаций, остеоартрозу ног.

География онкологических заболеваний. На Земле нет районов, где не было бы случаев заболевания раком. Ежегодно от злокачественных опухолей умирают 130-200 человек на 100 тысяч жителей. В Беларуси в 2001 году выявлено свыше 30 тысяч онкологических больных, которым впервые поставлен такой диагноз, и этот показатель устойчиво отмечается в течение последних 10 лет. За XX столетие смертность от рака резко возросла, а в Бельгии и Австрии увеличилась более чем в 3 раза. Наиболее высокая онкологическая заболеваемость у мужчин отмечается в Уругвае, Шотландии и Бельгии; у женщин – в Уругвае, Дании и Венгрии.

Разница в частоте распространения отдельных форм рака отмечается в разных странах. Так, максимальная заболеваемость раком печени зарегистрирована у народности банту в Южной Африке, а минимальная – у жителей Канады, США, Скандинавии, Беларуси, европейской части России; раком пищевода чаще всего болеют жители Юго-Восточной Африки, меньше всего – Нидерландов, Канады и Прибалтийских стран; рак полового члена чаще встречается на юге Китая, во Вьетнаме, Уганде, на Ямайке, реже – в Израиле и арабских странах; рак носоглотки чаще фиксируется в Сингапуре среди китайского населения, реже – в Финляндии, Чили, Уганде; рак легких чаще встречается в Великобритании, реже – в Уганде и Средней Азии; рак желудка чаще регистрируется в Японии, Исландии, странах СНГ, реже – в Уганде, Мозамбике, Скандинавских странах; рак молочной железы типичен для Европы и Сев. Америки и реже отмечается в сельской местности в Средней Азии.

В России и Беларуси онкологические заболевания чаще встречаются у мужчин, чем у женщин. У нас в республике отмечается тенденция к повышению заболеваемости раком легких и толстой кишки и к снижению – рака желудка, пищевода, шейки матки и яичников.

С климатическими факторами можно связать рак кожи и нижней губы, с особенностями питания – рак пищевода, желудка и печени, с бытовыми привычками – рак полости рта, пищевода и легких, с половыми отношениями – рак молочной железы, шейки матки и полового члена, с почвенным покровом – рак желудка и щитовидной железы.

Из общего числа факторов, ответственных за рак, нарушение диеты и питания составляет до 35 %, курение – до 30 %, инфекции и хронические паразитарные заболевания – до 10 %, производственные факторы – до 4 %, алкоголь – до 3 % и др. Их нельзя рассматривать в отрыве от образа жизни человека.

Причины онкологических заболеваний можно классифицировать следующим образом: 1) действие природно-географических факторов (климат, инсоляция, микроэлементы); 2) бытовые факторы (питание, одежда, вредные привычки); 3) производственные факторы (запыленность и загрязненность среды обитания); 4) генетические факторы (наследственность у всей семьи или у близнецов); 5) вирусная природа (напр., лимфома Беркита – эндемичное для экваториальной Африки онкологическое заболевание вирусного происхождения или вирус герпеса). Существуют злокачественные опухоли, вирусная природа которых еще изучается (лейкоз, лимфогранулематоз, болезнь Ходжкина). В лейкозных тканях человека обнаружен бесклеточный вирусный агент, однако пока нет точного ответа: это возбудитель лейкоза или вирус-спутник.

При изучении этиологии опухолей рассматриваются не только природные, но и социально-экономические факторы. Поэтому наиболее эффективным условием познания природы раковых заболеваний служит многофакторный анализ, который используется при районировании территории в онкоэпидемиологии. Однако есть примеры прямой и косвенной корреляции, встречающиеся между частотой локализаций рака и факторами среды. В ряде южных районов СНГ рак кожи встречается в 2-3 раза чаще, чем на севере: на 100 тысяч человек на побережье Черного моря он составляет 38,5; Каспийского – 27,5; Балтийского – 16,2; Белого – 9,5; оз. Байкал – 8,3; Баренцева – 5,2. В Южной Америке у мужчин рак кожи встречается реже, чем у женщин, что объясняется традиционной формой одежды (сомбреро и платок). Особенности распространения рака нижней губы связаны с раком кожи. К действию природных факторов здесь добавляются хронические ожоги губ.

Рак пищевода чаще всего регистрируется на юге Бразилии и некоторых районах Африки, в Якутии, Казахстане, Карелии; реже – в Молдавии и Закавказье. Режим питания и его характер влияют на возникновение заболеваний желудка. Но в районах высокой концентрации магния в почве реже проявляется рак желудка, как это можно от-

метить в Армении и Египте. Эпидемиологические исследования выявили пищевые продукты, коррелирующие с высокой частотой рака желудка, но нет ни одного определенного фактора, общего для всех географических районов. Можно отметить, что большинство из них обладают раздражающим действием (жареное, растительные продукты с твердой оболочкой, маринады и квашеные овощи, вяленая и соленая рыба и т.д.). Более определенной является корреляция между пониженным риском заболеть раком желудка и употреблением в пищу свежей зелени, сочных овощей и фруктов, особенно зеленого салата и цитрусовых. Сами пищевые продукты не являются канцерогенами, а лишь создают условия для появления канцерогенного эффекта, то есть выступают в качестве модифицирующего фактора. Мутации могут быть вызваны химическим мутагеном, вероятно, нитрозосоединением, образующимся между полостью рта и желудком из нитрита слюны и азотсодержащих компонентов пищи. В Колумбии установлена зависимость появления рака желудка от высокого содержания нитрата в питьевой воде. Относительно высокая частота рака желудка отмечена на территориях с большими массивами торфяных болот (высокое содержание органики). Вполне возможно, что также воздействуют удобрения и химикалии.

Рак печени в Европе составляет не более 2 % всех злокачественных опухолей, в то время как в отдельных районах Африки он может достигать 50 %, что объясняется широким распространением здесь вирусных гепатитов и белкового голодания.

Рак половых органов и молочной железы ниже в районах, где высокая гигиена тела и проводится обрезание у мужчин. Однако обрезание не обязательный атрибут. Борьба с фимозом и гигиенические процедуры предупреждают накопление смегмы, а это уже само по себе является профилактикой рака полового члена и рака шейки матки. Рак молочной железы чаще встречается у нерожавших и не кормивших грудью женщин. Например, в Туркмении и на юге Китая он весьма редок.

Язвенную болезнь желудка и 12-перстной кишки называют социальным заболеванием, поскольку в их основе лежат условия жизни и деятельности. От 7 до 10 % населения на земном шаре в течение жизни переносят язвенную болезнь. Наименее широко она распространена в Швейцарии (3-4,5 %) и Болгарии (1-2 %). В России и Беларуси

язвенной болезнью страдают 5,5-6,7 % населения, а в Заполярье – 11 %.

К соматическим болезням относится также ревматизм. В СНГ 8 % населения старше 15 лет поражено 5 наиболее часто встречающимися ревматическими болезнями: остеоартроз (6,4 %), собственно ревматизм (1,4 %), ревматоидный артрит (0,3 %), подагра (0,08 %), болезнь Бехтерева (0,05 %).

География глазных болезней. Распространенность первичной глаукомы, старческой катаракты и злокачественных опухолей глаз неравномерна и находится в определенной зависимости от географических ландшафтов. Первичная глаукома и рак глаз чаще отмечаются на равнинах, а старческая катаракта – в горах. Злокачественные опухоли век и катаракты чаще встречаются там, где наблюдается повышенное количество часов солнечного сияния и значительные контрасты зимних и летних температур. Кроме того, на Землю в сутки выпадает до 10 тыс. тонн космической пыли, которая способствует процессу заболевания глаз.

Болезни зубов прямо связаны с гигиеной, качеством воды и характером питания. Ранние признаки пародонтоза проявляются в возрасте 10-20 лет, а обширная деструкция тканей пародонта наступает после 40 лет. Свыше 75 % населения Азии и Африки болеют пародонтозом. В экономически развитых странах заболеваемость пародонтозом значительно ниже – около 40 % в США и Скандинавии.

Аллергические болезни. Прежде всего к ним следует отнести бронхиальную астму. Повышенная влажность воздуха играет заметную роль в ее развитии. Она способствует росту плесневых грибов, которые являются сильными аллергенами и обитают в атмосфере крупных городов во влажном климате. Климат определяет также характер растительности, а некоторые растения, особенно в период цветения, вызывают массовые аллергические заболевания (амброзия – на Кубани и Ставрополье; тополь и крапива – в умеренной зоне, в т.ч. и в Беларуси). Наиболее астмогенный регион в Европе – Прибалтика, в то время как в горных районах Азии ее практически нет вообще (в частности, на Памире). В Ирландии до 5 % населения болеет астмой, а в странах с высоким уровнем развития промышленности – до 10 %.

Кроме астмы и поллинозов проявляются еще такие аллергические заболевания, как крапивница и отек Квинке. Их причина, как правило,

связана с пищевыми аллергенами и предметами бытовой химии, прежде всего косметикой и стиральными порошками.

Психические болезни. Наиболее высокий процент людей с психическими отклонениями характерен для экономически развитых стран Европы и Америки, причем в крупных городах психические заболевания встречаются чаще, чем в сельской местности или небольших городках. В США 10 % населения имеют психические отклонения, в Швейцарии – 25 %. Риск возникновения шизофрении для родственников 1-й степени родства в 10 раз превышает средний.

Психические болезни не имеют четкой географической приуроченности и определяются главным образом социальными факторами.

Таким образом, в разных странах частота наследственных заболеваний неодинакова, что зависит прежде всего от генофонда популяции. В развитых странах наследственная патология является причиной детской смертности в 30 % случаев и 50 % - детской слепоты и глухоноты.

Инфекционные и паразитарные болезни

Только перечень инфекционных и паразитарных болезней говорит об их выраженной географической приуроченности: японский энцефалит, омская геморрагическая лихорадка, клещевой сыпной тиф Северной Азии, волынская лихорадка, лептоспироз Батавии, пятнистая лихорадка Скалистых Гор, марсельская лихорадка, японский шистосомоз и др. Менялись взгляды на сущность заразных болезней и роль географических факторов в формировании эпидемии, но никогда эти факторы не исчезали из поля зрения врачей. Морской врач И.А.Охотин (1889) говорил, что «каждый вид микроорганизмов нуждается для своего существования в определенном климате, почве, метеоусловиях и т.п., короче говоря, имеет свою географию». Именно особенности эпидемиологических процессов в различных географических условиях, их причины, определяющие эти особенности, являются предметом эпидемиологической географии, которая прошла в своем развитии сложный путь. На I-м этапе (до XVIII в.), когда дифференциация медицины была еще слабой, основные представления о географии инфекционных болезней развивались в рамках контагионистских воззрений XVI века (итал. врач В. Фракасторо) на сущность эпидемиологического процесса: инфекционная болезнь обусловлена заражением живым организмом (контагием) при контакте с источником инфекции или посредством различных предметов. II-й этап про-

должался до конца XIX века, когда на основе бактериологических открытий возникла эпидемиология. Она заняла доминирующее положение в медико-географических исследованиях ввиду широкого распространения инфекционных болезней. В этот период проводилось изучение влияния местности на здоровье населения и распространение болезней. На III-м этапе (1-я половина XX века) эпидемиологическая география развивается главным образом как элемент эпидемиологии. Ее успехи связаны с исследованием зоонозов, трансмиссивных, паразитарных и природно-очаговых болезней. Одновременно с этим в рамках нозогеографии продолжается изучение географии инфекционных болезней, но уже в меньшем объеме, чем раньше. IV-й этап начался в 50-х годах XX века. Теоретической основой его явилось учение Е.Н.Павловского о природной очаговости болезней и ландшафтной эпидемиологии. На основе исследования конкретных территорий было доказано существование инфекционных заболеваний, имеющих строгую приуроченность к определенным подразделениям географической среды.

В результате этих исследований установлены основные закономерности распространения инфекционных и паразитарных болезней.

1) Рассеяние и концентрация в пространстве эпидемиологических явлений.

Вытекает из двух противоположных тенденций в развитии эпидемий заразных болезней. По своей природе они имеют тенденцию к широкому распространению среди людей, поэтому многие антропоценозы являются убиквитарными. Вместе с тем существует приуроченность отдельных нозологических форм к определенным территориям, особенно трансмиссивные, природно-очаговые и другие природно-эндемические болезни. Даже самые распространенные антропоценозы имеют очаговость. Соотношение sporadической и очаговой заболеваемости является важным показателем, характеризующим эпидемиологический процесс. В формировании вспышек и sporadической заболеваемости немаловажную роль играют факторы географической среды. Транспорт способствует быстрому заносу инфекции. Но методы и средства борьбы с инфекциями способствуют их локализации. Вероятно, рассеяние и концентрация эпидемиологических явлений служат частным примером более общей закономерности. Так, различные химические элементы рассеиваются в природе и концентрируются в виде залежей и конкреций (железо, марганец). Скворцы,

рассеянные в период гнездования по своему ареалу, к началу осени концентрируются в скопления на юге. Процесс рассеяния людей по Земле продолжается одновременно с урбанизацией.

2) Пространственная неравномерность развития эпидемиологического процесса. В основе пространственной неравномерности эпидемии лежат различные биологические и социально-экономические факторы. Популяции гетерогенны по восприимчивости к инфекционным болезням. Порой различаются по вирулентности (степени патогенности) различные географические разновидности возбудителей одних и тех же болезней, например, клещевого энцефалита, геморрагической лихорадки с почечным синдромом, туляремии. Имеются различия в заболеваемости сельского и городского населения. Неравномерность экономического и социально-культурного развития различных стран и регионов, различия в службах здравоохранения и их структурах, а также обычаи, привычки и особенности быта населения предопределяют пространственные различия в возникновении и развитии эпидемии. Например, болезнь куру (смертельная энцефалопатия, вызываемая медленно действующим вирусом), единственный в мире очаг которой существует в Папуа -Новой Гвинее благодаря ритуальному каннибализму у племени форэ.

3) Адекватность географических условий элементам эпидемиологического процесса. Известно, что существование природного очага болезни (биоценоз) обусловлено определенным климатом, растительностью, почвой и др., а при выпадении из его состава отдельных компонентов происходит деструкция очага. Пути сообщения являются разносчиками многих инфекций – холера, чума, оспа, желтая лихорадка, малярия, корь, грипп и др. – из одних стран в другие (торговля, туризм, паломничество, война, миграции). Соответствие этих путей и троп, протяженности и времени их преодоления возможностям продвижения по ним инфекционных больных (особенно в инкубационном периоде) предопределяет эпидемиологическую ситуацию в регионе. Например, ежегодно во Франции регистрируется 1500-2000 завозных случаев малярии, но вероятность ее распространения там невелика из-за неадаптированности возбудителей к местным переносчикам.

4) Зональность и а зональность предпосылок и проявлений эпидемиологического процесса. По мере приближения к тропикам увеличивается количество паразитарных, трансмиссивных и других инфекционных болезней, возрастают степень эпидемической напряженности и

показатель сопряженности очагов. Напротив, заболеваемость множественным склерозом увеличивается при удалении от экватора, где она составляет менее 5 на 100 тысяч человек. Четко проявляются эпидемиолого-географические различия в пределах одной зоны. Например, болезнь Шагаса (или трипаносомоз американский; возбудитель находится в крови, поражает центральную нервную систему, миокард и органы пищеварения), боливийская геморрагическая лихорадка, бартонеллёз (передается через укус москита, длительно развивается, проявляется высыпаниями на коже и слизистых оболочках папулезных элементов), венесуэльский энцефаломиелит лошадей (или комариная лихорадка, менингит; вызывает помрачнение сознания) эндемичны в тропиках Южной Америки. Сонная болезнь (или трипаносомоз африканский), геморрагические лихорадки Ласса, Эбола и Марбург проявляются только в тропиках Африки. Цуцугамуши (лихорадка, которая передается личинками краснотелковых клещей и характеризуется внезапным подъемом температуры тела и кожной сыпью), японский энцефалит, клонорхоз (гельминтоз, возникающий при употреблении в пищу зараженной рыбы), бругиоз (гельминтоз; переносится комарами и характеризуется поражением лимфатических сосудов и узлов с развитием слоновости) встречаются в Азии. Примерами азональности могут служить «пояс менингита» в Африке (более 50 больных на 100 тысяч человек) и рассеянный склероз (болезнь нервной системы с образованием склеротических бляшек в белом веществе головного и спинного мозга, приводит к нарушениям движения, координации, зрения, психическим расстройствам) на Шетландских и Оркнейских островах (150 на 100 тысяч жителей).

Под влиянием этих 4 закономерностей формируется эпидемический статус территории – совокупность типовых (относительно постоянных) эпидемиологических явлений, характеризующих конкретную территорию. Организация противоэпидемиологических мероприятий требует заблаговременного изучения каждого конкретного региона.

Лекция 11

Медико-экологическое районирование земного шара

Медико-экологическое районирование территории проводится с целью изучения эпидемиологической ситуации в различных регионах земного шара. Оно необходимо по следующим причинам: 1) Часто

сведения об инфекционной заболеваемости неполные или вовсе отсутствуют; 2) Нозоареалы многих эпидемиологически значимых болезней не совпадают с административно-политическими границами; 3) Возможна экстраполяция в пределах выделенных регионов и определяется доля достоверности прогноза ситуации на неизученных территориях; 4) Использование фактического материала удобно, когда он сгруппирован по территориальному принципу (требуется меньше времени для поиска сведений по данному региону).

На основе анализа и обобщения результатов изучения географических условий, уровня и структуры заболеваемости, предпосылок болезней, их напряженности и возможностей реализации, степени риска заражения и пространственного распространения (эндемичности) болезней проведено комплексное эпидемиологическое и медико-географическое районирование мира (рис.1).

За пределами СНГ существует 18 медико-географических регионов, которые можно разделить на 4 группы по степени эпидемического напряжения (I – высокое; IV – низкое): 1 – Австралийский (II); 2 – Юго-Восточной Азии (I); 3 – Северо-Восточной Азии (II); 4 – Индийский (I); 5 – Юго-Западной Азии (II); 6 – Восточноафриканский (I); 7 – Южноафриканский (III); 8 – Западноафриканский (I); 9 – Центральноафриканский (I); 10 – Средиземноморский (III); 11 – Европейский (IV); 12 – Канадско-Гренландский (IV); 13 – Североамериканский (IV); 14 – Центральноамериканский (I); 15 – Восточноамериканский (I); 16 – Западноамериканский (II); 17 – Южноамериканский (IV); 18 – Океанический (II).

Под эпидемиолого-географическими регионами понимаются крупные пространственные выделы, отличающиеся особенностями эпидемического процесса (качественно и количественно), связанным с географической средой и обуславливающим необходимость дифференцированного планирования профилактических и противоэпидемических мероприятий. Одной из характеристик региона является его нозологический профиль, под которым понимается ранжированный ряд основных и наиболее специфичных нозологических форм (болезней), встречающихся в пределах региона. Помимо этого, учитываются также устойчивость (длительность существования) болезни, степень ее связи с географической средой и опасности для населения (возможность массового распространения, тяжесть течения, летальность, инвалидизация). При оценке и описании отдельных регионов убикви-

тарные инфекции (например, острые респираторные, детские и венерические болезни, туберкулёз и др.) и не представляющие особой опасности для здоровья людей нозоформы (например, аскаридоз и др.) не учитываются. Акцент делается на наиболее опасных и специфических для региона болезнях. Ниже дано нозологическое описание некоторых регионов земного шара.

Юго-Восточная Азия. Нозологический профиль: чума, холера, кишечные инфекции, малярия, цуцугамуши, лихорадка денге, японский энцефалит, амёбиаз, лептоспирозы, лихорадка Чикунгунья, медиоидоз, бругиоз, вухерериоз, трахома, крысиный сыпной тиф, анкилостомидозы, лепра, фрамбезия, лихорадка Ку, японский шистосомоз, гистоплазмоз, фасциолопсидоз, спарганоз, парагонимоз и др.

Степень эпидемической напряженности чрезвычайно высокая. Разнообразие природных и экологических условий определяет предпосылки существования и распространения в регионе многочисленных паразитарных и инфекционных болезней. Здесь характерно наличие сопряженных природных очагов болезней и сочетанных инфекций. Почти у всех приезжих европейцев до адаптации возникают нейроэндокринные расстройства и нарушения водно-солевого обмена, лежащие в основе снижения резистентности организма и способствующие распространению стафилококковых и грибковых поражений кожи, а также других инфекционных болезней.

Эпидемиологическая ситуация в регионе недостаточно изучена. В Юго-Восточной Азии могут иметь место лихорадки неопределенной этиологии. Риск заражения трансмиссивными болезнями практически сохраняется круглогодично. Санитарно-бытовые условия чаще всего неудовлетворительные. Только 6 % сельского населения обеспечены канализацией и 30 % городского – водопроводной водой. Здесь характерно наличие местных штаммов микробов и их переносчиков. Посещающим этот регион необходима вакцинация против чумы, холеры, японского энцефалита и брюшного тифа.

Индия. Нозологический профиль: холера, кишечные инфекции, малярия, чума, цуцугамуши, амёбиаз, лихорадка денге, лихорадка паппатачи, лихорадка Чикунгунья, кожный лейшманиоз, японский энцефалит, Крымская-Конго геморрагическая лихорадка, вухерериоз, бругиоз, клещевой риккетсиоз, трахома, клещевой возвратный тиф, крысиный сыпной тиф, Кьясанурская лесная болезнь, лихорадка Ку, сибирская язва, фрамбезия, висцеральный лейшманиоз и др.

Регион относится к территориям с высокой степенью эндемической напряженности, широко распространены трансмиссивные, кишечные и кожные болезни, риск заражения которыми сохраняется в течение всего года. Эпидемическая география изучена недостаточно. Высокая плотность населения, религиозные обряды, неудовлетворительное санитарное состояние способствуют быстрому распространению инфекционных болезней. Наличие природных очагов инфекций, значительный удельный вес лихорадок неизвестной этиологии и появившаяся в последние годы резистентность к медикаментам возбудителей некоторых болезней (малярия и др.) и их переносчиков к инсектицидам затрудняют проведение противоэпидемических мероприятий. В этом регионе необходимы прививки против холеры, брюшного тифа, японского энцефалита и чумы.

Юго-Западная Азия. Нозологический профиль: кишечные инфекции, холера, малярия, чума, сыпной тиф, лихорадка паппатачи, клещевой возвратный тиф, кожный лейшманиоз, бруцеллёз, мочеполовой шистосомоз, лихорадка денге, крысиный сыпной тиф, трахома, Крымская-Конго геморрагическая лихорадка, лихорадка Ку, энцефалит Западного Нила, марсельская лихорадка, амёбиаз, цуцугамуши, беджель, сибирская язва и др.

Эпидемическое напряжение здесь ниже, чем в предыдущих. Медико-географические условия способствуют распространению в Юго-Западной Азии острых кишечных инфекций, трансмиссивных и паразитарных болезней. Центры мусульманского паломничества (Мекка и Медина – сунниты, Мешхед – шииты) создают угрозу заноса холеры. Вакцинация необходима против холеры, брюшного и сыпного тифов.

Средиземноморье. Нозологический профиль: кишечные инфекции, менингококковая инфекция, бруцеллёз, лихорадка паппатачи, кожный лейшманиоз, малярия, крысиный сыпной тиф, марсельская лихорадка, лептоспирозы, сыпной тиф, лихорадка Ку, клещевой возвратный тиф, Крымская-Конго геморрагическая лихорадка, холера, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, трахома, сибирская язва, висцеральный лейшманиоз, чума, лихорадка долины Рифт, туляремия, энцефалит Западного Нила и др.

Эпидемическая напряженность здесь выше, чем в остальной Европе. Большое распространение в Средиземноморье имеют венерические, кишечные и трансмиссивные заболевания. Существуют очаги и возникают групповые заболевания, обусловленные мало известными

для врачей нозологическими формами (лейшманиоз, паппатачи, марсельская лихорадка, шистосомозы). В этом регионе продолжителен период подъема кишечных и трансмиссивных инфекций (теплое время года). Близость Африки обуславливает угрозу заноса инфекций, редко или совсем не встречающихся в Средиземноморском бассейне (малярия, шистосомозы). Наиболее неблагоприятные условия существуют в африканской части региона (недостаточный учет заболеваемости, слабая инфраструктура здравоохранения, религиозные предрасудки и обряды). Вакцинация необходима против брюшного тифа.

Восточная Африка. Нозологический профиль: желтая лихорадка, малярия, лихорадка Эбола, чума, геморрагические лихорадки Ласса и Марбург, кишечные инфекции, холера, африканский трипаносомоз родезийского типа, менингококковая инфекция, сыпной тиф, вшивый возвратный тиф, лихорадка долины Рифт, энцефалит Западного Нила, мочеполовой шистосомоз, кишечный шистосомоз, амёбиаз, клещевой риккетсиоз, клещевой возвратный тиф, лихорадка Ку, кожный лейшманиоз, лихорадка паппатачи, лихорадка леса Семлики, лихорадка Чикунгунья, Крымская-Конго геморрагическая лихорадка, энцефалит Менго, сибирская язва, лихорадка о'ньонг-ньонг, лихорадка денге, крысиный сыпной тиф и др.

Эпидемическая напряженность очень высокая. Большую долю в структуре инфекционной заболеваемости составляют болезни с невыясненной этиологией и сочетанные инфекции. Здесь распространены арбовирусные инфекции и микозы. Риск заражения трансмиссивными болезнями сохраняется круглогодично. В Восточной Африке встречается много эндемичных болезней: геморрагические лихорадки Эбола и Марбург, родезийская форма африканского трипаносомоза, лихорадка долины Рифт, вшивый возвратный тиф. В регионе регистрируется большая часть случаев сыпного тифа, выявленных в мире (Буррунди, Руанда, Уганда). Здесь существует высокий риск заражения малярией. Здравоохранение развито слабо. Вакцинация необходима против желтой лихорадки, чумы, холеры и брюшного тифа.

Западная Африка. Нозологический профиль: желтая лихорадка, малярия, геморрагическая лихорадка Ласса, чума, кишечные инфекции, африканский трипаносомоз гамбийского типа, холера, менингококковая инфекция, сыпной тиф, онхоцеркоз, мочеполовой шистосомоз, кишечный шистосомоз, интеркалатный шистосомоз, Крымская-Конго геморрагическая лихорадка, клещевой возвратный тиф, лихо-

радка Ку, клещевой риккетсиоз, лоаоз, кожный лейшманиоз, крысиный сыпной тиф, лихорадка денге, лихорадка Чикунгунья, сибирская язва, лихорадка о'ньонг-ньонг, вухерериоз, лептоспирозы, бруцеллёз, анкилостомидозы, трахома, лепра, амёбиаз, фрамбезия и др.

Эпидемическая напряженность еще выше, чем в Восточной Африке. Регион является эпицентром по малярии и шистосомозам. Здесь широко распространены все их формы, а риск заражения повсеместный и постоянный. Характерными болезнями являются геморрагическая лихорадка Ласса, гамбийская форма африканского трипаносомоза, интеркалатный шистосомоз, лоаоз, онхоцеркоз. Есть сведения о наличии очагов мелиоидоза в Буркина-Фассо и Кот-д'Ивуаре. Природный очаг чумы расположен в северо-западной части Демократической Республики Конго (Заир). В приатлантических странах имеются нестабильные очаги сыпного тифа. Вакцинация необходима против желтой лихорадки, холеры, чумы и брюшного тифа.

Центральная Америка. Нозологический профиль: желтая лихорадка, кишечные инфекции, малярия, венесуэльский энцефаломиелит лошадей, болезнь Шагаса, американский кожный лейшманиоз, восточный энцефаломиелит лошадей, лихорадка денге, сибирская язва, лихорадка Ку, бруцеллёз, лептоспирозы, амёбиаз, пятнистая лихорадка Скалистых Гор, сыпной тиф, крысиный сыпной тиф, пинта, клещевой возвратный тиф, кокцидиоидомикоз, анкилостомидозы, южно-американский бластомикоз, фрамбезия, лепра, гистоплазмоз, трахома, туляремия и др.

Эпидемическое напряжение ниже, чем в Западной и Восточной Африке. Здесь возрастает роль морских путей в заносе и распространении инфекций. Характерными болезнями являются венесуэльский и восточный энцефаломиелит лошадей, пинта, кокцидиоидомикоз, болезнь Шагаса, мансонеллёз. Вакцинация необходима против желтой лихорадки и брюшного тифа.

Северо-Восточная Азия. Нозологический профиль: острые респираторные заболевания, кишечные инфекции, чума, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, японский энцефалит, клещевой энцефалит, лептоспирозы, цуцугамуши, лихорадка Ку, бруцеллёз, японский шистосомоз, туляремия, амёбиаз, малярия, трахома, кала-азар, лепра, клонорхоз, парагонимоз, анкилостомидозы, фасциолопсидоз, дифиллоботриоз, альвеококкоз, вухерериоз, гастроэнтероколит.

Для этого региона характерна неравномерность пространственного распределения эпидемических явлений и их предпосылок. Здесь выражена сезонность инфекционной заболеваемости. Вакцинация необходима против чумы, клещевого и японского энцефалитов.

Центральная Африка. Нозологический профиль: кишечные инфекции, малярия, геморрагическая лихорадка Эбола, холера, чума, лихорадка долины Рифт, менингококковая инфекция, полиомиелит, паппатачи, марсельская лихорадка, клещевой возвратный тиф, кожный лейшманиоз, Крымская-Конго геморрагическая лихорадка, моче-половой шистосомоз, кишечный шистосомоз, энцефалит Западного Нила, трахома, лепра и др.

Эпидемическая напряженность в этом регионе очень высокая. В течение всего года сохраняется риск заражения инфекционными и паразитарными болезнями. Часто встречаются лихорадки с невыявленной этиологией. Вакцинация необходима против желтой лихорадки, холеры, чумы и брюшного тифа.

Южная Африка. Нозологический профиль: чума, кишечные инфекции, лихорадка долины Рифт, лихорадка Ку, клещевой риккетсиоз, бруцеллёз, трахома, клещевой возвратный тиф, полиомиелит, амёбиаз, анкилостомидозы, лепра, беджель, фасциолёз, риноспоридиоз.

В этом регионе отмечается самая низкая в Африке эпидемиологическая напряженность. Вероятность заражения инфекционными и паразитарными болезнями существует преимущественно в теплое время года. Вакцинация необходима против чумы и брюшного тифа.

Лекция 12

Здоровый образ жизни

Основы здорового образа жизни с использованием физических нагрузок, умеренного питания (соблюдение постов), бани, закаливания, массажа были заложены еще в прошлые столетия. А.В. Суворов, Л.Н. Толстой, И.Е. Репин доказали, что соблюдение основных принципов здорового образа жизни (не навреди, не злоупотребляй, будь умерен) способствует хорошему самочувствию, высокой работоспособности. Здоровье людей зависит не только от успехов медицины, но и от всего комплекса природных и социально-экономических условий жизни. Измерить здоровье и болезнь трудно, границу между ними провести невозможно.

Движение для здоровья

Сокращение физического труда на производстве и в быту требует повышения значения физкультуры в жизни человека. А движение является основным стимулятором жизнедеятельности организма человека. Еще С.П. Боткин отметил, что ни усиленный труд, ни утомительные походы сами по себе не в состоянии вызвать расстройства здоровья, если нервные центры работают хорошо. И наоборот, при недостатке движений наблюдается, как правило, ослабление физиологических функций, снижается тонус и жизнедеятельность организма. Физические упражнения воздействуют на все группы мышц, суставы, связки, которые делаются крепкими, увеличивается объем мышц, их эластичность, сила и скорость сокращения. Усиленная мышечная деятельность вынуждает работать с дополнительной нагрузкой сердце, легкие и другие органы и системы организма, тем самым повышая функциональные возможности человека, его сопротивляемость неблагоприятным воздействиям внешней среды. Регулярные занятия физическими упражнениями в первую очередь воздействуют на опорно-двигательный аппарат и мышцы. При выполнении физических упражнений в мышцах образуется тепло, на что организм отвечает потоотделением. Во время физических нагрузок усиливается кровоток. Кровь приносит к мышцам кислород и питательные вещества, которые в процессе жизнедеятельности распадаются, выделяя энергию. При движениях в мышцах дополнительно открываются резервные капилляры, количество циркулирующей крови значительно возрастает, что вызывает улучшение обмена веществ. Если же мышцы бездействуют, то ухудшается их питание, уменьшается объем и сила. Они становятся слабыми и дряблыми.

Гиподинамия, пассивный образ жизни приводят к различным патологическим изменениям в организме человека. Так, американские врачи провели опыт на добровольцах, наложив на них гипс и сохранив обычный режим питания. Через 40 дней у них началась атрофия мышц и накопился жир. Одновременно повысилась реактивность сердечно-сосудистой системы и снизился основной обмен. Однако в течение последующих 4 недель, когда испытуемые начали активно двигаться при том же режиме питания, функции мышц восстановились. Таким образом, благодаря физическим нагрузкам удалось восстановление как в функциональном, так и структурном отношениях.

Физические нагрузки повышают устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям среды. Так, у физически тренированных людей по сравнению с нетренированными наблюдается лучшая переносимость кислородного голодания. Отмечена способность работать при повышении температуры тела свыше 38°C во время физических напряжений. Установлено также, что систематические мышечные тренировки замедляют развитие злокачественных опухолей.

Существует тесная связь дыхания с мышечной деятельностью. Выполнение физических упражнений оказывает воздействие на дыхание и вентиляцию легких, на обмен в легких кислорода и углекислого газа между воздухом и кровью, на использование кислорода тканями. Физические упражнения способствуют ускорению регенеративных процессов, насыщению крови кислородом. Они повышают общий тонус, стимулируют защитные силы организма. Вот почему оздоровительная гимнастика применяется в лечебных учреждениях. Однако нельзя применять физические упражнения в период обострения заболевания, при высокой температуре и других болезненных состояниях. При помощи физических упражнений восстанавливается приспособляемость выздоравливающего к климатическим факторам, повышается устойчивость к заболеваниям и стрессам. При многих заболеваниях правильно дозированные физические нагрузки замедляют развитие болевого процесса и способствуют более быстрому восстановлению нарушенных функций. Таким образом, под влиянием физических упражнений совершенствуется строение и деятельность всех органов и систем человека, повышается работоспособность.

Исследования свидетельствуют, что большие физические нагрузки способствуют значительным сдвигам в морфологических структурах и в химизме тканей и органов, приводят к значительным изменениям гомеостаза (происходит повышение содержания в крови лактата и мочевины), нарушению обмена веществ, гипоксии тканей. В результате большой нагрузки наблюдаются отклонения на электрокардиограмме и бронхоспазм (по данным пневмотахометрии). Помимо этого может быть подавленное психическое состояние и плохое самочувствие. Перетренированность может проявляться в нервном перенапряжении (невроз). В результате иммунная сопротивляемость снижается и появляется угроза заболевания гриппом, острыми респираторными или другими инфекционными болезнями.

Занятия физкультурой многообразны. Сюда можно отнести утреннюю гимнастику, пешие прогулки, туризм, бег, подвижные игры.

Зарядка способствует пробуждению, создает бодрость, хорошее настроение, повышает аппетит, действует профилактически против ряда заболеваний. Утреннюю гимнастику желательно делать на свежем воздухе или в комнате с открытым окном. Во время занятий следует максимально обнажить тело, чтобы одновременно принимать воздушные ванны, и соблюдать правильный ритм дыхания – глубоко и спокойно. Не следует выполнять зарядку в быстром темпе, особенно в пожилом возрасте.

Оздоровительная ходьба – эффективное средство укрепления здоровья. Во время прогулок работают все мышцы, хорошо вентилируются легкие, ритмично сокращается сердце. При ходьбе не следует сутулиться, надо ходить прямо, без качаний. Стопа ставится на землю с пятки и делается перекал на носок. При этом происходят свободные движения в суставах нижних конечностей. Скорость ходьбы зависит от самочувствия. Продолжительность прогулок обычно не превышает 2-3 часов. Полезны прогулки перед сном и в выходные дни. Когда организм привыкнет к нагрузкам, можно ходить 2-3 раза в неделю ускоренным шагом и чередовать медленную ходьбу с быстрой. Дыхание не следует задерживать. Здоровый человек ежедневно должен проходить 5-10 км, половину из них – ускоренным шагом. Это способствует снижению частоты пульса, нормализации сна и улучшению пищеварения.

Оздоровительный бег полезен всем. Бегать лучше в парке, сквере, лесу, минуя жесткие покрытия (асфальт, брусчатку), так как это приводит к заболеваниям опорно-двигательного аппарата (периостит, тендовагинит, ахиллобурсит). Установлено, что систематические занятия бегом замедляют процессы старения. Начинать утреннюю гимнастику с бега не следует, перед бегом надо размяться. Не следует увлекаться длительными пробежками, испытывая свою волю. Важно сохранить чувство бодрости, желание еще побегать. Бегать надо 3-4 раза в неделю от 15 до 30 минут. Не следует бегать при плохом самочувствии, особенно если высокое артериальное давление, ОРЗ или грипп. Во время бега не стоит задумываться, когда сделать вдох или выдох. Ритм дыхания быстро автоматически приспособливается к бегу.

Ставить ногу надо на полную стопу, с последующим ее перекалом с пятки на носок. Обувь должна быть подобрана по размеру

(кроссовки, кеды). Обязательны сухие носки: это предохраняет от потертостей и растяжений. Осенью и зимой лучше бегать в тренировочном костюме, не стесняющем движений. Летом одежда должна быть из хлопчатобумажной ткани. Бег осенью и зимой в трусах и майке нецелесообразен вследствие двух причин: 1) происходит спазм капилляров (нарушается кровоток); 2) не выделяется пот (не выводятся шлаки из организма). Кроме того, известно, что обменные процессы в мышцах происходят лучше, если температура внутри их составляет 37,0-38,4⁰С. если появляется одышка и головокружение, а во второй половине дня – сонливость, то следует снизить нагрузки. После бега необходимо походить, выполнить несколько движений на расслабление и растяжение мышц. При появлении боли в икроножных мышцах надо принять горячую ножную ванну при температуре воды 38-41⁰С. После болезни начинать бег следует с быстрой ходьбы и легких пробежек.

Лыжные прогулки вовлекают в работу все группы мышц, активизируют дыхание и сердечную деятельность. Они повышают обмен веществ, способствуют удалению из организма липопротеинов, холестерина, солей, укреплению нервов, развитию силы и выносливости. Но для этого нужно кататься не менее 2-3 раз в неделю при небольшой скорости (5-10 км/час) на дистанции 5-20 км. Если на улице сильный ветер и температура воздуха не превышает минус 20⁰С, то прогулку следует отменить.

Длина лыж должна соответствовать вытянутой вверх руке. Лыжные палки должны достигать подмышек. Длина петли на них регулируется так, чтобы рука в перчатке опиралась на ремень. Штыри палок должны быть заточены. Лыжные ботинки лучше надевать на две пары носков, одни из которых – шерстяные. Одежда должна быть удобной и теплой, не следует пользоваться куртками из синтетической ткани.

Плавание всесторонне развивает организм, усиливает деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, закаливает организм. Пожилым людям лучше плавать брассом (без погружения головы в воду), молодым – кролем или дельфином. Продолжительность плавания колеблется от 30 до 45-60 минут. Рекомендуется плавать 2-3 раза в неделю.

Закаливание для здоровья

В основе закаливания лежит тренировка терморегуляторного аппарата, стимуляция защитных сил и снижение чувствительности организма к вредным воздействиям раздражителей внешней среды.

Если раздражающие кожу факторы (холод, ветер, вода) будут действовать с постепенным нарастанием и постоянно, то нервы и сосуды к ним приспособятся и реакция организма будет менее выраженной и безболезненной. Это и есть закаливание. При проведении процедур необходимо систематическое и длительное их применение. Пропуски нежелательны. При выборе средств и их дозировки надо учитывать состояние здоровья, возраст, подготовленность. Целесообразно сочетать общее воздействие с локальным закаливанием чувствительных к холоду частей тела (стопы ног, горло).

Закаливание воздухом начинают при температуре 18-20⁰С. Время пребывания на открытом воздухе сначала не превышает 10-15 минут, постепенно увеличивается ежедневно на 5-10 минут и в итоге доходит до 2 часов. Если температура ниже +10⁰С, то закаливание следует сочетать с физическими упражнениями. После воздушного купания тело надо растереть и принять теплый душ.

Закаливание водой начинается с температуры воды 25-30⁰С, постепенно снижая до 15⁰С и ниже. Продолжительность процедуры не превышает 1-2 минуты. Помимо холодового, душ оказывает еще и механическое действие. Его продолжительность также не должна превышать 2-3 минут.

Купание можно начинать при температуре воды +16-20⁰С и заканчивать сезон – при +10-12⁰С (температура воздуха должна быть не ниже 14-15⁰С. Вначале купаются 2-3 минуты, постепенно увеличивая время до 15-30 минут.

Полоскание горла холодной водой начинается с температуры воды 25-30⁰С, постепенно снижая ее до комнатной, а затем - и до температуры воды из-под крана. Полоскание делают утром во время умывания и вечером перед сном. Сначала достаточно 1-2 процедур, через 2-3 недели необходимо довести до 3-5.

Баня (сауна) успешно применяется против утомления, для восстановления работоспособности, сгонки веса и профилактики простудных заболеваний. Под влиянием сауны происходят изменения в сердечно-сосудистой, дыхательной и костно-мышечной системах, улучшается микроциркуляция, обмен веществ, перераспределение крови, ускоряются окислительно-восстановительные процессы, усиливается потоотделение и выведение продуктов метаболизма (мочевины, молочной кислоты). Сауна способствует улучшению функции кожи, тренировки сосудов и стимуляции защитных механизмов. Сау-

на как лечебное средство показана при хроническом бронхите (с негнойной формой), аллергических заболеваниях, ревматоидном артрите без поражения внутренних органов, простудных заболеваниях (риниты, бронхиты, катары верхних дыхательных путей).

Для восстановления организма после больших физических нагрузок рекомендуется 1-2 захода в сауну по 5-10 минут при температуре воздуха 70-90⁰С и влажностью 5-15% с последующим теплым душем и массажем. Количество заходов можно увеличить, если следующий день свободен от перегрузок. После 2-3 заходов в сауну следует провести массаж, используя щадящие приемы (поглаживание, растирание, неглубокое разминание, вибрацию) в течение 15-25 минут.

Сауна противопоказана при гриппе, ангине, менструации, очень сильном утомлении, сотрясении головного мозга, высоком артериальном давлении, фурункулезе, цистите, воспалении среднего уха, травмах опорно-двигательного аппарата с выраженным гемартрозом, повреждениях мышц с выраженной гематомой.

Парная баня издавна считается одним из эффективных гигиенических и лечебных средств. Температура воздуха в ней достигает 50-60⁰С при относительной влажности 90-100%. Сочетание горячего парного воздуха, горячей воды с массажем мочалкой и березовым веником оказывает благотворное влияние на организм. Использование бани тренирует терморегуляторные реакции и повышает их эффективность. Стегание веником по своему действию аналогично приемам массажа (поколачивание, похлопывание). Это снижает возбудимость периферических нервов. Сочетание бани и массажа способствует снятию утомления. Но при массаже в бане исключаются рубление, поколачивание и сильное, глубокое разминание. Острые травмы и заболевания противопоказаны для проведения там массажа. Последовательность массажа следующая: вначале массируют мышцы спины, затем заднюю поверхность ног, после чего поворачиваются на спину и массируют ноги, руки, грудь и живот.

Питание для здоровья

Питание является важной физиологической потребностью человека. Оно необходимо для построения и обновления клеток и тканей, поступления энергии. Основными пищевыми веществами служат белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и вода. К незаменимым веществам, которые не образуются в организме или обра-

зуются в незначительном количестве, относятся белки, некоторые жирные кислоты, витамины, минеральные вещества и вода.

Пища – сложная смесь приготовленных для еды продуктов. Пищевой рацион – это состав и количество пищевых продуктов, используемых в течение дня (суток). К пищевому рациону предъявляются следующие требования: 1) энергетическая ценность рациона должна покрывать энергозатраты организма; 2) надлежащий химический состав (оптимальное количество сбалансированных питательных веществ); 3) хорошая усвояемость пищи, зависящая от ее состава и способа приготовления; 4) высокие органолептические свойства пищи (внешний вид, консистенция, вкус, запах, цвет, температура); 5) разнообразие пищи за счет широкого ассортимента продуктов и различных приемов их обработки; 6) способность пищи (состав, объем, кулинарная обработка) создавать чувство насыщения; 7) санитарно-эпидемиологическая пригодность и безвредность пищи. Важны также условия приема пищи: соответствующая обстановка, сервировка стола, отсутствие отвлекающих от еды факторов. Это способствует хорошему аппетиту, лучшему пищеварению и усвоению еды.

Сбалансированное питание включает соотношение между белками, жирами и углеводами в норме как 1:1,1:4,1 (для занятых умственным трудом) и 1:1,3:5 (при тяжелом физическом труде). Но в лечебных диетах соотношение иное: при ожирении – 1:0,7:1,5; при хронической почечной недостаточности – 1:2:10. На белки животного происхождения должно приходиться 55 % общего их количества. Из общего количества жиров растительное масло должно составлять до 30 %. Сбалансированность углеводов следующая: крахмал – 75-80 %, легкоусвояемые углеводы – 15-20 %, клетчатка и пектины – 5%. В пище ежедневно должны присутствовать витамины (приведены из расчета на 1000 ккал): витамин С – 25 мг, В₁ – 0,6 мг, В₂ – 0,7 мг, В₆ – 0,7 мг, РР – 6,6 мг. Лучшее для усвоения соотношение кальция, фосфора и магния – 1:1,5:0,5. Суточная энергоценность в среднем должна составлять 11,7 мДж (2800 ккал). В санаторно-курортных учреждениях энергоценность диет увеличивают на 15-20 %.

При окислении 1 грамма белка получается 16,7 кДж (4 ккал), 1 г жира – 37,7 кДж (9 ккал), 1 г углеводов – 16,7 кДж (4 ккал). Основным источником энергии являются жиры и углеводы, а при их недостаточном поступлении – белки. Окисление в организме 1 грамма этилового

спирта дает 29,3 кДж (7 ккал), яблочной лимонной и молочной кислот – 10-15,1 кДж (2,4-3,6 ккал).

Белки служат материалом для построения клеток, тканей и органов, образования ферментов и большинства гормонов, гемоглобина. Жизнь организма связана с непрерывным расходом и обновлением белков. Белки в отличие от жиров и углеводов не накапливаются в резерве и не образуются из других пищевых веществ. По аминокислотному составу благоприятны белки яиц и молочных продуктов, а также мяса и рыбы. Менее полноценны растительные белки. Из белков животных продуктов всасывается более 90 % аминокислот, из растительных – 60-80 %. Наиболее быстро перевариваются белки молочных продуктов и рыбы, затем – мяса (говядина быстрее, чем свинина и баранина). Недостаток белка ведет к ухудшению функций пищеварительной (особенно печени и поджелудочной железы), эндокринной и кровеносной систем, атрофии мышц. Избыток белка ведет к перегрузке печени и почек продуктами его распада, перенапряжению секреторной функции пищеварительного аппарата, усилению гнилостных процессов в кишечнике. Потребность в белках в среднем составляет 85-90 граммов в день. Животные белки должны составлять 55 % от общего количества белка, а у беременных и кормящих женщин – 60 %. Потребность в белке увеличивается до 110-120 граммов в день (не менее 60 % - животные) в период выздоровления после тяжелых инфекций, при обширных хирургических вмешательствах и травмах, при ожогах, переломах костей, заболеваниях органов пищеварения, почек с нефротическим синдромом, туберкулезе, онкологии, кровопотерях.

Жиры (липиды) входят в состав клеток, участвуют в обменных процессах. Их пищевая ценность определяется жирнокислотным составом и температурой плавления, наличием незаменимых пищевых веществ, степенью эмульгированности и свежести, вкусовыми качествами. Чем больше насыщенных жирных кислот, тем выше температура плавления жира, тем дольше его переваривание и меньше усвоение. В несвежих и перегретых жирах разрушаются витамины и накапливаются вредные вещества, вызывающие раздражение желудочно-кишечного тракта, почек, нарушение обмена веществ. Избыток жиров ведет к развитию атеросклероза и ишемической болезни сердца, ожирения, желчекаменной болезни. В пище их избыток ухудшает усвоение белков, кальция, магния, повышает потребность в витаминах. Дефицит незаменимых жирных кислот отрицательно влияет на организм

при отсутствии жиров в пище. Лецитин способствует перевариванию, всасыванию и правильному обмену жиров. Он снижает накопление жиров в печени и способствует их транспорту в кровь. Лецитином богаты (2,5-3,5 г в 100 г) яйца, печень, икра, мясо кролика, сельдь жирная, нерафинированное растительное масло. Жироподобное вещество холестерин содержится в животных продуктах. При варке мяса и рыбы теряется до 20 % холестерина. С пищей поступает в среднем 0,5 г холестерина ежедневно. В организме он также образуется (1,5-2,0 г в день). Резкое ограничение холестерина в рационе ведет к увеличению его продукции в самом организме.

Суточная потребность в жирах составляет 80-100 граммов, из которых 30 % - растительные. Количество жиров возрастает (за счет молочных и растительных) при истощении после тяжелых заболеваний, туберкулезе, холециститах.

Углеводы поступают с пищей простые (глюкоза, галактоза и фруктоза) и сложные (крахмал, гликоген, клетчатка, пектин). Углеводы составляют основную часть пищевого рациона и обеспечивают 50-60 % его энергоценности. Они необходимы для нормального обмена белков и жиров. Содержатся углеводы главным образом в растительных продуктах (сахар, мармелад, мед, конфеты, макароны, крупы, финики, изюм, чернослив и др.). Глюкоза и фруктоза наиболее быстро усваиваются и используются в организме. Глюкоза – главный поставщик энергии для мозга. Фруктоза не требует для своего усвоения гормона инсулина, что позволяет применять ее при сахарном диабете. Сахароза в кишечнике расщепляется на глюкозу и фруктозу. Лактоза содержится в молочных продуктах; причем в кисломолочных продуктах ее меньше, чем в свежем молоке.

Крахмал составляет около 80 % всех углеводов в питании человека. Он медленно переваривается, расщепляясь до глюкозы. При рациональном питании до 30 % углеводов пищи способно переходить в жиры. При избытке углеводов этот процент выше, что ведет к ожирению. Частые приемы содержащих сахар продуктов повышают уровни глюкозы в крови, в результате чего происходит склеивание тромбоцитов в крови (образуются тромбозы). К неусвояемым углеводам относятся клетчатка (целлюлоза) и пектины. Они стимулируют двигательную функцию кишечника, желчеотделения, создают чувство насыщения. Пектинами богаты фрукты, ягоды, овощи.

Суточная потребность в углеводах в среднем составляет 400 граммов для мужчин и 350 граммов - для женщин. В диетах при хроническом нефрите, повышенной функции щитовидной железы, туберкулезе рацион увеличивается до 450-500 граммов.

Витамины – это биологически активные вещества, регулирующие обмен веществ. Они не образуются в организме человека или вырабатываются в очень незначительных количествах. Витамины подразделяются на водорастворимые (С, В₁, В₂, В₆, В₁₂, В₁₅, РР и др.) и жирорастворимые (А, D, Е, К). При их недостатке в организме отмечается авитаминоз (полное истощение запасов витаминов) или гиповитаминоз (снижение обеспеченности организма одним или несколькими витаминами). Основными причинами витаминной недостаточности являются: 1) неправильное по набору продуктов питание; 2) сезонные колебания содержания витаминов в пищевых продуктах; 3) неправильное хранение и кулинарная обработка; 4) нарушение сбалансированности между пищевыми веществами в рационе; 5) повышенная потребность организма в витаминах вследствие особенностей труда, быта, климата и т.д.

Литература

Авцын А.П. Введение в географическую патологию. –М: Медицина, 1972. –328с.

Агаджанян Н.А., Трошин В.И. Экология человека. –М: КРУК, 1992. –255с.

Алексеев В.П. Очерки экологии человека. –М: Наука, 1993. –192с.

Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П. Экология человека. –М: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. –640 с.

Воронин Н.М. Основы медицинской и биологической климатологии. –М: Медицина, 1981. –351с.

Дубровский В.И. Здоровый образ жизни.–М: Флинта, 1999. –560с.

Келлер А.А., Кувакин В.И. Экология здоровья (Введение в медицинскую и военно-медицинскую экологию). –СПб, 1997. –184с.

Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. –СПб: Петровский и К°, 1998. –256с.

Краснощеков Г.П., Розенберг Г.С. Здоровье населения как критерий оценки качества среды. –Тольятти, 1994. –53с.

Медико-экологическая экспертиза здоровья населения (П/р А.П.Щербо). –СПб: МАПО, 1996. –53с.

Медицинская география и здоровье (П/р А.А.Келлера). –Л: Наука, 1989. –218с.

Прохоров Б.Б. Экология человека. –М: Наука, 1991. –112с.

Прохоров Б.Б. Введение в экологию человека. –М: МНЭПУ, 1995. –176с.

Руководство по медицинской географии (П/р А.А.Келлера, О.П.Щепина, А.В. Чаклина). –СПб: Гиппократ, 1993. –352с.

Савицкий Б.П. Природная очаговость болезней человека в Белоруссии. –Гомель: ГГУ, 1986. –67 с.

Стожаров А.Н. Экологическая медицина. –Минск: БГМУ, 2002. –197 с.

Тегако Л.И., Саливон И.И. Основы антропологии и экологии человека. –Мн: Технология, 1997. –328с.

Дополнительная литература

Агаджанян Н.А. Экология человека: здоровье и концепция выживания. –М, 1998. –28с.

Агаджанян Н.А., Ступаков Г.П., Ушаков И.Б., Полунин И.Н., Зуев В.Г. Экология, здоровье, качество жизни. –Астрахань: Изд-во АГМА, 1996. –248с.

Бокша В.Г., Богуцкий Б.В. Медицинская климатология и климатотерапия. –Киев: Здоровье, 1980. –262с.

Воронков Н.А. Экология. –М: Агар, 1999. –422с.

Коммонер Б. Замыкающий круг: природа, человек, технология. –Л: Гидрометеиздат, 1994. –264с.

Лосев А.В., Провадкин Г.Г. Социальная экология. –М: Владос, 1998. –311с.

Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. –М: ИГРАН, 1995. –213с.

Петров К.М., Жиров А.И. География, экология, культура. –СПб, 1995. –127с.

Проблемы экологии человека (П/р В.П.Казначеева). –М: Наука, 1986. –142с.

Реймерс Н.Ф. Экология. –М: Россия Молодая, 1994. –376с.

Савицкий Б.П., Цвирко Л.С. Трансмиссивные зоонозы в Гомельской области. –Мозырь: Белый ветер, 1999. –115 с.

Серов Г.П. Основы экологической безопасности. –М: Изд-во МНЭПУ, 1993. –103с.

Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. –Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. –349с.

Экологическая физиология человека. Адаптации человека к различным климато-географическим условиям. –Л: Наука, 1980. –550с.