

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

КУРС ЛЕКЦИЙ

для дисциплины

«БИОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность

Программа (профиль) – Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Уровень высшего образования - бакалавриат

Владимир, 2016

1. Понятие экологии человека

Биосфера – это единственная система, обеспечивающая устойчивость среды обитания земных живых организмов, и в том числе человека, при любых возникающих возмущениях. Нет никаких оснований надеяться на возможность построения искусственных сообществ, обеспечивающих стабилизацию окружающей среды в той степени, что и естественные сообщества. Из этого следует, что биосфера является естественным и пока единственным местом обитания человечества в современном и прогнозируемом на ближайшее будущее состоянии человеческого сообщества.

Человек воздействует на естественную среду своего обитания не только потребляя ее ресурсы, но и изменяя природную среду, приспособлявая ее для решения своих практических, хозяйственных задач. В силу этого человеческая деятельность оказывает существенное влияние на окружающую среду, подвергая ее изменениям, которые затем влияют и на самого человека. За всю историю цивилизации было вырублено $\frac{2}{3}$ лесов, уничтожено в результате человеческой деятельности более 200 видов животных, растений, на 10 миллиардов тонн уменьшились за-

пасы кислорода, деградировано около 200 млн. га земель в результате неправильного, нерационального ведения сельского хозяйства. Двадцатый век как век научно-технического прогресса существенно усилил экономическое давление человека на природную среду. Ежедневно в результате нерациональной деятельности человека 44 гектара земель обращаются в пустыни, в минуту уничтожаются свыше 20 гектаров лесов, ежедневно исчезают по одному виду животных и растений, ежегодно умирают от голода свыше 40 тыс. детей. Негативная деятельность человека по отношению к природной среде проявляется объективно в трех взаимосвязанных формах. Это – загрязнение окружающей природной среды, истощение природных ресурсов, разрушение природной среды.

Экология человека возникла и сформировалась как ответ на запросы общества, обеспокоенного состоянием среды своего обитания и качеством своего здоровья. При этом возникла необходимость исследовать внешнюю (окружающую среду), внутреннюю (организм человека и его здоровье) и специфику процессов жизнедеятельности населения.

Экология человека – это наука, изучающая закономерности взаимодействия человеческих общностей с окружающей их постоянно усложняющейся средой обитания, природными, социальными, произ-

водственными, эколого-гигиеническими факторами, включая культуру, обычаи, религию, с целью выявить направленность и последствия эколого-социально-демографических (антропоэкологических) процессов, а так же причины их возникновения.

Цель экологии человека – обеспечить общество соответствующей информацией, способствующей оптимизации жизненной среды человека и процессов, протекающих в человеческих общностях и оценить их последствия для жизнедеятельности людей.

Практическая задача экологии человека – создание экологически чистой, безопасной и социально комфортной среды обитания человека.

2. Предмет и объекты экологии человека

Объект экологии человека – сам человек и его окружение. *Предметом экологии человека* является антропоэкосистема – пространственное подразделение среды обитания человека, во всех своих проявлениях, обладающее сходством природных, социально-экономических, эколого-гигиенических, культурно-бытовых условий жизнедеятельности населения, которые формируют мировосприятие и экологическое сознание, уровень здоровья, демографическое поведение, физический облик, трудовые навыки, образ жизни, обряды и обычаи, выбор религии, профессиональные предпочтения и другое. Каждая антропоэкосистема характеризуется определенной внутренней однородностью (гомогенностью) и отличается заметной разнородностью (гетерогенностью) с соседними. Примером соседних антропоэкосистем является город и окружающая его сельская местность.

Экология человека изучает антропосистемы различного уровня – от глобального, до локального и даже микролокального. Вся планета Земля с ее воздушной оболочкой и ближним космосом может быть еди-

ным объектом изучения экологии человека.

Холистический подход предполагает рассмотрение таких вопросов экологии человека, как:

- численность отдельных общностей людей и всего человечества;

- возрастная и половая структура общностей;

- уровень здоровья людей, который может быть выражен через среднюю продолжительность жизни, наиболее характерные болезни и распространенные причины смерти;

- специфика питания людей каждой эпохи, калорийность пищи, способы ее приготовления;

- тип трудовой деятельности, механизмы и орудия труда, источники энергии, используемые в хозяйстве и быту;

- система расселения;

- культурные и гигиенические навыки;

- социально-экономическое благополучие и человеческое развитие;

- экология одежды;

- экология жилища;

- анализ состояния окружающей среды;

- управление сферой услуг и проблемы потребительского характера;

- семья и другие.

Эти же проблемы входят в круг задач, решаемых

экологией человека.

3. Структура экологии человека

Экология человека, как наука имеет свою структуру, которая органично вписывается в общую структуру экологии, рис. 1.

Экология

Общая
(биоэкология)
по уровням
организации

аутэкология
(организм и
среда)

популяци-
онная эко-
логия

биогеоцино-
логия

глобальная
(учение о
биосфере)

Геоэкология
по типам
среды

экология суши

экология
пресных вод

экология моря

экология
Крайнего
Севера

экология
высокогорий
и др.

Прикладная
по сферам
деятельности
человека

промышленная

технологическая

сельско-
хозяйственная

медицинская

промышленная

химическая

рекреационная

геохимическая

природо-
пользование

Экология
человека

Социальная
экология

экология растений

экология животных

экология
микроорганизмов

экология водных
организмов

экология города

экология наро-
донаселения

аркэкология

экология личности

экология
человечества

экология
культуры

этноэкология

Рисунок 1. – Место экологии человека в структуре экологии

В рамках экологии человека выделяются такие разделы, как экология города, техническая экология, экологическая этика, психологическая экология, этноэкология, палеоэкология, медицинская экология и т. п.

4. Связь экологии человека с другими науками

Теоретически и практически экология человека использует методы и информацию многих наук, с которыми она взаимодействует.

Изучение взаимодействия человека и внешней среды невозможно без использования информации и методов ряда *наук о Земле*. В работах по экологии человека постоянно обсуждаются вопросы причинной связи процессов жизнедеятельности населения с климатом, природными водами, почвенным покровом, растительностью, опасными природными явлениями, биогеохимической ситуацией.

Экология человека самым тесным образом связана с *биологией*. Специалисты по экологии человека используют информацию из работ по популяционной генетике, экологической генетике, наследственным болезням и аномалиям у человека, экологической физиологии, иммунодефицитным состояниям, аллергологии, экологической токсикологии, наркологической токсикологии, радиоэкологии, биокибернетике.

Экология человека прочно связана и с *медициной*, особенно с ее гигиеническим направлением. Антропозкологи широко используют материалы следую-

щих разделов медицины: история медицины и здравоохранения, биологические основы медицины, клиническая медицина, эпидемиология инфекционных и неинфекционных болезней, общая гигиена, социальная гигиена, коммунальная гигиена и гигиена окружающей среды, гигиена питания, радиационная гигиена.

Экология человека заимствовала некоторые методологические положения, методические подходы и технические приемы исследования от *эпидемиологии* заразных болезней – науки, изучающей закономерности эпидемического процесса и разрабатывающей методы борьбы с инфекционными болезнями человека. Эпидемиология неинфекционных болезней трактуется как метод изучения закономерностей распространения неинфекционных болезней среди населения, основанный на применении статистических показателей.

Экология человека тесно связана с большинством *общественных наук*. Наиболее глубокие связи существуют между экологией человека и *демографией*, так как обе эти дисциплины изучают население в сходных аспектах.

Тесная взаимосвязь прослеживается между *антропозоологией* и *социологией*, которая изучает взаимосвязь разных общественных явлений и закономерности социального поведения людей.

Логические связи экологии человека с экономическими науками достаточно наглядно прослеживаются в любом антропоэкологическом исследовании. Экология человека наиболее тесно связана с тематикой следующих направлений экономической науки: мировые природные ресурсы, мировое продовольственное положение, международное общественное разделение труда, размещение производительных сил, экономическое районирование, урбанизация и экономика городов, экономика здравоохранения, экономика охраны окружающей среды, рекреационная экономика.

Рассматривая связи между антропоэкологией и другими научными направлениями, целесообразно остановиться на такой важной дисциплине, как *районная планировка и градостроительство*. С интересами экологии человека совпадают следующие разделы исследований: теоретические и научные основы районной планировки и градостроительства, планировка и застройка районов и больших территорий, планировка и застройка городов и населенных мест, города и городские агломерации.

В исследованиях по экологии человека используется исторический метод, а также информация из работ археологов, этнографов и специалистов по этнической антропологии.

Логика антропоэкологических исследований указывает на необходимость тесного взаимодействия экологии человека и психологии.

5. Методы, применяемые в экологии человека

Системный подход пронизывает большинство антропоэкологических исследований, так как сам человек и определенная исследуемая общность являются частью системы в силу всеобщей связи элементов живой природы.

Методы регистрации и оценки состояния среды являются необходимой частью любого экологического исследования. К ним относятся метеорологические наблюдения; измерения температуры, прозрачности, солености и химического состава воды; определение характеристик почвенной среды, измерение освещенности, радиационного фона, напряженности физических полей, определение химической и бактериальной загрязненности среды и т. п. К этой же группе методов следует отнести *мониторинг* – периодическое или непрерывное слежение за состоянием экологических объектов и за качеством среды.

Большое практическое значение имеет регистрация состава и количества вредных примесей в воде, воздухе, почве, растениях в зонах антропогенного загрязнения, а также исследования переноса загрязнителей в разных средах. В настоящее время техника

экологического мониторинга быстро развивается, используя новейшие методы физико-химического экспресс-анализа, дистанционного зондирования, телеметрии, компьютерной обработки данных.

Важным средством экологического мониторинга, позволяющим получать интегральную оценку качества среды, являются *биоиндикация* и *иотестирование* – использование для контроля состояния среды некоторых организмов, особо чувствительных к изменениям среды и к появлению в ней вредных примесей.

Исследования влияния факторов среды на жизнедеятельность человека включают в себя *клинические* методы – в процессе медицинских осмотров позволяют выявить в организме изменения в ответ на действие факторов окружающей среды, *лабораторный эксперимент* – искусственно воспроизводят различные условия и изучают сдвиги в реакциях организма. Для этого используют животных или людей добровольцев.

Методы статистической обработки данных позволяют получить представление о положительных или отрицательных сдвигах в здоровье населения под влиянием окружающей среды.

В соответствии с целью исследования применяют методы, используемые в гуманитарных науках (социальных науках, демографии, психологии и др.) и/или

естественных науках (физиологии, психофизиологии, биохимии и т. д.).

Становление и развитие антропоэкологических идей сопровождалось переработкой и совершенствованием методов исследования, которые экология человека получила от таких дисциплин, как физическая и социальная география, демография, социология, биология, медицина. Большое место отводится оценке природных, социально-бытовых, экономических, политических, эколого-гигиенических и иных факторов, составлению кадастров, содержащих их перечень, которые влияющих на жизнедеятельность населения.

Для решения научных и прикладных задач по экологии человека исследования проводятся на различных пространственных уровнях, которые можно разделить на три основных – локальный, региональный и глобальный. Каждому из них соответствует своя специфика исследования и свойственная только данному уровню широта и глубина вскрываемых процессов. Для каждого уровня характерен свой картографический масштаб, как используемых картографических источников, так и картографического оформления окончательных результатов исследования.

Решение исследовательских антропоэкологических проблем осуществляется с использованием ме-

тодов и техники сбора информации, которые сложились в науках, послуживших базой формирования экологии человека.

Среди этих методов – оценивание, моделирование, картографирование, районирование и прогнозирование.

Оценивание среды обитания населения – это сопоставление неизвестного с известным. В антропоэкологии оценка всегда осуществляется для человеческих общностей. Но в разных ситуациях важно выяснить – для какой общности людей проводить оценку. Субъектами оценки могут быть: постоянное население, временное население (люди, работающие в вахтовом или экспедиционном режиме, группы людей, эпизодически посещающие территорию – туристы, изыскатели и т. д.).

Сложность интегрального оценивания антропоэкологической ситуации состоит в том, что почти отсутствуют компоненты природы и общественной жизни, которые воздействовали бы на жизнедеятельность населения и уровень его здоровья изолированно, обособленно. Последствия подобного воздействия могут зависеть от всей совокупности условий. Изменение даже одного, на первый взгляд незначительного, элемента может привести к совершенно иным (против ожидаемых) результатам.

Антропоэкологическое таксонирование (районирование). Для антропо-экологического изучения территории, анализа проблемных ситуаций, возникающих при воздействии факторов риска на население, и последующего упорядочивания полученной информации служит *таксонирование*, т. е. деление территории на более мелкие таксоны (на типологические или региональные пространственные системы). Антропо-экологическое таксонирование может способствовать решению многих актуальных научных и прикладных проблем в области повышения уровня общественного здоровья, охраны окружающей среды, санитарно-эпидемиологического надзора, осуществления социально ориентированной экономической политики, градостроительного проектирования и т. д.

Моделирование. В экологии человека широко используются методы моделирования, или построения различных моделей, имитирующих антропо-экологические процессы или явления.

Дистанционная информация в работах по экологии человека. При решении антропоэкологических проблем весьма продуктивно могут быть использованы дистанционные методы и приемы исследования (аэрофотосъемка, космофотосъемка, непосредственные визуальные наблюдения из космоса). Эти методы успешно используются в геологии, геодезии,

географии, океанологии, метеорологии и т. д. С помощью дистанционной информации (в сочетании с наземными исследованиями) могут быть изучены природа, хозяйство, структура территориальной организации общества, природные очаги ряда опасных заболеваний, нарушения среды обитания человека и, что очень важно, динамические тенденции в развитии этих явлений и процессов.

Вопросы для беседы

1. В связи с чем возникла необходимость изучения экологии человека?
2. Сформулируйте определение экологии человека.
3. В чем состоит цель и каковы задачи экологии человека? Практическая значимость изучаемой дисциплины.
4. Что является объектом и предметом экологии человека?
5. Расскажите о связи экологии человека с другими науками.
6. Перечислите и опишите основные методы, используемые при проведении исследований по экологии человека.

Лекция 2

ТЕМА: История развития человеческого общества и проблемы экологии человека

ПЛАН:

1. История развития человеческого общества и взаимосвязь с окружающей средой: философский аспект.
2. Этапы формирования взаимоотношений человека с окружающей средой.

1. История развития человеческого общества и взаимосвязь с окружающей средой: философский аспект

Природа и общество всегда находились в единстве, в котором они останутся до тех пор, пока будут существовать Земля и Человек. И в этом взаимодействии природы и общества окружающая природная среда как необходимая естественная предпосылка и основа человеческой истории в целом никогда не оставалась только лишь пассивной стороной, испытывающей постоянное воздействие со стороны общества. Она всегда оказывала и продолжает оказывать существенное влияние на все стороны человеческой деятельности, на сам процесс общественной жизни, на социальный прогресс вообще, замедляя или ускоряя его, причем его роль в различных регионах и в различные исторические эпохи была различна. Так, на заре развития человеческой цивилизации, когда люди довольствовались преимущественно присвоением готовых продуктов, общество находилось в абсолютной зависимости от внешней среды. Подобно стаду животных, первобытные люди после истощения пищевых ресур-

сов в одном месте перемещались в другое, где было достаточно природных средств для существования. Иначе говоря, истощение природных ресурсов, деградация природы вели к определенным социальным изменениям – миграции населения. В дальнейшем, по мере развития производительных сил, зависимость общества от природы постоянно уменьшалась, человек все больше выходил из-под власти ее стихийных сил. Но эта независимость человека от природы оказалась иллюзорной, поскольку интенсивное воздействие на окружающую среду ведет к резкому ухудшению условий его существования, т. е. экологическому дискомфорту. Более того, нарастание экологических опасностей ставит под вопрос само существование земной цивилизации, сохранение обитаемости планеты Земля. Все это свидетельствует о том, что в процессе обособления человека от природы зависимость его от нее не ослабевала, а наоборот, возрастала. Социальный прогресс имел место в истории лишь в силу того, что постоянно воспроизводилась экологическая среда. И в наши дни интересы обеспечения будущего рода человеческого вынуждают людей все больше считаться с законами функционирования и развития биосферы. Однако диалектика взаимодействия общества и природы проявляется и в том, что не только окружающая среда оказывает влияние

на общество, но и человек в процессе жизнедеятельности накладывает неизгладимый отпечаток на природу.

2. Этапы формирования взаимоотношений человека с окружающей средой

Уже в древности, в условиях античности и средневековья, воздействие общества на окружающую среду было весьма существенным, что приводило к локальным экологическим кризисам, в результате которых под песками пустынь оказывались погребенными развалины некогда цветущих цивилизаций. Так, одной из причин гибели государства майя, этой выдающейся цивилизации, было истощение земель из-за применения подсечно-огневой системы земледелия. Локальные (или региональные) экологические кризисы, имели место во все эпохи развития человеческого общества. Истории известны достаточно крупные экологические бедствия, обусловленные хозяйственной деятельностью человека, и в те далекие времена, когда плотность населения в странах, претерпевших эти бедствия, по нынешним меркам, была ничтожно малой, а промышленности в ее современном понимании не было вовсе. Достаточно вспомнить печальный опыт Месопотамии и Греции, где тучные пастбища были выбиты скотом, или земли Ливана, где опу-

стынивание было вызвано вырубкой ливанского кедра. В XX в. экологические проблемы переросли в общий экологический кризис планетарного масштаба во многом «благодаря» тому, что именно в этот период человек стал активной стороной взаимодействия в системе «человек – природа» и своими непродуманными действиями резко нарушил баланс экологического равновесия. В целом до XX века активной стороной взаимодействия была, как правило, природа. Изменения климата, природные катаклизмы больше влияли на жизнь людей, чем жизнедеятельность последних на природу. С того времени, как человек «нарушил» закон природной эволюции, вышел из его подчинения, нашел путь развития, отличный от пути развития других живых организмов, начинается социоестественная история – история взаимоотношения двух суверенных начал: общества и природы.

В целом можно выделить следующие этапы взаимодействия природы и общества:

1. Доисторический (доцивилизационный), когда имеет место неосознанное сотрудничество, а противостояние носит неантогонистический характер;
2. Исторический (цивилизационный, современный). Для этого этапа отличительны: нарастание конфликтационных, антагонистических отношений между природой и обществом; производящая деятель-

ность, ведущая к уничтожению естественной среды обитания, быстрой смене естественных ландшафтов антропогенными, постепенное осознание губительности конфронтационных отношений.

3. Постисторический, постцивилизационный (будущий). Предполагает наличие альтернативы: либо экологическая катастрофа планетарного масштаба, либо полная перестройка философской основы взаимоотношений Природы и Человека.

На данном этапе развития взаимоотношений «Человек – Природа» мы имеем цивилизацию технократического типа, основные приоритеты которой нацелены на дальнейшее расширение власти над природой без учета возможных последствий; систему «Человек – Природа», в которой стрелки резко смещены в сторону преобразующей деятельности человека.

Если в прошлом, несмотря на происходившие на локальном или региональном уровнях необратимые изменения окружающей среды, природа сама справлялась с поступающими в биосферу промышленными и другими отходами, поскольку их общий объем не превосходил ее способности к самоочищению, то в настоящее время, когда общий объем загрязнения природы существенно превышает ее способности к самоочищению и самовосстановлению, она уже не в состоянии справиться с нарастающими антропоген-

ными перегрузками. В связи с этим человечество вынуждено взять на себя ответственность за сохранение естественной Среды обитания в жизненно пригодном состоянии. Возникла острая потребность в обеспечении здоровой жизненной среды для нынешнего и будущего поколений силами самого человека.

Для того чтобы лучше понять современные проблемы взаимоотношений людей и окружающей среды, целесообразно проследить, как они складывались на разных этапах развития человеческого общества.

Каждая общественная система в историческом аспекте строится на каком-либо основании, которое считается главным. Например, это могут быть производственные отношения, уровень производительных сил и т. д. Рассматривая взаимоотношения человека и природы при изучении курса экологии, необходимо выделить следующие исторические этапы.

Непосредственное единство человека с природой (охотничье-собираТЕЛЬская культура). На этом этапе формируется трудовая деятельность человека (изготовление орудий труда из природных тел как первый способ целенаправленного преобразования окружающей среды). В процессе совершенствования орудий труда и развития общественных форм жизни происходит переход к охоте.

Неолитическая революция (аграрная культура) –

переход к скотоводческо-земледельческому хозяйству (выращивание сельскохозяйственных культур и одомашнивание животных).

Промышленная революция – утверждение индустриального производства как главенствующего и развитие техники как эффективного способа преобразования природы.

Переход к главенству производства информации и, в далекой перспективе, возможная гармонизация взаимоотношений человека и природы в постиндустриальном обществе в процессе создания экологической цивилизации.

Техносфера – часть географической оболочки Земли, охваченная влиянием технических устройств и средств, созданных современной цивилизацией. Она включает населенные пункты, фабрики, дороги, нефте- и газопроводы, системы связи, электростанции, ирригационные и дренажные сооружения, сельскохозяйственные угодья и т. д. Почти все городское население Земли проживает в техносфере, условия обитания в которой существенно отличаются от условий биосферы и в которой природные ресурсы (или продукты их первичной обработки) превращаются в общественно полезную продукцию. Незрелость техники и технологий приводит к тому, что одновременно с полезным продуктом в десятикратном объ-

еме образуются отходы производства в виде газообразных выбросов в атмосферу, загрязненных сточных вод, твердых веществ (материалов). Неизбежность образования отходов при современном промышленном производстве как основы функционирования техносферы и негативное влияние большинства отходов на биосферу составляют суть *проблемы отходов* в современном мире.

В течение длительного периода развития общества влияние промышленных предприятий на окружающую среду и возникновение связанных с ним экологических угроз не изучались. И только повсеместное загрязнение атмосферы, почвы, водоемов токсичными химическими веществами, вымирание огромного числа видов живых организмов, потепление климата, «озоновые дыры», загрязнение пищевых продуктов пестицидами, новые болезни заставили человечество осознать необходимость экологизации техносферы. Одно из главных перспективных направлений экологизации – создание малоотходных и безотходных технологий и производств, т. е. предотвращение загрязнения окружающей среды непосредственно в технологическом цикле вместо улавливания загрязнителей на очистных сооружениях. Сущность безотходной технологии заключается в том, чтобы без снижения производительности обеспечить эко логи-

ческую безопасность промышленных предприятий.

В течение относительно короткого интервала времени невозможно заменить все существующие технологии, используемые в промышленности, на новые «экологически чистые» технологии, не загрязняющие биосферу. Поэтому на начальном этапе экологизации техносферы становится актуальной задача управления воздействием промышленных предприятий на окружающую среду.

Один из путей решения общепланетарных экологических проблем – реализация стратегии *устойчивого развития*, провозглашенной на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992 г.), в которой приняли участие главы 114 государств.

Вопросы для беседы

1. Какие этапы выделяются в истории взаимоотношений человека и природы?
2. Что такое «экологический кризис»?
3. Охарактеризуйте основные экологические последствия деятельности земледельцев и скотоводов эпохи неолита.
4. Почему развитие аграрной цивилизации привело к первому в истории антропогенному экологическому кризису? В чем он выразился?

5. На каком этапе развития общества антропогенное влияние на круговорот веществ становится необратимым?

6. Какой фактор обострения экологической ситуации становится главным в индустриальном обществе?

7. Дайте определение техносферы.

8. В чем суть стратегии устойчивого развития?

Лекция 3

ТЕМА: Экологическая ниша человека

ПЛАН

1. Человек как панэйкуменный вид.
2. Экологическая ниша вида *Homo sapiens*. Степень согласованности деятельности человека с законами и принципами общей экологии.
3. Экологическая дифференциация человечества.

1. Человек как панэйкуменный вид

Благодаря научно-техническому прогрессу человек расширил сферу своей производственной деятельности. Она стала охватывать не только хорошо освоенные регионы, но и зоны с экстремальными и даже крайне экстремальными условиями: высокогорье, Крайний Север, пустыни, Арктику, Антарктиду, дно морей и океанов. Сегодня человечество представляет собой панэйкуменный вид, то есть человеком заняты все доступные экологические ниши планеты. Началось освоение ближнего космоса.

Хотя социальные, прежде всего миграционные, процессы и урбанизация отрывают человека от естественной среды обитания, биологическая сущность индивидуума и популяции в целом, сформировавшаяся в процессе длительной эволюции, сохраняется довольно устойчиво. Тысячелетиями шло приспособление населения различных географических регионов к условиям существования в определенных экологических нишах, пока их морфофункциональные признаки не стали адекватными среде обитания, пока не выработались генетически устойчивые механизмы адаптации к конкретному набору факторов. И сегодня для каждого человека существует оптимальная экологи-

ческая среда обитания со свойственными ей климатическими, геохимическими, биохимическими и социальными условиями, при которых он проявляет оптимальную биологическую и трудовую активность.

Окружающая среда в совокупности с наследственностью оказывает формообразующее влияние на все структуры организма, на особенности его конституционального сложения. В последние годы накоплен большой материал, свидетельствующий о конституционально-генетической предрасположенности человека к некоторым заболеваниям, о специфике клинической картины в зависимости от типа индивидуальной конституции человека, об особенностях протекания адаптационного процесса при смене климатогеографического региона у лиц с разными типами конституции. Конституция (лат. *constitutio* – установление, организация) – комплекс индивидуальных, относительно устойчивых морфологических, физиологических и психических свойств организма, обусловленных наследственностью, а также длительными, интенсивными влияниями окружающей среды и проявляющихся в его реакциях на различные воздействия.

2. Экологическая ниша вида Homo sapiens. Степень согласованности деятельности человека с законами и принципами общей экологии

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, представляемые природой. Кроме этого, человек постоянно расширяет объемы и спектр продуктов, получаемых в культурном хозяйстве и в промышленных условиях.

Крайне специфична ниша человека и по поведенческому статусу. Она больше обуславливается 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 (гомеостаз), в том

числе практически все модифицирующие (абиотические) и регулирующие (биотические) факторы, включая хищничество, паразитизм, территориальность и т. п.

Другие механизмы гомеостаза (стрессовые явления, миграции и т. п.) действуют в сильно смягченной форме. Ни в значительной мере снимаются социальными условиями (достижения медицины, информационное обеспечение, бытовые условия и пр.). Важнейший результат этого – взрывообразный рост численности народонаселения 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 чис-

ле первых кандидатов на уход с арены жизни в результате им же вызываемых изменений среды.

Отсюда важный вывод: если современная ниша человека – прежде всего результат разумной деятельности, власти над окружением, следовательно, разум должен выступать и основной движущей силой ее изменения. Реально изменение ниши за счет второй составляющей – образа действия или жизненного статуса. В двух словах – это отказ от подчинения природы себе и переход на сотрудничество с ней.

Степень согласованности деятельности человека с законами и принципами общей экологии

Изменение границ оптимальных и лимитирующих факторов. Человек способен изменять силу действия и число лимитирующих факторов, а также расширять или, наоборот, сужать границы оптимальных значений факторов среды. Например, снятие урожая неизбежно связано с обеднением почв элементами минерального питания растений и переводом некоторых из них в категорию лимитирующих факторов.

Человек неизмеримо расширил свои адаптационные возможности за счет кондиционирования условий своей среды (одежда, жилище, новые материалы и т. п.) и тем самым резко уменьшил зависимость от природной среды и представляемых ею ресурсов. Например, в рационе человека пищевые ресурсы дикой

природы составляют только 10–15 %. Остальные пищевые потребности удовлетворяются за счет культурного хозяйства.

Следствием уменьшения зависимости от факторов среды является расширение человеком своего ареала на всю планету и снятие естественных механизмов регулирования численности популяции.

Изменение факторов и механизмов регулирования численности популяции. Человек снял или частично разрушил практически все природные механизмы популяционного гомеостаза по отношению к своей популяции. Абиотические факторы почти не сказываются на численности. Она практически не регулируется хищниками, паразитами и межвидовыми конкурентными отношениями. Острота внутривидовых взаимоотношений снимается социальными и юридическими нормами поведения. Болезни, уносившие ранее миллионы жизней (оспа, малярии, холера, чума и др.), полностью или в основном локализованы. Болезни цивилизации (сердечно-сосудистые, онкологические, СПИД и др.) при современных темпах увеличения народонаселения (на 85–90 млн. человек ежегодно) заметно не изменяют тенденций экспоненциального роста численности вида.

Применительно к человеку практически «не работает» принцип территориальности как фактор регули-

рования численности популяции. Территориальные перемещения ресурсов снимают различия их запасов в пределах обширных регионов. Природно-территориальные (экосистемные) границы все больше заменяются административно-территориальными.

Регулирование плотности человеческой популяции, если оно имеет место, осуществляется за счет осознанного воздействия на рождаемость, а не в ответ на имеющуюся численность, что характерно для биологических популяций.

Воздействие на функционирование экосистем. Отдельные экосистемы и даже их крупные блоки (например, степи, прерии) человек практически полностью уничтожил. В других он серьезно нарушает свойственные им процессы, принципы и закономерности функционирования:

а) цепи питания и экологические пирамиды. В природных экосистемах на высоких звеньях цепей питания не бывает большой продукции, биомассы и численности организмов. Человек нарушил этот принцип по отношению, как к своей популяции, так и к другим видам (сортам, породам). Такое несоответствие природным экосистемам стало возможным благодаря присвоению и вложению в системы дополнительной энергии.

Нарушение правил экологических пирамид оказы-

вадается неоправданно дорогим. Оно неизбежно сопровождается изменениями в круговоротах веществ, накоплением отходов и загрязнением среды (например, животноводческие комплексы).

б) изменение границ экологических ниш. Человек существенно изменяет границы экологических ниш организмов. За этим следует усиление конкуренции и действие правила конкурентного исключения. Конечный результат таких явлений – обеднение видового состава сообществ. Последнее, в свою очередь, расширяет возможности для внедрения в экосистемы несвойственных им видов.

в) воздействие на динамику экосистем. Рубки лесов, осушение болот, пожары и другие виды антропогенной деятельности приводят к разрушению или нарушению конечных (климаксных) стадий экосистем, к замене их промежуточными сообществами. Человек нередко поддерживает экосистемы на промежуточных стадиях динамики в течение длительного времени для получения интересующего его эффекта. К примеру, он сохраняет лиственные леса на месте коренных хвойных, поскольку они более ценные в рекреационном (для отдыха) отношении или устойчивые к загрязнениям атмосферы.

Иногда наоборот стимулируются сукцессионные процессы для быстрого перевода экосистем в за-

вершающие стадии динамики. Все это приводит к снижению устойчивости сообществ.

Влияние человека на функции живого вещества в биосфере. Одним из масштабных результатов деятельности человека является нарушение механизмов функционирования живого вещества и его функций:

– *константность живого вещества.* Важным условием постоянства (константности) массы живого вещества в биосфере является сохранение условий, обеспечивающих нормальную продуктивность сообществ. Эти условия нарушаются в результате истощения почв, замены более продуктивных экосистем менее продуктивными, отчуждения земель под различные виды строительства и т. п. За счет повышения человеком продуктивности экосистем, например окультуривания земель, потери живого вещества не компенсируются;

– *транспортная и рассеивающая функции живого вещества.* Эти функции человек изменяет или дополняет, перемещая большие массы продукции в пространстве, нарушая при этом круговороты (например, вынос водным стоком натрия, магния, кальция, калия и азота с площадей вырубок увеличился соответственно в 3; 8; 9; 20 и 100 раз);

– *деструкционная и конструкционная функции.* Усиление человеком разрушительных явлений в био-

сфере происходит в результате извлечения ресурсов из недр, а также использования поверхности литосферы.

Результатом интенсификации концентрационных процессов является накопление на поверхности земли ресурсов или продуктов их переработки в таких объемах, что они выделяются в специфические техногенно-геохимические провинции.

Следствие различий темпов социального и технического прогресса. Для социальных и связанных с ними техногенных структур характерна низкая экологическая эффективность. Основная часть ресурсов составляет отходы. Такие явления во многом обусловлены несоответствием темпов развития технических и социальных структур.

Изменение временного фактора развития биосферных процессов. Период развития биосферы, связанный с деятельностью человека, рассматривают как «ноогенез». Ему предшествовал период «биогенеза». Эти периоды не сопоставимы ни по продолжительности, ни по интенсивности изменения среды и биосферных процессов.

Нарушение временного фактора развития биосферы и среды обитания приводит к несоответствию темпов изменения среды и адаптационных возможностей организмов. Следствием этого является нарушение в

соотношении численности отдельных видов (результат неодинаковой адаптивности), снижение устойчивости и продуктивности экосистем, гибель некоторых видов.

Отчужденность человека от природы. Действия человека характеризуются не только нарушением временного фактора в развитии биосферных процессов, но и отчужденностью (эмансипацией) от природы, подчинением ее своим целям. Чаще всего он выступает как внешний фактор по отношению к экосистемам. Это дает основание говорить о специфической экологической нише человека.

3. Экологическая дифференциация человечества

С понятием экологической ниши тесно связана экологическая дифференциация человечества.

Расы человека (франц. *race*, итал. *Razza* – род, порода, племя) – систематическое подразделение внутри вида *Homo sapiens* – человек разумный. Каждая раса характеризуется совокупностью наследственно обусловленных признаков (цвет кожи, глаз, волос, особенности мягких частей лица, черепа, рост и др.), связанных с единством происхождения и определенной областью распространения.

Современное человечество подразделяют на 3 или 5 больших рас. В первом случае это экваториальная (негро-австралоидная), евразийская (европеоидная), азиатско-американская (монголоидная) расы, во втором- негроидная, европеоидная, австралоидная, монголоидная и американская. Внутри каждой расы выделяют подрасы. Так, внутри экваториальной расы – это негрская, негрильская, бушменская, австралийская и др.; внутри европеоидной – атланти-балтийская, индосредиземноморская, среднеевропейская и др.; внутри монголоидной – североазиатская, арктическая, южно-азиатская и др.

I. Негроидная большая раса – негры – негриллы – бушмены и готтентоты

II. Европеоидная (евразийская) большая раса – атланти-балтийская – индосредиземноморская – среднеевропейская

III. Монголоидная большая раса – североазиатская – арктическая – южно-азиатская

IV. Американская большая раса

V. Австралоидная большая раса

– веддоиды

– австралийцы

– айны

Расы начали формироваться в эпоху позднего палеолита, около 30–40 тыс. лет тому назад, в процессе заселения человеком земли. Многие расовые признаки имели адаптивное значение и закреплялись естественным отбором в условиях определенной географической среды. Например, у представителей экваториальной расы темная окраска кожи возникла как защита от обжигающего воздействия ультрафиолетовых лучей, удлиненный тип пропорций тела сформировался как способ увеличения поверхности тела по отношению к его объему, что улучшало теплорегуляцию в жарком климате.

По мнению многих исследователей, европеоидная раса сформировалась позже негроидной. При мигра-

ции негроидов на север естественный отбор мог действовать против высокого содержания меланина в коже, вызывая ее посветление. При недостатке ультрафиолетовой инсоляции повышенное содержание меланина в коже препятствовало выработке витамина Д, что нарушало водно-солевой обмен и затрудняло выживаемость подобных индивидов. В условиях степей и пустынь Азии возникли черты приспособления к резким колебаниям дневной и ночной температуры, песчаным бурям и другим факторам. Некоторые морфологические особенности, такие как плосколицесть, эпикантус (особая складка у внутреннего угла глаза) и другие, вошли в состав монголоидного комплекса расовых признаков.

Всем расам человека свойственны общевидовые особенности *Homo sapiens*, они абсолютно равноценны в биологическом и психическом отношениях и находятся на одном и том же уровне эволюционного развития. Представители всех человеческих рас в одинаковой степени способны к достижению высокого уровня в развитии культуры и цивилизации.

Основные различия между конституциональными признаками и расовыми заключаются в том, что расовые признаки связаны с определенной территорией, в то время, как разные конституции представлены у самых разнообразных популяций земного шара, хотя

частота встречаемости у них различна.

Вопросы для беседы

1. Что означает выражение «человек как панэикуменный вид»?
2. Что представляет собой современная экологическая ниша вида *Homo sapiens*?
3. Каковы возможности ее изменения?
4. Что представляют собой экологические расы человека?
5. Что лежит в основе экологической дифференциации человечества?

Лекция 4

ТЕМА: Факторы воздействия окружающей среды на человека

ПЛАН:

1. Понятие среды в экологии человека.
2. Биологические и социальные потребности человека.
3. Антропоэкологические критерии качества окружающей среды.

1. Понятие среды в экологии человека

Благодаря наиболее высокому уровню организации человека, которого он достиг как биосоциальное существо, его взаимоотношения со средой обитания имеют существенные особенности.

Особенность человека как экологического фактора заключается в активном, творческом характере его деятельности. Энергия, которой манипулируют люди обращается ими на изменение среды обитания. Экологический оптимум существования человека на основе его биологических механизмов ограничен, и возможность широкого расселения достигается не путем изменения людьми их собственной биологии, а путем создания *очеловеченной среды*.

Ежедневно современный человек взаимодействует с различными типами искусственных сред; производственной, домашней, в салоне транспортного средства, на улицах городов, поселков и т. д. В их интерьере происходит контакт людей друг с другом, вместе составляющих социальную среду. В понятие среды человека включаются и памятники культуры – объекты, представляющие часть культурного достояния страны, народа, человечества.

Созданием вокруг себя искусственной среды обуславливается и специфика человека как объекта действия экологических факторов. Оно всегда опосредовано результатами производственной деятельности людей. Естественные экосистемы вытесняются антропогенными экосистемами, абсолютным доминирующим фактором которых является человек.

Среда обитания человека включает биоприродный и социально-культурный компоненты, или естественную и искусственную среды. В естественной и искусственной средах человек представлен как социальное существо.

Результаты действия природных факторов, различающихся в разных районах обитаемой части планеты, на протяжении истории человечества проявляются в настоящее время в *экологической дифференциации населения* Земного шара, подразделении его на *расы и адаптивные типы*. Социальные факторы обуславливают образование и закономерную смену *хозяйственно-культурных типов* сообществ людей. Они представляют собой комплекс хозяйства и культуры, характеризующий народы, которые различаются по происхождению, но обитают в сходных природно-ресурсных условиях и находятся на одинаковом социально-экономическом уровне.

Формирование хозяйственно-культурных типов за-

висит от естественной среды обитания людей. Эта зависимость была наиболее сильна на ранних стадиях развития человеческого общества. Однако уже тогда и особенно в более поздние периоды развития человечества зависимость формирования хозяйственно-культурных типов от природных условий определилась уровнем социально-экономического развития народа. На всех этапах истории общество активно приспособливает природу к собственным нуждам. Инструментом такого приспособления, связующим звеном между естественной и очеловеченной средой, служит трудовая деятельность людей, в процессе которой человек создает хозяйственную и культурную среду, от которой зависят образ жизни, показатели здоровья, структура заболеваемости.

Среда обитания человека представляет собой переплетение взаимодействующих естественных и антропогенных экологических факторов, набор которых различается в разных природно-географических и экономических регионах планеты. В таких условиях необходим единый интегральный критерий качества среды с точки зрения ее пригодности для обитания человека.

Понятие качества окружающей среды. В исследованиях по экологии человека чрезвычайно важная роль принадлежит изучению *качества окружающей*

среды, т. е. степени соответствия природных, экономических, политических, социальных, эколого-гигиенических факторов потребностям людей. Чтобы объективно судить о качестве жизненной среды человека, надо ее измерить (путем технических измерений, экспертных оценок и теоретических расчетов) и сравнить полученные результаты с имеющимися эталонами, т. е. разработанными нормативами.

Современный человек во всех сферах своей жизнедеятельности постоянно сталкивается с различными стандартами, нормативами, регламентами, временными нормами и т. д.

Любые отклонения от выработанных для разных сфер жизни (охрана здоровья и профилактика болезней, строительство и архитектура, общественное питание и рекреация, обучение и занятия спортом и т. д.) нормативов могут оказать отрицательное влияние на жизнедеятельность и здоровье людей.

2. Биологические и социальные потребности человека

Потребность — неотъемлемое свойство всего живого, момент самой жизнедеятельности организма, внутренний стимул всякого поведения живого существа, она есть нечто, требующее своего удовлетворения, а само это удовлетворение осуществляется в процессе активного взаимодействия с миром, окружающей средой. Потребность есть свойство всего живого, выражающее первоначальную, исходную форму его активного, избирательного отношения к условиям внешней среды.

В качестве носителя потребностей выступает человеческий индивид, естественно сложившееся сообщество людей (семья, род, племя, народ), социальный слой или социальная группа в рамках данного общества (класс, сословие, нация, профессиональная группа, поколение), общество как социальная система, социальный институт, функционирующий в рамках общества (система образования, государство, его органы и т. п.), наконец, человечество в целом.

Человек как биологическое существо имеет жизненные потребности – добывание пищи, самозащита и размножение. Эволюция и воспроизводство инфор-

мации, а также эти основные функции биологического существа лежат в основе видоспецифических особенностей человека: общественный строй и экономика, язык и коммуникация, склонность к общественному образу жизни и любовь, война, власть, соперничество, наука и знание, техника и трудовые навыки, религия и мифы, искусство и красота. Данные видоспецифические особенности поведения человека позволяют ему в ходе социокультурной эволюции не просто поддерживать свое существование, но и совершать открытия и изобретения, способствующие его выживанию и совершенствованию.

Действительно, потребность в пище в ходе биосоциокультурной эволюции привела к возникновению способа производства материальных благ. А так как последний лежит в основе общественного устройства, то изменения в сфере экономики вызывают перемены в социальном строе; понятно, что общественный строй, который регулирует все аспекты поведения человека, должен изменяться с эволюцией человечества. Инновации в этой сфере ведут к тому, чтобы человек научился управлять ходом эволюции биосферы и ноосферы. Решающую роль в адаптации человека к природной среде именно как вида сыграло накопление и применение знаний, которое благодаря универсальности языка, выступающего средством

коммуникации, стало первейшим и неисчерпаемым источником выживания и развития общества.