

**ИССЫК-КУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. К.ТЫНЫСТАНОВА**

**Осмонбаева К. Б.**

***МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ  
ПО ДИСЦИПЛИНАМ ЭКОЛОГИИ***

**Каракол, 2010**

УДК 574  
ББК 20.1  
О-74

Рекомендовано к изданию решением  
Учебно-методического объединения  
(протокол №2 от 24.11 2010 г.)  
ИГУ им. К. Тыныстанова

**Рецензенты:** докт. биол. наук, проф. Мамадризохонов А.А.,  
канд. геогр. наук, доц. Кермалиев Р.С.

Осмонбаева К.Б.

О-70 Методические рекомендации к лекционным занятиям по  
дисциплинам экологии. / ИГУ им.К.Тыныстанова. -Каракол, 2010. -48с.

ISBN 978-9967-441-52-1

Анализ научной литературы позволяет полагать, что в современном мире противоречия во взаимоотношениях общества и природы стали угрожающими. Антропогенная трансформация всего естественного на Земле наводит на мысль о том, что ведущая роль эколого-природоохранного образования предопределена. Настоящие рекомендации содержат разработки лекционных занятий, их теоретическое обоснование, контрольные вопросы, список рекомендуемой литературы.

Методические указания предназначены для студентов старших курсов специальности «Экология» и соответствуют Госстандарту высшего профессионального образования и рабочим программам дисциплин.

О 1903040000-10  
ISBN 978-9967-441-52-1

УДК 574  
ББК 20.1  
© Осмонбаева К. Б., 2010  
@: ИГУ им.К.Тыныстанова,2010.

*Где лесная чаща? Она исчезла.  
Где орел? Его больше нет.  
Люди приходят и уходят, как волны на море.  
Наша жизнь кончилась – началось выживание.  
(Из речи Великого индейского вождя Сизтла, 1854г.)*

## **Дисциплина: Геоэкология**

### **Тема: Глобальные изменения и стратегии человечества**

**Цель занятия:** дать информацию о том, что глобальный геоэкологический кризис – это симптом злокачественного заболевания биосферы, вызванного деятельностью человека и определить стратегии для дальнейшего выживания человечества.

**Задачи:** • определить основные моменты переходного периода, в течении которого должен выжить человек;

- Дать характеристику понятию «потенциальной емкости (несущей способности) территории» и определить его значение
- Внедрить в сознание студентов, что без определенной стратегии выживание человечества стоит под угрозой.

**План занятия – подтемы:**

1. Переходный период и его особенности
2. Потенциальная емкость территорий
3. Элементы стратегии выживания человека

**Мотивационная характеристика:** Как это не печально – основной экономической стратегией человечества было и пока остается обеспечение роста экономики. При этом под ростом экономики понимается увеличение объема производства, основанного на расширяющемся использовании систем и ресурсов экосферы. Если, рост экономики необходим для улучшения жизни населения развивающихся стран, то столь же очевидна избыточность потребления ресурсов природы развитыми странами.

Существует глубокое принципиальное различие между понятиями «рост» (*growth*) и «развитие» (*dewelopment*). Показатели роста – это возрастающий объем производимых металлов, машин, химических веществ, продуктов сельского хозяйства, перевозимых транспортом людей и грузов, выбрасываемых в окружающую среду отходов деятельности людей. Но по мере того, как ресурсы экосферы становятся дефицитными, возникает осознание того, что валовой экономический рост будет неизбежно ограничен или сознательно или стихийно. Пределы валового роста существуют и с этим надо смириться.

«Развитие» означает движение к лучшему, чем сейчас, состоянию системы. Оно означает все полную реализацию заложенных в системе возможностей. Зная о пределах роста, человечество должно изменить свою главную стратегию, ставя своей целью качественное и устойчивое

развитие, а не валовой рост. Изменение стратегии неизбежно, или же Земля в конечном итоге станет непригодной для жизни ее же населения.

### **Подтема: Переходный период и его особенности**

Экономика стран и мира в целом ориентирована на рост объема производства. Основной общепринятый показатель успеха любой страны мира – рост валового национального продукта (ВНП). При этом ВНП не включает такие геоэкологические показатели, как загрязнение среды, деградация природных систем жизнеобеспечения или ухудшение состояния природных ресурсов. Более того, экономические действия, направленные на потребление ресурсов, такие как добыча полезных ископаемых, вылов рыбы или заготовка лесоматериалов, превышающие их годовой прирост, отражаются в ВНП как экономический рост, не сигнализируя в то же время о снижении природного капитала. ***Так парадигма экономического роста фактически поощряет деградацию природных ресурсов.*** Если, согласно демографическим прогнозам, численность населения к концу следующих 50 лет снова удвоится, то экономика, в соответствии с современной стратегией ведения хозяйства, должна увеличиться в 5-7 раз.

По-видимому, это невозможно вследствие ограниченности ресурсов и систем экосферы и конечных размеров Земли. ***Из противоречия между постоянно растущим воздействием общества на экосферу и ограниченными размерами Земли и ее ресурсов вытекает неизбежность глобального геоэкологического кризиса.*** Часть специалистов считает, что кризис уже наступил, потому что имеются многочисленные свидетельства нарушения гомеостаза экосферы. Существует также много примеров глубоких изменений геосфер Земли и ее ландшафтов. Другие специалисты полагают, что человечество найдет пути не допустить кризиса, хотя и согласны, что причины для кризиса объективно существуют.

Человек значительно и по большей части бессознательно преобразовал Землю в результате своей хозяйственной деятельности. В особенности большие изменения произошли в последние десятилетия и продолжаются сейчас. Эти изменения взаимосвязаны и охватывают как природную, так и общественную сферы.

Наблюдаемые глобальные изменения есть отражение перехода за короткий период, продолжительностью около 100-200 лет, от сравнительно мало населенной и слабо измененной человеком Земли к перенаселенной, антропогенно трансформированной экосфере. Человечество уже не может продолжать ту же стратегию бесконтрольного и бездумного использования экосферы, поскольку существуют пределы ее устойчивости.

В течение переходного периода речь идет о выживании человеческого общества: либо оно научится жить по-новому, т. е. в пределах возможностей, отпускаемых человечеству экосферой, либо оно будет деградировать, вплоть до полного распада. Для своего выживания человечество должно осуществить несколько взаимосвязанных переходных процессов общемирового значения:

- **Демографический переход** к стабильному населению мира на относительно невысоком уровне. Этот уровень не должен быть выше 2 млрд. человек. Каирская Конференция ООН по народонаселению (1994) согласилась, после долгих дебатов, на уровень 7,8 млрд. чел. Эта последняя цифра фактически представляет собой ожидаемый прогноз численности населения мира, основанный на современной численности и возрастном распределении, при условии, что далее, среднее число детей в семьях останется на уровне простого замещения, т. е. порядка 2,1-2,2. Если среднее число детей в семье (коэффициент фертильности) будет меньше двух, то начнется снижение численности населения мира. Планомерный и мирный переход к численности населения меньше 2 млрд. чел. потребует согласованных действий всех стран мира в течение нескольких поколений, если начать его при жизни этого поколения.

- **Экономический переход** к такому типу экономики, который бы принимал во внимание экологические ценности, в настоящее время не учитываемые рынком. К ним относятся: необходимость выполнения экономических действий в соответствии с законами природы; экологически справедливые цены, включающие исчисляемые и неисчисляемые экологические ценности; налоги на загрязнение окружающей среды и использование природных ресурсов и систем жизнеобеспечения; использование только прироста возобновимых природных ресурсов. Иными словами, коренной задачей экономики должно стать улучшение качества жизни людей, достигаемое без дальнейшего роста объема экономики. За переходный период главная стратегия экономики должна измениться от роста к развитию.

- **Технологический переход** от ресурсопоглощающих и загрязняющих технологий к экологически благоприятным. Объем используемых ресурсов и сбросов отходов в окружающую среду тесно связан с численностью населения и его потреблением, так что стратегия перехода должна быть междисциплинарной.

- **Этический переход** к более высокому уровню сознательности и экологической этики.

- **Социальный переход** к более справедливому распределению экологических и экономических выгод внутри и между нациями.

- **Институциональный переход** к другим формам управления на национальном и международном уровнях, обеспечивающим **экологическую безопасность**.

Эти компоненты стратегии переходного периода не только взаимосвязаны, их осуществление является необходимым условием для преодоления глобального экологического кризиса.

Необходимость общемировых, глобальных переходных процессов будет усиливаться по мере увеличения антропогенной трансформации экосферы. Также усилится и взаимозависимость между странами. Наблюдаемая в настоящее время глобализация экономики приведет к еще большей глобализации проблем геоэкологии. Анализируя особенности переходного периода, обратимся к таблице 1.

*Таблица 1*

**Проблемы, вызывающие экологическую, социальную и политическую напряженность и снижающие уровень экологической безопасности**

-  Усиление антропогенной нагрузки на основные системы экосферы;
-  дальнейшее снижение доступности природных ресурсов и усложнение их использования;
-  рост населения развивающихся стран и его потребностей, происходящий на фоне увеличивающейся разницы как в уровне жизни развитых и развивающихся стран, так и в фактическом потреблении ими «услуг», предоставляемых системами жизнеобеспечения экосферы;
-  опережающий рост населения городов, не сопровождающийся соответствующим увеличением числа рабочих мест, при ухудшающемся состоянии качества жизни людей в городах.

Наряду с глобальным уровнем проблем геоэкологии, многие сложные проблемы возникают на региональном уровне. ***Например:*** радиоактивное загрязнение зоны Чернобыля, деградацию Аральского моря и его бассейна, ухудшение состояния ландшафтов юго-восточной Азии, продолжающееся опустынивание Сахеля, экологическое состояние территории добычи и транспортировки нефти и газа Западной Сибири. Что касается территории Кыргызстана, то это проблема многочисленных радиоактивных хвостохранилищ, уменьшения оледенения и т. д.

Список таких региональных проблем чрезвычайно велик и постоянно расширяется.

Стратегия выхода из глобального геоэкологического кризиса и его региональных проявлений требует ее немедленной разработки и осуществления, с тем чтобы можно было успеть в определенной мере повлиять на происходящие переходные процессы, а не быть пассивным свидетелем.

**Подтема: Потенциальная емкость территорий**

Можно ли определить, какова потенциальная емкость мира или отдельных его частей? Иными словами, сколько людей при достаточно удовлетворительном уровне их жизни может быть размещено в мире?

В понятии *потенциальная емкость территории, или ее несущая способность (Carrying Capacity)*, можно усмотреть аналогию с ватерлинией корабля. Уровень воды не может быть выше линии, нарисованной вдоль боков судна. В таком случае корабль перегружен, и даже если груз положен правильно, судно потонет.

Несущая способность (потенциальная емкость) любой экологической или природно-ресурсной системы – это количество особей организмов какого-либо вида, которые могут устойчиво существовать неопределенно долгое время. Этот показатель может быть выражен, например, числом особей на квадратный километр. Например, луг с коровами. Его несущая способность это такое максимальное количество коров, при котором продуктивность луга останется постоянной неопределенно долгое время.

Вопросы, касающиеся людей и их сообществ, несравненно сложнее, но и в этом случае на отдельные вопросы можно получить однозначные ответы. Например, при определенной плотности колонистов, прибывающих в Бразильскую Амазонию из более населенных районов Бразилии, был установлен прожиточный минимум на человека, выраженный в уровне минимального месячного питания в виде общего количества калорий, а также некоторого количества свободных денег. Из этого расчета, и исходя из степени плодородия участка на душу населения (Ф. Фернсайд). Если фактическая плотность колонистов оказывается слишком высокой, так что участок не в состоянии прокормить осваивающую его семью, то рассчитанная потенциальная емкость территории оказывается завышенной.

При подсечной системе земледелия группа людей выжигает участок леса и использует его до тех пор, пока оно в состоянии прокормить эту группу. После этого они перемещаются на следующий участок, где вся операция повторяется. Через определенное число лет (порядка 20-50 лет) группа возвращается на исходное место, где за это время восстановился взрослый лес, и цикл повторяется. Показателем потенциальной емкости территории является в этом случае достаточно устойчивая продолжительность цикла в годах. При увеличении антропогенной нагрузки люди вынуждены ускорять свое перемещение с места на место, весь цикл становится все короче, а антропогенная нагрузка все более превышает несущую способность территории.

Показатель потенциальной емкости может значительно меняться в каждой стране в зависимости от многих причин, например, от повышения урожайности без снижения потенциального плодородия почв, от различий в требованиях к качеству жизни (скажем, уровень потребления одного жителя Швейцарии соответствует уровню потребления сорока жителей Сомали), от соотношения рыночной экономики и экономики натурообмена, от изменений государственной политики, от внедряемых технологических открытий и многих других условий. Соотношение между антропогенным давлением и естественной потенциальной емкостью страны подвижно; оно может меняться в зависимости от изменений и того, и другого фактора.

Например: Голландия импортирует значительное количество корнеплодов (кассава, ямс) из тропических стран для корма скота. В

результате фактическая потенциальная емкость Голландии заметно превышает ее естественную. Несущую способность за счет как бы ввоза потенциальной емкости территорий из стран – экспортеров корнеплодов. Образующийся в избытке навоз превышает потребности сельского хозяйства страны в органических удобрениях. Он частично вывозится в другие страны, т. е. несущая способность Голландии еще более увеличивается по сравнению с ее фактической площадью. Если учесть суммарный объем импорта (корм для скота, древесина, продовольствие), то окажется, что фактически используемая территория в 5, 6 раза превышает площадь самих Нидерландов.

Многие страны значительно перенаселены, т. е. численность населения превышает имеющиеся возобновимые ресурсы. Иными словами, антропогенное давление превышает естественную несущую способность территории.

**Например:** Кения в начале XX в. имела население около 2 млн. чел.

К началу независимости (1963 г.) население страны составляло 9 млн. чел. Затем прирост численности достигал 3,5% в год (т.е. численность удваивалась за 20 лет). Таким образом, к концу XX в. численность населения превысила 30 млн. При этом основные ресурсы страны (в основном земельные) за столетие практически не увеличились, и нет сомнения, что население Кении намного превышает ее естественную способность. Соответственно увеличиваются экологические и социальные проблемы (сокращение лесов, ухудшение пастбищ, деградация прибрежной зоны Индийского океана, рост социальной напряженности, возрастание преступности, межплеменные конфликты и пр.).

**Например:** Численность населения Бангладеш составляет 120 млн. чел. При приросте 2,5 млн. чел. в год. При современных темпах роста население удвоится через 30 лет, хотя страна практически не имеет территории для дальнейшего заселения. Часть людей селится на низких островах внешнего края дельты Ганга и Брахмапутры, подвергающихся частым наводнениям с многочисленными человеческими жертвами. Так природа начинает регулировать численность населения, поскольку сменяющиеся правительства этой страны неэффективны в решении важнейшей долгосрочной проблемы страны – ее перенаселенности, или превышения потенциальной емкости ее территории. Страдания и гибель сотен тысяч жителей малых стран Африки – Руанды и Бурунди – также результат перенаселенности. В этих странах превышение антропогенного давления над естественной потенциальной емкостью выразилось в форме кровопролитных конфликтов между двумя основными племенами, хуту и тутси. Концепция несущей способности является полезным инструментом для оценки экологического состояния территорий и разработки национальных стратегий развития, хотя невозможно получить однозначный ответ при оценке естественной потенциальной емкости территорий по сравнению с антропогенным давлением. Ресурсов Земли уже сейчас недостаточно для того, чтобы материальный уровень жизни всех людей соответствовал бы современному стандарту развитых стран, и с этой точки зрения антропогенное давление уже превысило потенциальную емкость экосферы. С другой стороны, для обеспечения

минимально низкого уровня жизни (чтобы едва выжить) несущая способность Земли еще не достигнута.

Основные особенности понятия несущей способности (потенциальной емкости) территории сводятся к следующему:

- В применении к человеческому обществу понятие несущей способности в высшей степени междисциплинарно.

- Оно имеет динамический характер, т. е. изменяется во времени. При этом может изменяться как антропогенное давление, так и потенциальная емкость, взаимно влияя друг на друга.

- Несущая способность обычно определяется лимитирующим фактором в исследуемой системе (в простом случае почвенного плодородия, например, содержанием доступного для растений азота в почве).

- Потенциальная емкость территории может быть увеличена или уменьшена деятельностью человека. Один из путей к ее повышению – эффективное использование ресурсов (например, произвести больше товаров при меньшем использовании ресурсов).

- Восстановление деградировавшей несущей способности намного сложнее и дороже, чем ее предотвращение.

Предельная естественная потенциальная емкость экосферы будет определяться, по-видимому, не комплексом факторов, а скорее одним-двумя лимитирующими факторами. Причем сейчас очень сложно сказать, какие факторы предопределят возможную деградацию экосферы: дефицит водных ресурсов, продовольствия, распад озонового слоя и т. д. или новый, пока еще недостаточно проявившийся фактор. Некоторое время тому назад таким лимитирующим фактором казалось ожидаемое истощение минеральных ресурсов (нефти, некоторых металлов), затем главной проблемой казалась невозможность прокормить растущее население мира, позднее внимание привлекли проблемы поглощения отходов деятельности человека (отходы энергетики, размещение свалок и мест захоронения токсичных отходов). Сейчас на первый план выходят проблемы нарушения в системе продукции – деструкции органического вещества, усиление парникового эффекта, нарушение биогеохимических циклов, проблемы изменения климата и пр.). При этом ни один из упомянутых вопросов не снят, так что степень сложности проблем экосферы неуклонно увеличивается.

### **Подтема: Элементы стратегии выживания человека**

Мир становится свидетелем непрерывно растущих потребностей глобальной экономики, начинающей превосходить *ресурсные, восстановительные и ассимиляционные возможности экосферы*. Если мир оставить без изменений стратегического характера, то экономика, следуя задаче своего количественного роста, будет продолжать во всеусиливающейся степени разрушать основные свойства экосферы, такие как способность воспроизводить возобновимые ресурсы, восстанавливать исходное состояние природы, поглощать и перерабатывать загрязнения. Необходима стратегия выхода из глобального геоэкологического кризиса,

которую можно назвать стратегией выживания человечества. По Голубеву Г. Н., главные ее компоненты следующие:

**1.** Производить больше, используя меньше ресурсов и энергии на единицу продукции посредством повышения эффективности производства, сохранения возобновимых ресурсов, технологических нововведений, утилизации отходов и пр. **Например:** Наибольших успехов в области снижения воздействий технологии на состояние экосферы добились развитые страны, в особенности Япония, выпускающая на 81% больше продукции, чем в 1973 г., при неизменном количестве используемой энергии.

**2.** Сокращать, а затем и приостановить рост населения. Для этого необходимо, чтобы развивающиеся страны снизили прирост своего населения до уровня развитых стран (не более 0,5% в год, или не более 2 детей в каждой семье).

**3.** В слоях общества, имеющих высокие доходы, преимущественно в развитых странах, сокращать потребление. **Например:** Херман Дейли (США), один из лидеров нового научного направления экологической экономики, предлагает согласиться с введением максимального и минимального дохода. Минимум дохода должен быть определен исходя из разумных потребностей в питании, одежде, жилище и удовлетворения основных нужд в образовании и медицинской помощи. Максимум должен быть установлен как показатель, кратный минимальному: Дейли предлагает коэффициент, равный 10 или 20. Эта 10-20-кратная разница в доходах предполагает также и вознаграждение за интеллектуальные или профессиональные способности и достижения, инициативу и предприимчивость. Те, кто ощущает необходимость в еще большем доходе, вероятно, нуждаются не в деньгах, а в более высокой общественной оценке.

**4.** Обеспечить перераспределение жизненных благ (включая экологические услуги) между теми, кто потребляет слишком мало, и теми, кто потребляет слишком много. **Например:** В мире существует 385 миллиардеров (1997), совокупное богатство которых равно всему имуществу наиболее бедных 45% населения мира. Иными словами, богатство 358 человек равно богатству 2,5 млрд чел. Такое распределение ненормально, и оно отрицательно влияет на состояние экосферы. Индира Ганди как-то сказала, что бедность – это наихудшая форма загрязнения окружающей среды. Но в этом элементе стратегии есть опасность прихода к власти тоталитарных режимов. Помимо внутринационального имущественного неравенства, существует и увеличивается разрыв между развитыми и развивающимися странами. Соответственно и приоритетные стратегии этих двух групп стран различаются.

**5.** Перейти от современной стратегии экономики, в которой достижения оцениваются по показателям количественного экономического роста к стратегии развития по показателям, характеризующим изменения *качества жизни людей*. Каждый из перечисленных пунктов стратегии на первый взгляд не находится в соответствии с установившимся порядком вещей. Требуются большие усилия, чтобы понять необходимость глубоких перемен и гораздо больших усилий для их осуществления. В ситуации

неконтролируемого глобального геоэкологического кризиса победивших не будет, будут только побежденные.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какова разница между понятиями «рост» и «развитие»?
2. В чем неизбежность глобального геоэкологического кризиса?
3. Какие процессы должен осуществить человек для своего выживания?
4. В чем сущность потенциальной емкости территорий? Приведите примеры.
5. Какие элементы стратегии выживания человечества обсуждаются в современном обществе?

### **Выводы по результатам лекционного занятия:**

1. Стратегия выхода из глобального геоэкологического кризиса и его региональных проявлений требует ее немедленной разработки и осуществления, с тем, чтобы можно было успеть в определенной мере повлиять на происходящие переходные процессы, а не быть пассивным свидетелем.
2. Предельная естественная потенциальная емкость экосферы будет определяться, по-видимому, не комплексом факторов, а скорее одним-двумя лимитирующими факторами. Причем сейчас очень сложно сказать, какие факторы предопределят возможную деградацию экосферы: дефицит водных ресурсов, продовольствия, распад озонового слоя и т. д. или новый, пока еще недостаточно проявившийся фактор. При этом ни один из упомянутых вопросов не снят, так что степень сложности проблем экосферы неуклонно увеличивается.
3. Необходима стратегия выхода из глобального геоэкологического кризиса, которую можно назвать стратегией выживания человечества. Требуются большие усилия, чтобы понять необходимость глубоких перемен и гораздо больших усилий для их осуществления. В ситуации неконтролируемого глобального геоэкологического кризиса победивших не будет, будут только побежденные.

### **Рекомендуемая литература**

1. Голубев Г. Н. Геоэкология. –Москва, Аспект Пресс, 2006.
2. Родзевич Н. Н. Геоэкология и природопользование. –Москва, Дрофа, 2003.
3. Мильков Ф.Н., Гвоздецкий Н.А. Физическая география. -М.: «Высшая школа», 1986.
4. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биogeография мира, - М.:«Высшая школа», 1985.
5. Одум Ю. Экология в 2-х т.Пер.с англ.-М : Мир, 1986.
6. Егоренков Л.И., Кочуров Б. И. Геоэкология. –Москва, 2005.

*До сих пор жили, не тужили,  
раскрывали тайны природы и забирали себе «ее богатства».  
Почему бы и дальше не продолжать в том же духе?  
С. И. Валянский, Д. В. Калюжный*

## **Дисциплина: Водно-экологические проблемы Центральной Азии**

### **Тема: Международные речные бассейны**

#### **Цель занятия:**

показать общую для всех трансграничных рек проблему загрязнения и истощения речного бассейна. Ознакомление с правовыми мерами защиты речных экосистем, с приоритетными направлениями деятельности СНГ в этой области.

#### **Задачи:**

- Оценить значение воды для человека и современные потребности в воде;
- Выявить антропогенные факторы, влияющие на состояние речного бассейна;
- Дать четкое понимание категории трансграничных рек.

#### **План занятия:**

1. Водные ресурсы, как ограниченный и уязвимый природный ресурс
2. Международные речные бассейны
3. Международное регулирование водных отношений

#### **Мотивационная характеристика:**

Водные ресурсы – это возобновляемый и вместе с тем ограниченный и уязвимый природный ресурс, вовлеченный в единый гидрологический процесс речного бассейна, а также сферу международных отношений, если он является трансграничным. Продолжающийся рост загрязнения вод и истощение водно-ресурсного потенциала речных систем, обуславливая дефицит чистой пресной воды, создают потенциальные риски для устойчивого развития. Возрастающее трансграничное воздействие на речные системы требует осуществления совместных мер по их охране на национальном, региональном и международном уровнях. Для будущего эколога – преподавателя, работника охраны окружающей среды и т. д. необходимо иметь представление о правовых мерах защиты речных экосистем, принципах разумного использования трансграничной реки и нанесения ущерба сопредельным государствам.

#### **Подтема: Водные ресурсы, как ограниченный и уязвимый природный ресурс**

В третьем тысячелетии ожидается увеличение числа локальных и региональных катастроф, которые тесно связаны с планетарными процессами изменения природной среды. Кризисные явления природного, экологического, социально-биологического и военного характера наносят ежегодно ущерб экономике центральноазиатских стран, в том числе и Кыргызстану, что сопряжено с увеличением бедности населения и их интенсивным использованием природных ресурсов, особенно водных. Вода - это неопределимые богатства человечества, его жизнь и благополучие.

Не случайно, что начало третьего тысячелетия открыл Всемирный Водный Форум - Форум, посвященный воде (Нидерланды, Гаага - 2000). Неповторимость Центральной Азии представлена широким разнообразием экосистем, включая высокогорные хребты Памира, Алая и Тянь-Шаня, обширные пустыни и степи, древние водные артерии – Амударья, Сырдарья, Иртыш, а также многочисленные озера, в числе которых уникальная озерная экосистема мира – озеро Иссык-Куль – одно из самых глубоких озер ледникового происхождения. Благополучие региона зависит в большой степени от его водных экосистем и горных территорий, что делает зоны формирования рек горных экосистем Памира, Алая и Тянь-Шаня чрезвычайно важными. Эти высокие горные системы собирают влагу в верхних слоях атмосферы и служат в качестве гигантских коллекторов и насосов пресной воды для всего региона Центральной Азии. Происходящее ухудшение в результате уменьшения площадей, занятых лесами, эрозия, загрязнения и сокращения пастбищных территорий вызывает большую тревогу. В перспективе к 2025 году общая площадь ледников в Центральной Азии сократится на 30-40 %, что приведет к уменьшению имеющихся запасов воды в Центральной Азии на 25-30%.

Водные ресурсы для государств Центральной Азии являются стратегическим, жизненно важным природным ресурсом, имеющим межгосударственное значение. За исключением Кыргызстана и Таджикистана, по всему региону наблюдается дефицит водных ресурсов, который в значительной степени обусловлен не только аридным климатом, но и значительными потерями воды, особенно в системах орошения сельскохозяйственных территорий.

Причиной этого является неудовлетворительное техническое состояние ирригационных и водораспределительных систем, износ оборудования, применение несовершенных методов полива, отсутствие водосберегающих технологий и бессточных систем водоснабжения.

#### **Подтема: Международные речные бассейны**

Поверхностные воды территориально перемещаются и перетекают в возобновляемых объемах, образуя единый речной бассейн. При этом реки, пересекающие или разделяющие территории двух или нескольких государств, составляют категорию трансграничных или международных рек. Международных рек насчитывается 236, и они покрывают 45 суши, на которой проживает свыше 40 мирового населения. 19 речных бассейнов относятся к 5 или более странам. Бассейн реки Дуная, например, включает 17 стран. Бассейны 5 рек: Конго, Нигер, Нил, Рейн и Замбези принадлежат 9 и 11 странам. 13 речных бассейнов – рек Амазонка, Ганг-Брахмапутра – Мегхна, озера Чад, Тарим, Аральского моря, Иордан, кура-Аракс, Меконг, Тигр-Ефрат находятся в пределах территорий 4 и 8 стран. В бассейн реки Меконг входят Китай, Камбоджа, Лаос, Таиланд и Вьетнам; бассейн реки Нил охватывает такие страны, как Бурунди, Танзания, Руанда, Уганда, Кения, Судан, Эфиопия, Египет; бассейн рек Тигр и Ефрат включает Турцию, Сирию, Иран, Ирак; к бассейну рек Сырдарья и Амударья относятся Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан. Почти половина ресурсов мировых поверхностных вод, или 19 тыс. км<sup>3</sup>, приходится на долю 25 крупнейших в мире рек. Из них 20

международных водотоков имеют сток 16 тыс. км<sup>3</sup>, или 87% водных ресурсов крупнейших рек мира.

Общим для всех трансграничных рек является то, что решение вопросов охраны речных бассейнов от загрязнения и истощения, а значит, обеспечение устойчивого водопользования на будущее и экономического развития стран зависит от характера регионального сотрудничества. В свою очередь, последовательное сближение интересов каждого прибрежного государства должно основываться на общепринятых международно-правовых нормах в сфере совместного использования трансграничных водотоков и согласованной региональной водной политики в пределах общего речного бассейна.

Понятие международного речного бассейна сформировалось относительно недавно. До этого для установления статуса трансграничных рек предлагалось принимать наличие самого факта международной договоренности (международного пользования), что по ряду объективных причин не могло способствовать выработке единого мнения в отношении понятия международных рек.

До середины XX века среди всех видов использования рек преобладающим являлось судоходство, и все соглашения о совместном использовании трансграничных рек были направлены на регулирование его вопросов. При этом выделялись следующие три критерия: политический – наличие по берегам рек двух или более государств; географический – соединение их с морем; транспортный – возможность осуществления регулярного судоходства. Именно совокупность этих критериев была положена в основу многих международных договоров. В интересах долговременного экономического сотрудничества важно было поддержать экологическую устойчивость всей речной системы, включающую поверхностные и подземные воды. Поэтому возникла необходимость расширить понятие международной реки, и тогда в 1966г. ассоциация международного права (АМП) впервые предложила понятие международного речного бассейна системы, под которым, согласно статье 2 Хельсинских правил пользования водами международных рек от 1966года, стали понимать географический район, охватывающий два или более государства и определяемый границами водораздела, включая поверхностные и подземные воды, впадающие в водотоки общего значения.

Данное понятие получило развитие в последующих международных соглашениях о трансграничных водотоках. При этом на основании комментария к статье 2 к подземным водам международного речного бассейна относятся только те, которые впадают в главное русло бассейна, его притоки и озеро. Таким образом, понятие международной реки и международного речного бассейна системы равнозначны. В соответствии со статьей 3 Хельсинских правил, бассейновое государство - это государство, территория которого является частью международного бассейна.

В бассейнах международных рек расположено 145 стран. Наибольшее количество международных рек насчитывается в Европе и Африке, соответственно 69 и 59 рек. Однако в Африке площадь охвата

территорий международными речными бассейнами наибольшая -60% ее территории входят в такие бассейны. Территории стран могут полностью входить в международный речной бассейн. Всего в мире имеется 39 стран, 90-100% территорий которых охватывается международным речным бассейном, 9 стран имеют 9-10% территорий, входящих в такие речные бассейны.

Особенностью международных речных бассейнов является то, что природно-географические факторы предопределяют различные условия формирования речного стока и его использования в пределах речного бассейна. Как правило, страны, расположенные в его нижнем течении, находятся в неравном положении по сравнению со странами, находящимися в верхней части бассейна реки. В этой связи с большой осторожностью следует подходить к осуществлению проектов на международных реках, ибо при отсутствии надлежащего согласования и координации действий между странами интересы одной из них могут пострадать.

Имеется достаточно большое число стран, в которых практически весь основной объем используемых водных ресурсов поступает с территорий сопредельных государств. Доля такого речного стока составляет, например, в Египте-97%, Сирии-79%, Германии-51%.

*Таблица 1*

**Количество международных рек**

Континент	Зарегистрировано в 1978 г.	Уточнено в 2002 г.
Африка	57	59
Азия	40	57
Европа	48	69
Северная Америка	33	40
Южная Америка	36	39

*Таблица 2*

**Территории континентов, входящие в международные речные бассейны, %**

Континент	Зарегистрировано в 1978г.	Уточнено в 2002г.
Африка	60	62
Азия	65	39
Европа	50	54
Северная Америка	40	35
Южная Америка	60	60
Всего	47	45,3

Таблица 3

## Территории стран с международными речными бассейнами, %

Число стран	Территория страны С международным речным бассейном
39	90-100
11	80-90
14	70-80
11	60-70
17	50-60
10	40-50
10	30-40
13	20-30
9	10-20
11	0,01-10

Таблица 4

## Страны с трансграничными водными ресурсами

Страна	Сток, образуемый за пределами страны, в % от общего объема поверхностных вод	Страна	Сток, образуемый за пределами границы страны, в % от общего объема ее поверхностных вод
Египет	97	Ирак	66
Венгрия	95	Албания	53
Мавритания	95	Казахстан	52
Ботсвана	94	Уругвай	52
Болгария	91	Германия	51
Нидерланды	89	Португалия	48
Гамбия	86	Бангладеш	42
Камбоджа	82	Таиланд	39
Румыния	82	Австрия	38
Люксембург	80	Пакистан	36
Сирия	79	Иордания	36
Конго	77	Венесуэла	35
Судан	77	Сенегал	34
Парагвай	70	Бельгия	33
Чехия и Словакия	69	Израиль	21
Нигерия	68		

### **Подтема: Международное регулирование водных отношений.**

Ухудшение среды обитания может стать фактором, ведущим к локальным, а теоретически и к более масштабным войнам, которые будут только ухудшать состояние окружающей среды. *Например:* в 1990 г. на границе Таджикистана и Кыргызстана вспыхивали конфликты, которые определялись как межнациональные. Но они начались из-за нехватки воды, ставшей результатом устоявшегося порядка природопользования. Наиболее вероятным возобновляемым ресурсом, который может стать причиной межгосударственной войны, является речная вода. Вероятность войны повышается, когда государство, расположенное ниже по течению, сильно зависит от воды трансграничной реки, а также обладает большей военной и экономической мощью, чем государство, расположенное выше по течению. Государство, расположенное ниже по течению реки всегда опасается, что соседи выше по течению могут использовать воду как средство принуждения. Это заставляет такое государство искать конфликта с государствами, расположенными выше по течению реки. Степень вероятности вооруженного конфликта или войны повышается многократно, если государство, расположенное ниже по течению реки, уверено, что военная сила исправит ситуацию с зависимостью. Иногда при решении проблемы обеспечения пресной водой помимо непосредственного вторжения и оккупации, возможна поддержка государственного переворота в стране, расположенной выше по течению реки, от которой зависит собственное водоснабжение. *Например:* данный сценарий был реализован ЮАР в государстве Лесото. Сталкиваясь с нехваткой воды, ЮАР вела в течение 30 лет безрезультатные переговоры с Лесото, чтобы направить воду гор Лесото к засушливой южноафриканской области Трансвааль. В 1986 г. ЮАР оказала решающую поддержку военному перевороту против правительства Лесото. После удачного переворота было достигнуто соглашение по реализации проекта, целью которой выступало удовлетворение потребностей ЮАР в водных ресурсах. Конкурирующий спрос на ограниченные водные ресурсы охватывает различные уровни полномочий и ответственности водопользователей, нередко вызывая спорные ситуации между бытовым, сельскохозяйственным, промышленным секторами и административными единицами внутри одной и той же страны.

### **Контрольные вопросы**

1. Международно-правовое регулирование использования и охраны вод трансграничных рек?
2. Что такое международный водоток?
3. Каковы современные проблемы водных ресурсов Центральной Азии?
4. Особенности международных речных бассейнов.
5. Страны с трансграничными водными ресурсами.

6. Что такое международный речной бассейн?
7. Что такое обеспечение устойчивого водопользования?
8. Причины деградации оледенения.

**Выводы по результатам лекционного занятия:**

1. Благополучие региона зависит в большой степени от его водных экосистем и горных территорий, что делает зоны формирования рек
2. важными.
3. Особенностью международных речных бассейнов является то, что природно-географические факторы предопределяют различные условия формирования речного стока и его использования в пределах речного бассейна. Как правило, страны, расположенные в его нижнем течении, находятся в неравном положении по сравнению со странами, находящимися в верхней части бассейна реки. В этой связи с большой осторожностью следует подходить к осуществлению проектов на международных реках, ибо при отсутствии надлежащего согласования и координации действий между странами интересы одной из них могут пострадать.
4. Наиболее вероятным возобновляемым ресурсом, который может стать причиной межгосударственной войны, является речная вода. Вероятность войны повышается, когда государство, расположенное ниже по течению, сильно зависит от воды трансграничной реки, а также обладает большей военной и экономической мощью, чем государство, расположенное выше по течению.

**Рекомендуемая литература:**

1. Чембарисов Э., Лесник Ю. К охране поверхностных вод Центральной Азии // Труды САНГМИ «Пресная вода». –Ташкент. –1995. – С.64 – 71.
2. Карманчук А. Антропогенное воздействие и охрана водных ресурсов в Иссык-Кульской котловине. –Б., 1990 –27с.
3. Кожиков А. Е., Сарсембеков Т. Т. Водное законодательство государств – участников СНГ и международно-правовое регулирование водных отношений. -Алматы: Атамюра, 2006, 1-2 том, 6-322 с.
4. Косов Г. В., Харламова Ю. А., Нефедов С. А. Экополитология. -Москва: А-Приор, 2008, 191-193 с.

*Человек слишком долго забывал,*

*что земля дана ему  
для пользования ее плодами,  
а не для растраты  
Джордж Марш (1864 г.)*

## **Дисциплина: Особо охраняемые территории**

### **Тема: Проблемы сохранения биоразнообразия в особо охраняемых территориях**

**Цель занятия:** об угрозе антропогенной деградации биоразнообразия и

**Задачи:** • дать четкое представление о ценности биоразнообразия

- определить способы защиты биологического разнообразия
- ознакомить с наиболее эффективным способом охраны биоразнообразия – охраняемыми территориями.

**План занятия:**

1. Категории биологического разнообразия
2. Причины снижения биологического разнообразия
3. Ценности биологического разнообразия
4. Способы защиты биологического разнообразия (стратегические пути)

**Мотивационная характеристика:**

Биологическое разнообразие – это совокупность всех форм жизни, населяющей нашу планету. Это то, что делает Землю не похожей на другие планеты Солнечной системы. Биологическое разнообразие – это богатство и многообразие жизни и ее процессов, включающие разнообразие живых организмов и их генетических различий, так же как и разнообразие мест существования, сообществ, экосистем и ландшафтов, в которых организмы существуют.

#### **Подтема: Категории биологического разнообразия**

Биологическое разнообразие делится на три иерархические категории: разнообразие среди представителей тех же самых видов (т. е. на уровне генов), между различными видами и между экосистемами.

Генетическое разнообразие чрезвычайно велико. Под ним понимаются вариации генов внутри видов. До недавних пор изменения генетического разнообразия исследовались преимущественно на породах домашних растений и животных, а также на популяциях отдельных видов, находящихся в ботанических садах и зоопарках. Исследования глобальных проблем биологического разнообразия на уровне генов, по свидетельству многих авторов – это дело будущего.

Что касается видового разнообразия, то до сего времени подсчеты числа видов на Земле, выполненные различными авторами, различаются на порядок. Среди растений и хордовых животных описаны 85-90% видов, но во всех других таксонах описано много менее половины видов. Оценки общего числа видов, по данным различных авторов, находятся в пределах

между 3,6 млн и 112 млн. Столь большое различие связано преимущественно с тем, что число видов насекомых оценивается в пределах от 2 до 100 млн видов, но даже если не принимать во внимание столь расходящиеся данные по насекомым, все равно уровень знания биологического разнообразия остается невысоким. Наиболее авторитетная оценка видового разнообразия, которая привлекла к этой работе около 1500 специалистов, выполнена в ЮНЕП (UNEP, Программа ООН по окружающей среде) в 1995 г. Согласно этой оценке, наиболее вероятное количество видов – 13-14 млн, из которых описаны лишь 1,75 млн, или менее 13%.

Наивысший иерархический уровень биологического разнообразия – экосистемный, или ландшафтный. Наибольшим видовым разнообразием отличаются нижеследующие ландшафты (в убывающем порядке): влажные экваториальные леса, коралловые рифы, сухие тропические леса, влажные леса умеренного пояса, океанические острова, ландшафты средиземноморского климата, безлесные (саванные, степные) ландшафты. **Например:** богатство влажных экваториальных лесов особенно велико. ***Скажем,*** на 200 га леса в Индонезии произрастает столько же видов деревьев, сколько их имеется во всей внетропической Северной Америке. Не меньшим видовым разнообразием отличаются коралловые рифы. Согласно авторам карты «Глобальное биоразнообразие. Количество видов сосудистых растений» (Боннский университет, 1996), фиторазнообразие играет фундаментальную роль в экосфере, предопределяя биоразнообразие экосистем суши. Высшие растения, общим числом в мире до 400 тыс. видов, доминируют с точки зрения биопродуктивности и биоразнообразия. От них зависят 20 млн. видов консументов и редуцентов, т. е. организмов, обеспечивающих потребление и распад органического вещества. В среднем один вид сосудистых растений обеспечивает жизнедеятельность примерно 66 видов животных, грибов, бактерий и пр. Вышеназванная карта, по всей видимости, отражает две основные глобальные закономерности:

1. Четкую зависимость степени биоразнообразия от зональных ландшафтных условий таким образом, что во влажных экваториальных и тропических лесах степень фиторазнообразия наивысшая – 3000-5000 видов на 10 тыс. км<sup>2</sup>, в зоне тайги и смешанных лесов умеренного пояса она составляет примерно 500 видов, а в тундре и пустынях она превышает 200 видов на ту же площадь. Все остальные зональные типы ландшафтов закономерно укладываются в промежуточные значения фито-(и био-)разнообразия.

2. В ряде районов тропиков и субтропиков накладываются специфические природные условия, такие как высокое разнообразие рельефа, почв, климата, а также и история развития этих территорий,

служивших убежищами (рефугиумами) видов при резких изменениях природной обстановки.

Отмечаются глобальные центры максимумов биоразнообразия и прочие центры высокого биоразнообразия. Многие центры были первоначально выделены Н. И. Вавиловым в 1920-е годы.

Авторы карты фиторазнообразия выделяют шесть центров максимального глобального биоразнообразия. Каждый центр содержит более 5000 видов сосудистых растений на 10 000 км<sup>2</sup>:

1. Чоко (Коста - Рика);
2. Тропические Восточные Анды;
3. Приатлантическая Бразилия;
4. Восточные Гималаи (провинция Юннань в Китае);
5. Северный Борнео;
6. Новая Гвинея.

Помимо глобальных центров, выделяются еще 16 центров высокого биоразнообразия (3000 видов и более на 10 000 км<sup>2</sup>), в пределах которых встречаются пятна наивысшего разнообразия. **Например:** к таким центрам высокого биоразнообразия относятся Средиземноморье (включая Кавказ), Тянь-Шань – Памиро-Алай, Восточно-Африканская рифтовая долина, Капский центр (юг Африки), Мадагаскар, Гвианское нагорье и др.

В настоящее время в Кыргызстане 92 вида животных и 71 вид растений находятся под угрозой исчезновения. Это составляет приблизительно 1% от общего числа видов в Кыргызстане, правда, эта цифра неравномерно распределена по разным заказникам. Из этого числа 13 млекопитающих, 32 птицы, 3 рептилии, 2 вида рыб, 17 видов насекомых и 65 видов растений внесены в Красную Книгу. Главная причина исчезновения видов – разрушение естественной среды обитания, вызванное хозяйственной деятельностью человека и, как следствие, непосредственным уничтожением этой среды.

Особенности природных условий, горный рельеф, маломощность почвенного покрова и природная неустойчивость увлажнения обуславливают высокую чувствительность горных сообществ Тянь-Шаня к антропогенному воздействию, что обязывает к особо тщательному контролю природопользования. Практическое решение многих задач по охране горных экосистем прямо или косвенно связано с охраной уникальной растительности гор и сохранением всего разнообразия животного мира.

Редкие виды зверей и птиц на территории республики стали охраняться еще с принятием первого охотничьего законодательства в 1930 г. Положением об охоте и охотничьем хозяйстве на территории Киргизской

СССР запрещалась добыча 10 видов зверей, 9 видов промысловых птиц и всех видов соколов, сов и певчих птиц.

*Это информация только о видах, занесённых в Красную Книгу. Очевидно, что положение ещё хуже, так как никаких исследований в течение долгого времени не проводилось, поэтому вероятность исчезновения видов намного больше. Немедленной защиты требуют крупные копытные животные и другие млекопитающие, хищные птицы, амфибии и змеи.*

### **Подтема: Причины снижения биологического разнообразия**

В последние два десятилетия биологическое разнообразие стало привлекать внимание не только специалистов-биологов, но и экономистов, политиков, а также общественность в связи с очередной угрозой антропогенной деградации биоразнообразия, намного превышающей нормальную, естественную деградацию.

За последние 500 млн лет на Земле было пять периодов массового исчезновения видов. Их последний был примерно 65 млн лет тому назад. Для восстановления биологического богатства каждый раз необходимо было примерно 10 млн лет. В настоящее время, вследствие деятельности человека, имеется реальная опасность еще одного периода массового сокращения биологического разнообразия, но со скоростью, значительно превышающей как скорость в предшествующие периоды массового уничтожения, так и современную естественную скорость уничтожения и замещения видов.

Согласно «Глобальной оценке биологического разнообразия» (*Global Biodiversity Assessment, UNEP, 1995*), перед угрозой уничтожения стоят более чем 30 тыс. видов животных и растений. Скорость исчезновения видов млекопитающих в XX столетии в 40 раз превышала максимальные скорости, зафиксированные в геологическом прошлом. За последние 400 лет исчезли 484 вида животных и 654 вида растений.

Причины современного ускоренного снижения биологического разнообразия следующие:

- быстрый рост населения и экономического развития, вносящие огромные изменения в условия жизни всех организмов и экологических систем Земли;
- не принимаются во внимание долговременные последствия действий, разрушающих условия существования живых организмов, эксплуатирующих природные ресурсы и интродуцирующих неместные виды;
- рыночная экономика не в состоянии оценить истинную стоимость биологического разнообразия и его потерь;
- увеличение миграции людей, рост международной торговли и туризма;

- усиливающееся и распространяющееся загрязнение природных вод, почвы и воздуха.

**Например:** в настоящее время, в Кыргызстане создалась тяжелая ситуация в связи с проведением геолого-разведывательных мероприятий на «Джетимском» месторождении по добычи черного металла, которая повлечет за собой исчезновение «краснокнижных» видов животных Нарынского государственного заповедника (благородный олень (одной из целей организации государственного заповедника было сохранение и восстановление численности благородного оленя), снежный барс, бурый медведь, архар, рысь, манул, беркут, сокол болобан, серпоклюв, и бородач). Нарынский государственный заповедник был организован в соответствии с постановлением Совета Министров Кыргызской ССР в 1983 году. Цель заповедника - сохранение в естественном состоянии всего природного комплекса, геологических образований, гидрологического режима, растительного и животного мира, а так же редких и исчезающих видов животных и растений. Что влечет за собой работа месторождения: 1. Сокращение ареала нахождения животных из-за нарушения пищевых цепей. 2. Гора «Жетимтоо» является естественной преградой для браконьеров. 3. Изменится направление ветра, что приведет к изменению климата данного региона. 4. Нарушится гидрологический режим не только заповедника, но и прилегающих территорий. 5. Кыргызская Республика ратифицировала многие конвенции (Рамсарская и т. д.). Работают многие финансируемые международные проекты, направленные на сохранение флоры и фауны Кыргызской Республики. Могут быть свернуты безвозмездные финансовые средства для природоохранных мероприятий. И это только небольшая часть последствий от деятельности человека на определенной территории.

За последние 400 лет основными непосредственными причинами исчезновения видов животных были:

- 1) интродукция новых видов, сопровождавшаяся вытеснением или истреблением местных видов (38% всех потерянных видов животных);
- 2) разрушение условий существования, таких как потеря территорий, заселенных животными, и их деградация, фрагментация, усиление краевого эффекта (36% от всех потерянных видов животных);
- 3) неконтролируемая охота (23%);
- 4) прочие причины (2%).

*Зачем же необходимо сохранять генетическое разнообразие?*  
Существует несколько основных причин:

- Первая из них – этическая: все виды (какими бы вредными или неприятными они не были) имеют право на существование. Это положение записано во «Всемирной хартии природы», принятой Генеральной Ассамблеей ООН.

- Наслаждение природой, ее красотой и разнообразием также имеет высочайшую ценность, не выражающуюся в количественных показателях.
- Разнообразие – это основа эволюции жизненных форм. Снижение видового и генетического разнообразия подрывает, следовательно, дальнейшее совершенствование форм жизни на Земле.
- Существует серьезная экономическая целесообразность сохранения биоразнообразия, по крайней мере, вследствие двух главных причин: а) дикая живая природа – источник селекции домашних растений и животных, а также генетический резервуар, необходимый для обновления и поддержания устойчивости сортов; б) дикая природа – источник лекарств: от 25 до 40% лекарств содержат естественные биологические компоненты.

#### **Подтема: Ценности биологического разнообразия**

Согласно «Глобальной оценке биологического разнообразия» (*Global Biodiversity Assessment, UNEP, 1995*), выявлены так называемые ценности биологического разнообразия, которые условно можно разделить на:

##### **1) Используемые ценности:**

- *Потребительское использование* генов, видов, экологических сообществ или же биологических процессов для обеспечения таких нужд, как продовольствие, топливо, медицина, энергия и древесина.
- *Непотребительское использование* компонентов биоразнообразия для отдыха, туризма, науки и образования.

##### **2) Неиспользуемые или пассивные ценности:**

- *Ценность для блага других членов современного общества.* Это то, за что люди готовы платить с тем, чтобы другие члены данного поколения могли использовать определенные компоненты биоразнообразия.
- *Ценность завещания для будущих поколений.* Это то, за что люди готовы платить с тем, чтобы будущие поколения могли использовать определенные компоненты биоразнообразия.
- *Ценность существования биоразнообразия.* Это то, за что люди готовы платить с тем, чтобы обеспечить непрерывное существование биоразнообразия или его определенных компонентов. Иногда ее называют истинной ценностью.

#### **Подтема: Способы защиты биологического разнообразия (стратегические пути)**

Имеется много способов защиты биологического разнообразия. На уровне видов выделяются два основных стратегических пути: **in situ** (т.е. в месте обитания) и **ex situ** (т.е. вне места обитания).

Стратегия *in situ* – основная. При ней отдельные виды или популяции охраняются законом, регулируется охота на них и торговля ими (в том числе международная), разрабатываются и осуществляются стратегии по

охране отдельных, наиболее ценных и редких видов (например, носорог, уссурийский тигр) или по реинтродукции видов в дикую природу (лошадь Пржевальского, бизон, зубр). На уровне стран принимаются законы, регулирующие вопросы охраны диких животных и растений.

При стратегии *ex situ* для сохранения ограниченного количества особей диких животных используются зоопарки, ботанические сады, аквариумы, коллекции семян и микроорганизмов. Выпускаются также Красные книги, содержащие список видов, находящихся под угрозой исчезновения. Охрана биоразнообразия на уровне видов – дорогой и трудоемкий путь, возможный только для избранных видов, но не достижимый для охраны всего богатства жизни на Земле. Скорее всего, главное направление стратегии должно быть на уровне экосистем.

Наиболее эффективный и относительно экономичный способ охраны биоразнообразия на экосистемном уровне – охраняемые территории. В соответствии с классификацией Всемирного союза охраны природы (IUCN) выделяются 8 видов охраняемых территорий:

1. Заповедник. Цель - сохранение природы и природных процессов в ненарушенном состоянии.

2. Национальный парк. Цель - сохранение природных областей национального и международного значения для научных исследований, образования и отдыха. Обычно это значительные территории, в которых использование природных ресурсов и другие материальные воздействия человека не допускаются.

3. Памятник (достопримечательность природы) природы. Это обычно небольшие территории.

4. Управляемые природные резерваты. Сбор некоторых природных ресурсов разрешается под контролем администрации.

5. Охраняемые ландшафты и приморские виды. Это живописные смешанные природные и окультуренные территории с сохранением традиционного использования земель.

6. Ресурсный резерват, создаваемый, чтобы предотвратить преждевременное использование территории.

7. Антропологический резерват (резервация), создаваемый для сохранения традиционного образа жизни коренного населения.

8. Территория многоцелевого использования природных ресурсов, ориентированная на устойчивое использование вод, леса, животного и растительного мира, пастбищ и для туризма.

Имеются еще две дополнительные категории, накладывающиеся на вышеперечисленные восемь:

9. Биосферные заповедники. Создаются с целью сохранения биоразнообразия. Включают несколько зон различной степени использования: от зоны полной недоступности (обычно в центральной части заповедника) до зоны разумной, но достаточно интенсивной эксплуатации.

10. Места всемирного наследия. Создаются для охраны уникальных природных особенностей мирового значения. Управление осуществляется в соответствии с Конвенцией по всемирному наследию.

Необходимо применять такие приемы, как зонирование территорий по

степени использования, создание коридоров, соединяющих массивы земель с меньшим антропогенным давлением (например, леса), сохранение природных переувлажненных земель, управление популяциями диких видов и местами их обитания.

К эффективным способам защиты биологического разнообразия относятся и международные соглашения, общее число которых в области охраны биоразнообразия весьма значительно. Важным соглашением является Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой уничтожения (CITES). К Конвенции присоединились более ста государств. Существует также ряд других конвенций, охраняющих различные аспекты биологических ресурсов и биоразнообразия: Конвенция по охране мигрирующих видов диких животных, Конвенция по охране водно-болотных угодий, Конвенция по защите китов и др. Наряду с глобальными конвенциями существуют и многочисленные региональные и двухсторонние соглашения, регулирующие конкретные вопросы биоразнообразия. Но ускоренная эрозия биологического разнообразия продолжается.

**Контрольные вопросы** 1. Какие категории биологического разнообразия выявлены?

2. Каковы основные причины снижения биологического разнообразия?
3. В чем экономическая целесообразность сохранения биологических видов?
4. В чем заключаются ценности биологического разнообразия?
5. Назовите основные стратегические пути сохранения и способы защиты биологического разнообразия.

**Выводы по результатам лекционного занятия:**

1. Биологическое разнообразие делится на три иерархические категории: разнообразие среди представителей тех же самых видов (т. е. на уровне генов), между различными видами и между экосистемами.
2. Фиторазнообразие играет фундаментальную роль в экосфере, определяя биоразнообразие экосистем суши. Высшие растения, общим числом в мире до 400 тыс. видов, доминируют с точки зрения биопродуктивности и биоразнообразия. От них зависят 20 млн. видов консументов и редуцентов, т. е. организмов, обеспечивающих потребление и распад органического вещества.
3. Существует несколько основных причин сокращения биоразнообразия: Этическая; Наслаждение природой, ее красотой и разнообразием; Разнообразие – это основа эволюции жизненных форм; Экономическая целесообразность сохранения биоразнообразия,
4. Среди множества способов защиты биологического разнообразия, на уровне видов выделяются два основных стратегических пути: *in situ* (т.е. в месте обитания) и *ex situ* (т.е. вне места обитания). Стратегия *in situ* – основная.

**Рекомендуемая литература:**

1. Голубев Г. Н. Геоэкология. -Москва: Аспект Пресс, 2006
2. Труды заповедников Кыргызстана / Государственная лесная служба КР. –Бишкек, 2005, 331 с.

## **Дисциплина: Геоэкология**

### **Тема: Геосферы земли и деятельность человека (влияние деятельности человека на атмосферу и климат)**

**Цель занятия:** дать информацию о последствиях изменения климата

**Задачи:** • дать представление о парниковом эффекте, парниковых газах;

- выявить природные и социально-экономические последствия изменения климата;
- ознакомить с наиболее известными стратегиями развитых стран по изменению климата.

**План занятия - подтемы:**

1. Природные и социально-экономические последствия изменения климата
2. Стратегии, связанные с проблемой изменения климата

**Мотивационная характеристика:** Причина неустойчивости лежит в том, что расширяющееся по степенному закону воздействие цивилизации на биосферу достигает пределов возможного роста. В результате окружающая среда изменится таким образом, что человечество как биологический вид существовать в ней не сможет. То есть биосфера будет деградировать до тех пор, пока не исчезнет причина деградации — цивилизация, не сумевшая согласовать свой рост (и поведение) с возможностями окружающей среды. Биосферная катастрофа может произойти и раньше, чем реально скажется ресурсный кризис хотя бы по какому-нибудь виду ресурсов. Хотя по некоторым ресурсам (например, пресной воде) определенные пределы уже достигнуты.

#### **Подтема: Природные и социально-экономические последствия изменения климата**

Глобальное потепление - уже признанный факт. В XX веке были зарегистрированы самые высокие температуры за последние *тысячу лет*. Средняя температура на планете увеличилась на *0.6 градуса*. Самыми жаркими оказались два последних десятилетия XX века.

По данным Международной комиссии по изучению климата (МКИК) к 2010 году увеличение температуры планеты прогнозируется на 1.5-5.8 градуса - «беспрецедентный рост за 10 000 лет» и подъем уровня океана на 10-90 сантиметров.

Увеличение температуры сопровождается и такими явлениями, как, например, почти повсеместное таяние ледников и уменьшение толщины шапки полярных льдов за последние 50 лет на 40 процентов (3,1 метра до 1,8 метра).

Ученым еще предстоит доказать связь между глобальным потеплением и увеличением числа стихийных бедствий, таких, как засухи, ураганы, наводнения.

Одной из главных причин «потепления климата» всеми специалистами и учеными признаются влияние «парникового эффекта», вызванного человеческой деятельностью (в XX столетии). Уровень атмосферного углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) - главного виновника возникновения парникового эффекта (до 50%), постоянно возрастает; на заре промышленной революции он был равен 280 частям на 1 миллион (ppm), а сейчас он уже превышает 370 ppm. По прогнозам экспертов эта цифра может достигнуть 540-970 ppm к концу XXI века. Швейцарские ученые Томас Стокер и Андреас Шмиттнер утверждают, что при достижении выброса  $\text{CO}_2$  в 750 ppm может прекратиться циркуляция воды, обеспечиваемая Гольфстримом, а это в свою очередь означает, что нарушится теплообмен в океанских течениях между Северным и Южным полушариями нашей планеты.

**Парниковыми называют газы**, которые интенсивно поглощают тепловое инфракрасное излучение и тем самым усиливают роль атмосферы как аналога парникового покрытия по отношению к поверхности Земли. Рост их концентрации в атмосфере и обуславливает ожидаемое глобальное потепление климата нашей планеты, чреватое многими бедами для сельского хозяйства из-за изменений погодного и водного режима. Потепление угрожает многим экосистемам, адаптированным к определенным климатическим условиям. Возможно затопление прибрежных районов в результате подъема уровня океанов и открытых морей. К парниковым газам относятся углекислый газ, хлорфторуглероды (фреоны), используемые в промышленных и бытовых холодильных установках и в аэрозольных товарах, метан, озон и окислы азота. Их относительный вклад в прирост парникового эффекта атмосферы составляет соответственно 50, 20, 16,9 и 5%.

Поскольку на выбросы хлорфторуглеродов международное сообщество уже ввело ограничения Венской конвенцией об охране озонового слоя (1985), Монреальским протоколом об ограничении использования веществ, разрушающих озоновый слой (1987), и последующими уточнениями к нему (1990), то в рассматривавшихся Конференцией документах под парниковыми газами в основном понимался углекислый газ. Антропогенными источниками прироста содержания углекислого газа в атмосфере являются энергетика и транспорт, работающие на органическом топливе. В соответствии с этим основные выбросы углекислого газа приходятся на долю промышленно развитых стран: США — 25%, бывший СССР — 19%, ЕЭС — 14%, Китай — 10%, весь остальной мир — 32% (данные 1986 года).

Если подсчитать выбросы на душу населения, то соотношение цифр будет еще более впечатляющим. И понятно, что истоки глобального изменения климата кроются в чрезмерном потреблении ресурсов развитыми странами.

По прогнозам, население земного шара увеличится на 3 миллиарда и достигнет 9 миллиардов, а потребление электроэнергии возрастет в 1,5 - 2,7 раза, из которых 75-80% будет вырабатываться на тепловых электростанциях - главном виновнике парникового эффекта (от 4 до 7%). Выбросы парниковых газов продолжатся.

Как заявил председатель МКИК Роберт Ватсон, «для того чтобы в полной мере оценить экологический урон, требуются не годы или десятилетия, а века и тысячелетия». В 1979 году в Женеве прошла первая Всемирная конференция по климату планеты. На саммите 1992 года в Рио-де-Жанейро страны-участницы подписали рамочную Конвенцию ООН по вопросам изменения климата. Основная цель конвенции - «добиться стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы антропогенного воздействия на климатическую систему». На конференции в Киото в 1997 г. 38 промышленно - развитых стран подписали протокол, в соответствии с которым они соглашаются снизить общий объем выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу к 2012 году на 21% по сравнению с уровнем 1990 г. При этом на страны ЕЭС падает 8%, на США -7%, Японию и Канаду - 6% из этого общего объема снижения. Если их не предпринимать, то к 2012 году в случае сохранения тенденций последнего тысячелетия выбросы CO<sub>2</sub>; в этих странах увеличатся на 20%, вместо 5,2% снижения.

По масштабу и важности, ведущиеся сейчас переговоры по климату сравнимы только с переговорами по ядерному разоружению. *Киотский протокол не вступит в силу, пока его не ратифицируют по крайней мере 50 стран, на долю которых приходится 55% выбросов. Пока Киотский протокол ратифицировали около 40 стран мира. В 2002 году ратифицировали Киотский протокол Япония, Китай, Норвегия, Чехия и Румыния. В результате категорического (в 2001 году) отказа США, на долю которых приходится 36,1 % таких выбросов, ратифицировать Киотский протокол, выполнение этого условия стало чрезвычайно сложной задачей.*

Как отмечается в работе Hansen J.et. all., 1996 г. наиболее значимый сигнал глобального потепления может быть обнаружен в центральных районах Азиатского материка, как наиболее обширного и удаленного на значительное расстояние от океана, который сглаживает колебания температуры воздуха.

Изменение климата способно оказать негативное воздействие и на здоровье человека. Журнал «Ланцет» опубликовал в конце 1997 г.

данные, что от воздействия продуктов сжигания твердого топлива в период 2020 г. ежегодно дополнительно могут погибнуть около 700 тыс. человек. Глобальное сокращение выбросов парниковых газов на 10-15% спасло бы жизнь в 2000-2020 гг. 8 млн. человек (6,9 млн - в развивающихся, 1,1 млн. - в индустриальных странах мира). Эта опасность существует и для нашей страны, так как в высокогорных областях, где развернулось строительство золоторудных комбинатов, обширные площади заняты вечной мерзлотой, ледниками и снежным покровом, кроме того, увеличение влагосодержания, и изменение прозрачности в атмосфере связаны с потеплением климата в горных регионах.

При потеплении климата можно ожидать и увеличение вероятности возникновения геоморфологических процессов: снежные лавины, таяние ледников, ураганы, оползни, ливневые дожди и др. Экологическая обстановка горных районов, типичных для Кыргызстана, очень чувствительна даже к незначительным изменениям климата. Связано это с тем, что в горных районах соседствуют полупустынные и лесные зоны, альпийские луга и ледники. Каждая зона по-своему реагирует на изменение температурного режима поверхности земли. Потепление климата приведет к сокращению площадей и объемов вечных снегов, ледников и стоков горных рек. Возможно изменение режима осадков, запасов влаги в почве и, наконец, необратимый сдвиг природных зон.

#### **Подтема: Стратегии, связанные с проблемой изменения климата**

Мировое сообщество — на пути квотирования выбросов на душу населения. Это означает, что многим развитым странам придется покупать квоты на выбросы, и даже с учетом очень серьезной энергосберегающей политики, проводимой в последние два десятилетия на Западе, США окажутся в весьма невыгодном положении как страна, потребляющая больше всех энергоресурсов на душу населения.

Взросшие ежегодные выбросы углерода, из которого получается **диоксид углерода**, то есть главный парниковый газ, привели к началу изменения самого состава атмосферы и нарушению теплового баланса на Земле.

*В ходе быстрого экономического развития после Второй мировой войны Япония пережила период серьезного загрязнения окружающей среды, которое породило тяжелейшие заболевания, такие, как болезнь Мина-мата в результате ртутных отравлений или астма Юкаи-чи, обусловленной загрязнением воздуха. Это побудило правительство Японии усилить природоохранное регулирование, которое стало одним из самых строгих в мире. Сегодня в Японии, на долю которой приходится 14% общемирового валового национального продукта, выбросы в*

атмосферу углекислого газа составляют менее 1%, а окислов серы — всего 1% от мирового объема выбросов. Благополучие Японии достигнуто путем использования ресурсов планеты, и это возлагает на страну обязанность играть лидирующую роль в международных усилиях по проблемам как окружающей среды, так и развития.

Япония достигла впечатляющих успехов в решении внутренних экологических проблем, включая значительное сокращение выбросов окиси серы и азота. Тем не менее, этой стране не удалось утвердить себя в качестве лидера в решении глобальных экологических задач. Кроме всего прочего, общеизвестно ее противодействие установлению международных ограничений на китовый промысел, а также на импорт древесины тропических пород из многовековых лесов. Опять экономика не позволила быть последовательным в вопросах экологии.

Все идет к тому, что в результате изменения климата начнут снижаться урожаи сельскохозяйственных культур в тропических и субтропических странах, увеличивая у них потребность в импорте продовольствия.

Подъем уровня воды в морях, например, может привести только в Бангладеш и Китае к затоплению огромных территорий и лишить жилья 140 миллионов человек. Кроме того, разрушение естественных экосистем может привести к уничтожению источников чистой воды и ограничить потенциальные доходы от биопроизводства и туризма. Бразилия предприняла не без успеха попытку сократить вырубку леса в Амазонии и, в значительной степени благодаря ее негосударственным организациям, добилась стабилизации плодородия земель. Индия усилила меры по защите окружающей среды и стала мировым лидером по использованию возобновляемых источников энергии. Во время переговоров по вопросам климата, проходивших в Берлине в 1995 году, министр по вопросам окружающей среды Индии выступил в роли посредника на завершающей стадии заключения соглашения Север-Юг.

Китай, по объему своего экономического производства занимающий в настоящее время третье место в мире, может стать ведущей силой в любом глобальном проекте по защите окружающей среды. По состоянию на 1995 год Китай уже потреблял больше угля, зерна и мяса, чем Соединенные Штаты Америки. Эта страна занимает второе место в мире по выбросам углерода, а загрязнение воздуха достигает такого уровня, что сказывается не только на самом Китае, но и на состоянии воздуха в Японии и Южной Корее. Однако у правительства очень мало средств для поддержания природоохранных законов, и надо будет еще убедиться, смогут ли бумажные обещания приобрести форму конкретных политических действий.

Между 1990 и 1995 годами выбросы углерода, полученного в результате сжигания ископаемых видов топлива, из которого получается двуокись углерода, увеличились на 113 миллионов тонн, достигнув суммарно 6-миллиардного уровня в 1995 году. Эти выбросы должны были бы вырасти еще на 400-500 миллионов тонн, если бы не крах предприятий Центральной и Восточной Европы, работающих на ископаемых видах

топлива. Приблизительно 1,6 миллиарда тонн углерода получается ежегодно в результате сжигания лесов, преимущественно в тропических регионах. Выбросы хлоруглеводородов и метана, которые активно способствуют парниковому эффекту, все еще продолжают увеличиваться.

Степень загрязнения атмосферы парниковыми газами отличается в разных странах. Выбросы углерода от сжигания ископаемых видов топлива на душу населения варьируются от 5,3 тонны в Соединенных Штатах Америки до 2,4 тонны в Японии и 0,3 тонны в Индии. Более чем двадцатикратное превышение нормы выбросов отражает множество различий, существующих в уровне экономического развития, уровне жизни и нормах потребления. Но даже среди стран с одинаковым уровнем экономического развития обстановка значительно различается: выбросы на душу населения в Китае, к примеру, на 75% превышают показатели для Бразилии, в то время как в Соединенных Штатах Америки они на 120% выше, чем в Японии.

*Германия, занимающая первое место в Европе и пятое в мире по производству парниковых газов, поставила перед собой задачу, значительно превосходящую требования конвенции: к 2005 году добиться, чтобы уровень выбросов углеродов был на 25% ниже, чем в 1990 году. Процесс сокращений становится более легким по мере закрытия энергопотребляющих предприятий в восточных землях Германии или же их перевода с угля на газ. К 1995 году выбросы в стране уже были на 10% ниже уровня 1990 года и продолжали снижаться.*

*Немецкий план контроля климата включает в себя положения, побуждающие людей совершенствовать системы отопления зданий, а также закон, предоставляющий дополнительные льготы производителям альтернативной («зеленой») энергии. Под влиянием этого закона на территории Германии было установлено больше ветряных генераторов, чем в какой-либо другой стране. В ней также высокие налоги на бензин. Хотя даже немецкая политика не свободна от осложнений.*

США — мировой рекордсмен в производстве парниковых газов, приступили с 1993 года к выполнению Плана действий по изменению климата, который включает в себя 50 предложений, направленных на более эффективное использование энергии, внедрение технологий с возобновляемыми источниками энергии и стимулирование новых посадок деревьев. Две трети этих предложений — достаточно слабые добровольные программы, не сопоставимые с «добровольными» программами предприятий в Германии. К 1996 году выбросы углерода в Соединенных Штатах Америки на 6% превышали уровень 1990 года. К 2000-му — превысили уровень 1990 года на 11%.

Выбросы углерода в Японии увеличились на 8% после 1990 года, что было преимущественно вызвано ростом транспортных перевозок и более интенсивным использованием систем центрального отопления и кондиционирования в домах. Задача перед Японией стоит достаточно трудная, несмотря на то, что выбросы углерода на душу населения в этой стране почти в половину меньше, чем в США.

В развивающихся странах выбросы углерода заметно увеличились. Так, в период с 1990 по 1995 годы они выросли в Бразилии на 20%, в Китае и

Индии — на 28%, а в Индонезии даже на 39%. Но нужно принимать во внимание, что выбросы углерода на душу населения в Индии и Индонезии составляют только одну десятую от европейского уровня, в Бразилии — одну седьмую, а в Китае одну четвертую. Кроме этого, в развивающихся странах объем выбросов растет медленнее, чем их экономика, так как легкая промышленность и сфера услуг развиваются значительно быстрее предприятий тяжелой промышленности. Так, в Китае, который уже занимает второе место в мире по общему объему выбросов углеродов, они прирастали на 5% в год, тогда как его экономический прогресс составлял 10%.

В настоящий момент общие результаты проведения климатической политики не вызывают воодушевления. Рост выбросов в атмосферу продолжается.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое «парниковый эффект»?
2. В чем сущность природных, социальных и экономических последствий изменения климата?
3. Каков вклад развитых стран в загрязнении атмосферы?
4. Каковы на Ваш взгляд будущие действия мирового сообщества в проблеме изменения климата?

### **Выводы по результатам лекционного занятия:**

1. Средняя температура на планете увеличилась на *0.6 градуса*. Самыми жаркими оказались два последних десятилетия XX века. К 2010 году увеличение температуры планеты прогнозируется на 1.5-5.8 градуса - «беспрецедентный рост за 10 000 лет» и подъем уровня океана на 10-90 сантиметров.

2. Истоки глобального изменения климата кроются в чрезмерном потреблении ресурсов развитыми странами.

3. По масштабу и важности, ведущиеся сейчас переговоры по климату сравнимы только с переговорами по ядерному разоружению.

4. Мировое сообщество — на пути квотирования выбросов на душу населения. Это означает, что многим развитым странам придется покупать квоты на выбросы, и даже с учетом очень серьезной энергосберегающей политики, проводимой в последние два десятилетия на Западе, США окажутся в весьма невыгодном положении как страна, потребляющая больше всех энергоресурсов на душу населения.

5. Рост выбросов в атмосферу продолжается.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Голубев Г. Н. Геоэкология. -Москва: Аспект Пресс, 2006
2. Родзевич Н. Н. Геоэкология и природопользование. -М: Дрофа, 2003
3. Егоренков Л. И., Кочуров Б. И. Геоэкология. -М: Финансы и статистика, 2005
4. Валянский С. И., Калюжный Д. В. Третий путь цивилизации, или спасет ли Россия мир? - М.: Алгоритм, 2002.

*Природа!  
Мы постоянно на нее воздействуем,  
но власти над ней не имеем...  
И. Ф. Гете «Гимн природе» (1783 г.)*

## **Дисциплина: Экология человека**

### **Тема: Человек и природа: эволюция отношений**

**Цель занятия:** изучить историю взаимоотношения человека и природной среды, начиная от человека как естественного биологического компонента природы до эпохи техногенных и антропогенно-модифицированных ландшафтов.

**Задачи:** • выявить процессы, лежащие в основе системы «человек-природа»;

• рассмотреть эволюцию взаимоотношений человека и природы;

• рассмотреть современные взаимоотношения человека и природы.

**План занятия:** 1. Эволюция взаимоотношений человека и природной среды.

2. Первичные формы отношения человека к природе.

**Мотивационная характеристика:** взаимоотношения человека с природной средой – это сложный комплекс явлений, в основе которых лежат противоположные по направлению, но тесно взаимосвязанные процессы. Природная среда (ее компоненты и факторы, а главное – климат), оказывая влияние на население, формирует в зависимости от специфических свойств занимаемых их территорий различные приспособительные (адаптивные) типы людей. В свою очередь, общество, влияя на природную среду, видоизменяет ее, создавая новые свойства. Уже преобразованная природная среда вновь воздействует на человека, приводя к существенным изменениям в его популяциях, выражающихся как в биологических и социальных приспособлениях, так и в различных формах патологии.

#### **Подтема: Эволюция взаимоотношений человека и природной среды**

Жизнь на Земле развивалась на протяжении миллиардов лет и была прочно связана с динамикой экосистем, между компонентами которых существуют достаточно сложные связи. Одни живые компоненты экосистем взаимодействуют, используя другие как источник энергии и вещества, при этом они вступают также во взаимодействие с неживой окружающей средой и модифицируют ее. Ни один вид, даже *Homo sapiens*, не может существовать сам по себе. Таковы основные реалии жизни на Земле, которые придают направление процессу жизни. Что есть добро и что есть зло в этом процессе? В первоначальном замысле природы таких понятий нет.

Как выглядел древний мир, где зародился *Homo sapiens* и где окружающие нас виды прусуществовали большую часть своей истории? В

каждой из миллиардов клеток организма человека все еще заложена генетическая программа, определяющая его существование как одной из компонент целостной экосистемы, каким он в полной мере являлся и является. Но никогда прежде те или иные формы жизни не пренебрегали законами экосистем так сильно, как современный человек. Никогда еще один-единственный вид не изменял так безжалостно и немилосердно среду своего обитания, чтобы достичь экологического господства. Никогда еще не было так велико противоречие между тем, что мы делаем, и тем, что мы должны делать. Что же произошло?

По мере развития общества и в результате расширения сфер деятельности человека происходило увеличение количества подвергаемых антропогенному воздействию компонентов ландшафта. На первоначальном этапе истории человека его взаимоотношения со средой были односторонними и выражались главным образом во влиянии со стороны природной среды. В этот период становления общества антропогенные изменения природной среды носили нестойкий и локальный характер. Но достаточно отчетливо проявлялись изменения в популяциях предков людей под влиянием факторов среды.

В эпоху палеолита (от начала четвертичного периода до конца последнего оледенения) природные влияния были чрезвычайно сильными. Эволюция человека проходила на фоне чередования холодных и теплых климатических эпох. В нижнем палеолите происходило освоение новых экологических ниш и возникновение условий для формирования гумидного (влажного холодного) и высокогорного приспособительных типов людей (схема 3).

В среднем палеолите, человек, оставаясь кочевником и охотником-собирателем, столкнулся с резкой сменой сезонных температур и снежным покровом зимы. Использование огня для обогрева и приготовления пищи не могло полностью компенсировать энергетических затрат на поддержание гомеостатических констант организма. Поэтому в этот период появились отличительные признаки энергетических процессов в организме, которые разделяют население тропических и внетропических широт.

Эпоха верхнего палеолита характеризовалась увеличением численности первобытного общества до 1 млн человек и дальнейшее расширение занимаемой им территории – освоение арктической зоны, а затем заселение человеком Америки.

#### **Особенности палеолита:**

- расширение жизненного пространства предков человека;
- увеличение численности;
- использование огня и создание примитивных жилищ;
- снижение эффективности собирательства и увеличение роли коллективной охоты;
- зарождение мотыжного земледелия;

По мере расселения и последовательного освоения разных климатических поясов и экологических ниш в ходе естественного отбора постепенно возникали морфологические, физиологические и поведенческие особенности, полезные для существования в конкретных для каждой популяции условиях природной среды.

Как утверждают многие исследователи, человек может жить только в пределах суши экваториального пояса (тропики, субтропики), где и возникло семейство гоминид. Благодаря специфическим, прежде всего социальным условиям, человек расширил границы своего начального местообитания. Но в этих условиях он может выжить только путем специально создаваемых защитных устройств и приспособлений, которые имитируют его первоначальную нишу.

Следующий удар по природной среде человек нанес в эпоху неолита, путем перехода от так называемой присваивающей экономики к производящей, от относительно небольшого влияния на окружающую среду к интенсивному воздействию на нее.

#### **Особенности неолита:**

- широкое использование орудий для обработки почвы
- повышение степени оседлости
- значительное увеличение плотности населения в плодородных районах
- освоение новых территорий при истощении уже использованных земельных участков;
- активное развитие скотоводства, domestикация (одомашнивание многих видов птиц и млекопитающих);
- начало эпохи страшных болезней, источником которых явились одомашненные животные;
- строительство крупных поселений.

В начале человек брал у биосферы средства к существованию и отдавал ей то, что в биосфере могли использовать другие организмы. Поэтому деятельность людей на этом этапе незначительно отличалась от деятельности других организмов. По мере развития человеческое общество начинает оказывать все более разрушительное действие на биосферу. Развитие общества сопровождалось стремительным увеличением нагрузки на природную среду. В этом потоке появилась еще одна сокрушительная сила – научно-технический прогресс, хронологически связанный с эпохой индустриального развития (XVII-XIX вв.).

#### **Особенности индустриального периода:**

- почти полное сведение равнинных лесов Европы и Северной Америки;
- сильное загрязнение природной среды Западной Европы;
- появление новых и бурное развитие существовавших ранее (машиностроение, химия) отраслей промышленности;
- использование в сельском хозяйстве минеральных удобрений;
- добыча полезных ископаемых со дна морей и океанов;
- дегумификация и закисление почв, деградация продуктивных земель;
- увеличение численности населения;

С этого времени антропогенные изменения природной среды стали приобретать глобальные масштабы. К условиям природной среды человечество и его предки приспосабливались на протяжении более чем 60 тыс. поколений (около 1,5 млн лет). Сегодня человечество всего за 5-10 поколений вынуждено приспособиться к новым условиям антропогенизированной среды обитания. Одной из форм такого приспособления является попытка развитых стран разработать и внедрить «экологически чистые» приемы освоения природных ресурсов и «оздоровления» антропогенно нарушенных ландшафтов. Продолжается деградация природной среды и рост у населения планеты заболеваний, получивших название «болезни цивилизации».

В таком виде упрощенно можно представить эволюцию взаимоотношений человека и природной среды, охарактеризовать наиболее общую картину расширения Ойкумены (территории земли, заселенной и используемой людьми), сопровождающейся антропогенной трансформацией ландшафтов.

**Подтема: Первичные формы отношения человека к природе.**

Отношение человека к природе определяются его родовой сущностью, его сложнейшей био-психо-социальной природой. Оно представляет собой некоторую целостность, основой формирования которой является конкретная предметно-практическая деятельность, тесно связанная с деятельностью духовной, в том числе с осмыслением человеком своего предназначения и места в мире, в окружающей его природной среде.

На уровне первобытного мифологического мышления в таких его формах, как магия, природа воспринималась как живое существо, она одушевлялась и одухотворялась. Представление природы в образе Бога (или множества богов) было доминирующим в мифах различных культур Запада и Востока. В этот период природа в принципе не могла противопоставляться человеку, для этого не было объективных оснований. Весь мир, включая человека, воспринимался целостно, как единый организм: хотя и неявно, преобладала ценностная установка на гармоничное взаимодействие с природным окружением. При этом в первобытном мировосприятии различные природные силы обретали демонический, роковой колорит. Общество ограничивало действия человека частоколом запретов, табу, чтобы «не обидеть» неосторожным поступком душу дерева, реки или зверя. Люди старались добиться «расположения» природных сил, создавая божества – *тотемы* – из природных объектов, стремясь искупить вызванные человеческими действиями нарушения естественного порядка. Этнографы утверждают, что первобытные племена никогда не убивали больше животных, чем им нужно было для пропитания. Нарушители этого закона строго осуждались. Тотемизм выполнял своеобразную регулятивную функцию в гармонизации отношений человека с природой в первобытном обществе.

Теоретическое отношение к природе формируется в эпоху античности. В культуре Древней Греции раннего периода господствующей

была установка жить сообразно природе. Природа выступала как эталон гармонии, порядка, поэтому жить в согласии с ее закономерностями считалось высшей мудростью, а система запретов, регулирующих поведение человека в отношениях с ней, играла определяющую роль. При этом господство над природой расценивалось как гордыня, как притязание на то, чтобы «самому стать как боги», что неизбежно должно было обрушиться на человека всякого рода беды. Ситуация изменилась, однако, в результате греческого просвещения: природа все больше начинает оцениваться как предмет утилитарного использования, основные усилия

направляются на поиск норм человеческого поведения в мире самого человека. Знаменитые слова философа *Протагора*: «Человек – мера всех вещей» надолго определили отношение к окружающему миру. Согласно этому тезису, все в природе должно оправдывать свое существование соответствием целям человека.

Еще более определенно это отношение к природе и человеку выразил *Аристотель*: «...растения существуют ради живых существ, а животные — ради человека... Если верно то, что природа ничего не создает в незаконченном виде и напрасно, то следует признать, что она создает все вышеупомянутое для людей».

*Аристотель*, считал, что удел животных – страдания, а не счастье. Они не способны быть счастливыми, так как «только человек способен к восприятию таких вещей, как добро и зло, справедливость и несправедливость». Цицерон, испытавший немалое влияние стоиков, писал: «Все в этом мире, чем пользуются люди, именно для них создано и уготовано». В этой позиции «естественного антропоцентризма» не усматривалось негативного отношения к природе, считалось, что это как бы предусмотрено ею самой: согласно *Цицерону*, именно природа «предписала человеку считать, что нет ничего красивее человека».

Римляне рассматривали природную среду так, как если бы она была одной из захваченных ими провинций. Философ *А.Ф. Лосев* пишет, что «римское чувство жизни» начинается с некоего инстинкта всемирного господства, коренящегося в глубине римского духа. «Это «чувство жизни» немислимо без «чувства власти», без империи. В отношении к живой природе подобная форма господства была полностью свободна от «чувства нравственного закона», что и проявилось в широко распространенной тогда в Риме практике гладиаторских боев и травли зверей ради зрелищного сладострастия.

И все же нельзя сводить отношения человека к природе в античную эпоху лишь к деспотической форма господства. Так, уже *Плутарх* признавал, что духовное развитие человека должно идти по пути распространения справедливого отношения сначала на животных, а затем и на растения – таковы основные этапы развития человека по направлению к божественному достоинству. Учение о природе рассматривалось с точки

зрения этики: «жить по природе» было идеалом, означающим «жить мудро» и «жить нравственно».

Таким образом, связь человека с природой в античном мире не была однозначной.

В средние века отношение человека к природе определялось иудейско-христианской традицией, изложенной в *Библии*. Бог «санкционировал» господство человека над всеми живыми существами: «И благословил их Бог, глаголя: раститесь и множитесь, и наполняйте землю, и господствуйте ей, и обладайте рыбами морскими и зверями, и птицами, и всеми скотами, и всею землею».

Существует мнение (американский историк религии Л. Уайт), что именно иудейско-христианская традиция способствовала окончательному преодолению в обыденном сознании языческого обожествления природы. Язычника останавливала боязнь духов, защищавших все живые существа и неодушевленные предметы. Только «свободенную от» духов природу стало возможно изучать с помощью научных методов и затем применять эти знания для дальнейшего увеличения власти человека над природой. Интересно, что русский философ *Н. Бердяев* приходит к тому же выводу: «Христианство освободило человека... от этой подавленности демоническими стихийными силами и этим духовно подготовило возможность... овладения природой и подчинения ее человеку».

Так утверждалось «стоически-христианское высокомерие» по отношению к живым существам — «не - людям», положившее начало так называемой «традиции управления» в западноевропейской культуре.

**Основы «традиции управления».** В основе этой традиции лежали идеи *Аристотеля*, *Платона*, а также христианское учение о человеке как о «венце творения», существе, занимающем в сотворенном Богом мире центральное положение и в силу этого наделенном «царственной» властью над природой. Суть «традиции управления» заключается в признании человека управляющим вверенной ему природой, и несущим ответственность за свои действия и их последствия. Наличие ответственности, конечно, предполагает бережное и заботливое отношение к природе. Однако этому мешает антропоцентрический характер этой традиции: ответственность человека не выводится из учения о нем как о «части» природы, а следует из признания его особой миссии, особого назначения.

В частности монахи-бенедиктинцы, считали лучшим способом сохранения природы не просто защиту ее от неправильных действий человека, а развертывание масштабной трудовой деятельности на основе гармоничного и творческого взаимодействия с природой. Такое взаимодействие, считали они, может воссоздать рай на месте прежней хаотической девственной природы. Параллельно деградирующей «традиции управления» в отношении к природе развивалась другая традиция — «традиция сотрудничества».

**Основы «традиции сотрудничества».** Термином «традиция сотрудничества» обозначается укорененный в западноевропейской культуре подход, согласно которому, человек призван совершенствовать природный мир рационалистически. Группа ценностных установок заключается в поклонении природе, ее романтизации, стремлении «сотрудничать» с ней. Эта система также всегда была представлена в общественном сознании, но доминирующей являлась в древних культурах.

Современная экология ставит вопрос о таком уровне нравственного сознания, без которого невозможно обеспечить длительное и устойчивое взаимодействие человека с природой. Если считать, что «сотрудничество» с природой имеет целью взаимно скоординированное развитие человека и природы, то совершенствование природы нуждается в совершенствовании самого человека. Вероятно, сторонники антропоцентризма (*Декарт, Бэкон, Кампанелла, Гегель, Кант*), считавшие человека господином и хозяином природы, не предполагали, что когда-нибудь свободная воля и деятельность этого «хозяина» поставят под сомнение саму возможность существования человека. Но случилось именно так. И тогда обнаружилось, что гуманизм, выступающий в «человеческих» отношениях в образе благородного рыцаря, в «нечеловеческих» – отношениях человека с природой обретает облик высмерного эгоцентризма.

Современная экологическая ситуация нуждается в «человеческом гуманизме», трансформирующем роль *homo sapiens* из хозяина и господина природы в ее часть. Основные положения не-антропоцентристского видения взаимоотношений человека и природы сводятся к следующему:

- природный мир есть разнообразие биотических и абиотических структур;
- объекты природы взаимосвязаны;
- в окружающей природе любой ее вид неповторим и ценностно значим;
- человек не вправе руководствоваться пользой и целесообразности в определении ценности и праве на жизнь любого биологического вида;
- человек должен заботиться о сохранении всех видов и объектов природы, не допуская потерь в биоразнообразии.

В связи с вышесказанным, появляется вопрос:

- **Не является ли появление человека ошибкой эволюции?**
- **Если эволюция – это закономерно проходящий процесс от простого к сложному и заканчивается он появлением человека как высшего существа по своей биологической сложности, то почему тогда развитие природы пришло к печальному результату.**

В своем очерке «Человек-ошибка эволюции», английский писатель *Артур Кестлер* описывает пять аргументов не в пользу человека:

- **Пять аргументов – симптомов патологии:**

1. Человеческие жертвоприношения как ритуал, существовавший вплоть до XVI века
2. Убийство представителей своего же биологического вида

3. Постоянная внутривидовая война в таких ее формах как массовые репрессии и геноцид

4. Постоянный разрыв между разумом и эмоциями, между критическими способностями человека и массовыми верованиями иррационального характера

5. Поразительное несоответствие между кривой роста научно-технических достижений и кривой нравственного поведения человека

### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите основные эпохи эволюции человека?
2. Какие природные факторы оказали решающее влияние на эволюцию человека?
3. В чем особенности палеолита, неолита, индустриальной эпохи развития человеческого общества?
4. Как человек влиял на природу в эпохи палеолита и неолита?
5. В чем проявлялись первичные формы человека к природе?
6. Как рассматривали природу римляне?
7. Что такое «антропоцентризм», «гуманизм» и т. д.?
8. Не является ли появление и существование человека ошибкой эволюции?

### **Выводы по результатам лекции:**

1. Большая подвижность человека позволила ему занять все части земного шара со всеми климатическими зонами.
2. Человек не смог бы столь значительно расширить свой ареал, если бы биологические приспособления не дополнялись адаптивными преобразованиями как в социальной, так и в технологической сферах.
3. В ходе антропогенеза биологические приспособления человеческих популяций к условиям среды постепенно уступали свое лидерство культурным приспособлениям.
4. Современная экологическая ситуация нуждается в «человеческом гуманизме», трансформирующем роль *homo sapiens* из хозяина и господина природы в ее часть.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Агаджанян Н.А., Торшин В. И., Экология человека. –Москва: ММП «Экоцентр», «КРУК», 1994
2. Мовчан В. Н. Экология человека. -Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского Унив-та, 2006г.
3. Основы антропоэкологии / Под ред. Обухова В. Л. И Сапунова В. Б. СПб: Химиздат, 2000

*Как известно по бинарной номенклатуре, родовое и видовое название человека в современной системе животных *Homo sapiens* - Человек разумный. Но наглядные примеры развития человеческого общества на современном этапе доказывают обратное, т.е. во многих случаях человек поступает крайне неразумно.*

*И. Т. Суравегина*

## **Дисциплина: Экология человека**

### **Тема: Влияние химических поллютантов на человека**

**Цель занятия:** изучение химических поллютантов как одной из наиболее распространенных групп загрязнителей и их влияние на здоровье человека

**Задачи:** • рассмотреть влияние на человека тех или иных химических соединений (дозы, классы опасности);

- дать представление о механизмах действия токсикантов;
- рассмотреть основные виды канцерогенов.

**План занятия - подтемы:**

1. Смог
2. Дозы химических соединений
3. Механизмы лимитирующего действия поллютантов на организм человека

**Мотивационная характеристика:** зависимость человека, его благополучия и самой его жизни от условий среды обитания существует наряду с обратной зависимостью природы от человека. Исследование биосферы, ее временных и пространственных составляющих, влияние на нее антропогенных факторов идет наряду с изучением человека, человеческих популяций, человечества, так как в конечном итоге мера всему, самая большая ценность-человек.

Каждая эпоха исторического и общественного развития человечества имела свои особенности, и на этом пути биологическая эволюция прошла три этапа. Ранее человек адаптировался в основном к суровым, «враждебным» природно-климатическим условиям. Из-за «болезней адаптации», крайне высокой смертности плотность населения оставалась очень низкой. По оценкам антропологов, неандерталец жил не более 25-30 лет. В условиях современного развития мировой экономики, человеку приходится адаптироваться не столько к природным условиям, сколько к им же созданным отрицательным факторам антропогенного происхождения. Изменилась структура заболеваемости и смертности, параметры воспроизводства и миграции населения. Здоровье людей в значительной мере зависит от качества как природной, так и антропогенной среды. Причем действие природной среды ослаблено, а антропогенной среды увеличено.

Среди всех видов загрязнений загрязнение ОС разнообразными химическими элементами является самым значительным.

### Подтема: Смог

- Как известно в начале 20-го столетия лидер промышленной революции Великобритании заняла первое место по загрязнению воздуха. Лондон стал известен своим густым туманом, который придал своеобразный колорит детективным историям, но сократил жизнь многих горожан. Улучшение санитарных условий, победа науки над инфекционными заболеваниями, в результате чего произошло снижение смертности, резко замаскировало вред, приносимый загрязненным воздухом. В этой связи поучительна история возникновения термина СМОГ. Облака черного дыма впервые окутали многие города Европы и Америки в XIX-начале XX века.
- В 1943 г. жители Лос-Анджелеса стали жаловаться на раздражающую светло-голубую дымку. Исследования показали, что углеводороды, содержащиеся в бензине, взаимодействуют с другими загрязнителями и под действием солнца образуют новые соединения. Так мир узнал о фотохимических окислителях. А к облаку над городом Лос-Анджелес применен впервые термин - смог

### Подтема: Дозы химических соединений

Влияние на человека тех или иных химических соединений зависит от их структуры, химических и физических свойств, особенностей механизмов действия, путей поступления в организм и превращения в нем, концентрации или дозы, длительности воздействия на организм.

- Одно и то же вещество в зависимости от количества, в каком оно поступило в организм человека, может быть безразличным для него, необходимым, или лекарственным, или токсичным. *В зависимости от количества, в каком оно поступило в организм человека, вещество может быть для него:*
  - *Безразличным*
  - *Необходимым*
  - *Лекарственным*
  - *Токсичным*

*Примером этого является поваренная соль.*

- Именно поэтому понятие яд носит не столько качественный, а количественный характер и сущность явления токсичности должна прежде всего оцениваться количественными взаимоотношениями между химически вредными факторами внешней среды и организмом человека. Исходя из этого в токсикологии дано определение ядов. **Яды** – это химические соединения, отличающиеся высокой токсичностью, т. е. способностью в минимальных количествах вызывать тяжелые нарушения жизнедеятельности или гибель живого организма.

- Исходя из существующей зависимости между количеством поступившего в организм вещества и реакцией на него организма человека, выделяют несколько видов доз или концентраций. Минимальная действующая – пороговая доза
- Минимальная токсическая доза
- Летальные – смертельные дозы

**Минимальная действующая или пороговая** – это такое наименьшее количество вещества, которое вызывает явные, но обратимые изменения жизнедеятельности. **Минимальная токсическая доза** – это уже гораздо большее количество вещества, вызывающее выраженное отравление с комплексом патологических сдвигов в организме, но без смертельного исхода. **Летальная доза** вызывает гибель человека при отсутствии срочного медицинского вмешательства.

- **Токсиканты или поллютанты** – вещества или соединения, способные оказывать ядовитое действие на живые организмы. В зависимости от характера воздействия и степени проявления токсичности, т. е. способности этих веществ оказывать вредное воздействие на живые организмы, они классифицируются на две большие группы: токсичные и потенциально токсичные. По химической природе они бывают органического и неорганического происхождения. По химической природе вредные вещества, или токсиканты, бывают:
  - Неорганического происхождения: кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, никель, бор, марганец, селен, хром, цинк
  - Органического происхождения: фенолы, амины, нефтепродукты, пестициды, формальдегиды, бензапирен
  - Существует классификация опасности различных химических веществ. **Классы опасности химических веществ, попадающих из выбросов, сбросов и отходов:**
    - I – мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор, бензапирен
    - II – бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром
    - III – барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон

Наиболее приоритетными для химико-токсикологического анализа являются тяжелые металлы – свинец, ртуть, кадмий, медь, никель, кобальт, цинк, обладающие высокой токсичностью и миграционной способностью. Поведение этих токсикантов в различных природных средах обусловлено специфичностью их основных биогеохимических свойств: подвижностью, биохимической активностью, растворимостью, эффективностью накопления.

- При повторном воздействии одного и того же токсического вещества характер реакций организма может меняться. Одна из причин – *эффект*

кумуляции. *Материальная кумуляция: накопление токсического вещества в организме*

- *Функциональная кумуляция: накопление вызываемых токсичным веществом эффектов*
- *Сенсибилизация: повторное воздействие токсиканта вызывает больший эффект*

Большинство ядов проявляет свое токсическое действие через нарушения функций ферментативных систем организма человека. Однако в основе механизма действия ядов лежат их взаимодействия с такими биоструктурами, как гемоглобин, нуклеопротеиды, белки биологических мембран.

- *Исходя из общих механизмов действия на организм человека, токсиканты можно разделить на:*
- *Вещества с малой избирательностью действия, т. е. которые взаимодействуют со всеми компонентами клеток*
- *Вещества, поражающие только определенную биоструктуру – мишень*

Биологическое действие загрязняющего агента условно делят на:

- *Острое действие* проявляется в результате увеличения интенсивности загрязнения ОС обычными для данной урбанизированной территории агентами или при временном появлении новых поллютантов. Ответом на это может быть повышение общей заболеваемости и смертности населения. Острое действие имеет место и при аварийных ситуациях. *Химическая катастрофа I: г. БХОПАЛ – Индия, американский химический концерн Унион Карбайд, 3000 человек погибло, 530000 тяжело больны*
- *Химическая катастрофа II: г. СЕВЕЗО – Швейцария, швейцарский концерн Хофманн-ла-Роше, 190 человек погибло, 220000 тяжело больны*

**Хроническое действие:** например, при длительном влиянии на организм стресс - факторов малой интенсивности. Характерной чертой данного биологического вида поллютанта является снижение защитных сил организма, и в первую очередь иммунитета. При этом поллютант играет роль этиологического или причинного фактора. Таких агентов немного, но их действие всегда приводит к конкретным заболеваниям, например, болезни Итай-Итай, Минамата, флюороз, бериллиоз, асбестоз.

#### **Подтема: Механизмы лимитирующего действия поллютантов на организм человека**

Можно сказать, что поступление химических поллютантов в организм человека происходит через дыхательные органы, пищеварительный тракт и кожу. Главными «воротами» являются легкие. Огромная поверхность легочных альвеол, площадь которых у взрослого человека равна 80-90 м<sup>2</sup>, обеспечивает интенсивное всасывание и быстрый эффект действия паров и

газов, присутствующих в атмосферном воздухе. При этом легче всего проникают в организм те химические соединения, которые хорошо растворяются в жирах. Незначительная толщина альвеолярно-капиллярных мембран, отделяющих воздушную среду от кровяного русла, обеспечивают доступность внутренней среды человека поллютантам. Поэтому молекулы токсических веществ наикратчайшим путем проникают в малый круг кровообращения и затем, минуя печень, через сердце достигают кровеносных сосудов большого круга кровообращения. При поступлении поллютантов вместе с пищей и водой они всасываются в кровь через слизистые оболочки полости рта, желудка и кишечника. Многие из них всасываются в эпителиальные клетки пищеварительного тракта, потом по механизму простой диффузии – в кровь. Благодаря циркуляции крови из желудочно-кишечного тракта химические поллютанты достигают печени. Этот орган выполняет барьерную функцию по отношению к подавляющему большинству чужеродных для организма человека химических веществ. Определенное количество поллютантов проникает в наш организм и через кожу. Скорость проникновения токсических веществ через кожу прямо пропорциональна их растворимости в липидах. Газы могут проникать в организм человека через кожу как через инертную мембрану. Таким путем кожный барьер преодолевают окись и двуокись углерода, сероводород и другие газы, проходят через кожу и тяжелые металлы.

Проникая в организм человека, химические поллютанты преодолевают ряд внутренних клеточных и мембранных барьеров. Те вещества, которые преодолели биологические барьеры, могут подвергаться в организме человека разнообразным биохимическим изменениям. Эти изменения называются *биотрансформацией*. В результате биотрансформации обычно образуются менее токсичные вещества, т. е. происходит их обезвреживание или *детоксикация*. Процессы биотрансформации происходят в печени, желудочно-кишечном тракте, легких и почках. Клетки печени благодаря ферментам видоизменяют токсические вещества, поэтому главное значение в обезвреживании чужеродных веществ играет печень. Определенную роль в процессе выведения из организма токсических веществ играют легкие, кожа, органы пищеварения, различные железы. Большую роль в снижении барьерной функции организма играет гипоксия, которая в связи с загрязнением атмосферного воздуха проявляется не только на высокогорных, но и на равнинных территориях. *Гипоксия* – это состояние организма, которое возникает при недостаточном снабжении тканей и органов кислородом. Сегодня имеется много данных, свидетельствующих о развитии различных болезненных состояний после длительного воздействия на организм человека токсических веществ. Действие сероуглерода, свинца, окиси углерода, фторидов приводит к возникновению заболеваний сердечно-сосудистой системы. Большая группа химических веществ вызывает развитие опухолей. Эти вещества называются *канцерогенами*. В современной жизни человек часто сталкивается с так называемыми *тиоловыми ядами* – свинец, ртуть, мышьяк, сурьма. **Свинец:** нервная система, кроветворные органы, желудочно-кишечный тракт, печень.

Свинец вызывает полиневриты и параличи, анемия, боли в животе, спазм кровеносных сосудов. Свинец, попав в организм человека, быстро распространяется во все органы и ткани, но основная его часть фиксируется в эритроцитах и костях. Больше всего страдают от свинца нервная система, кроветворные органы, желудочно-кишечный тракт, печень. При отравлении свинцом характерны полиневриты и параличи, анемия, боли в животе, спазм кровеносных сосудов. Действие ртути связано с поражением желудочно-кишечного тракта, почек, нервной системы и при тяжелых интоксикациях характеризуется развитием психических и двигательных расстройств. **Ртуть:** поражение желудочно-кишечного тракта, почек, нервной системы и при тяжелых интоксикациях. Характеризуется развитием психических и двигательных расстройств. Химические факторы опасны еще тем, что могут исказить генетическую информацию в половых и соматических клетках или повлиять на процессы передачи генетической информации при делении клеток развивающегося организма. Многие химические соединения природного и антропогенного происхождения являются мутагенами или генотоксикантами. **Мутагены или генотоксиканты** – это факторы ОС, способные вызвать нарушения наследственности организмов (мутации).

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите виды доз.
2. Эффект кумуляции, как одна из причин изменения характера реакций организма.
3. В чем разница между острым и хроническим действием загрязняющего агента?
4. Какими свойствами обладают химические поллютанты, легче всего проникающие в организм человека.
5. На отдельных примерах продемонстрируйте действие токсических веществ на организм человека.

**Выводы по результатам лекции:** Таким образом: 1. Вещества – поллютанты освобождаются или выбрасываются в ОС. Количества, формы и состояния поллютантов должны быть известны. 2. Вещества транспортируются географически и в пределах различной биоты. При этом их химическая структура трансформируется, а содержание в ОС повышается за счет накопления. 3. Поллютанты воздействуют на один или более организм – мишень. 4. В экологической токсикологии изучается отклик популяции, сообщества или экосистемы на воздействие загрязняющего вещества и возможно, трансформированного.

#### **Рекомендуемая литература:**

1. Агаджанян Н. А., Торшин В. И. Экология человека. -Москва, 1994.-198-199 с.
2. Кирпичев В. И. Берегите человека / Экология и жизнь, 2006.-№10 (59).- С.28-32
3. Мовчан В. Н. Экология человека. Санкт-Петербург: изд-во СПбУ, 2006.- С.72-78
4. Сураегина И. Т. Кто есть человек / Экология и жизнь.-2006.- №3 (52).- С.30-34

## СОДЕРЖАНИЕ

Дисциплина: Геоэкология <b>Тема: Глобальные изменения и стратегии человечества.....</b>	<b>3</b>
Дисциплина: Водно-экологические проблемы Центральной Азии <b>Тема: Международные речные бассейны.....</b>	<b>12</b>
Дисциплина: Особо охраняемые территории <b>Тема: Проблемы сохранения биоразнообразия в особо охраняемых территориях.....</b>	<b>19</b>
Дисциплина: Геоэкология <b>Тема: Геосферы земли и деятельность человека (влияние деятельности человека на атмосферу и климат).....</b>	<b>27</b>
Дисциплина: Экология человека <b>Тема: Человек и природа: эволюция отношений.....</b>	<b>34</b>
Дисциплина: Экология человека <b>Тема: Влияние химических поллютантов на человека.....</b>	<b>42</b>

*К. Б. Осмонбаева*

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНАМ ЭКОЛОГИИ

Тех.редактор: Жакыпова Ч.А.  
Компьютерная верстка: Ысманова Н.К

---

Отпечатано в полиграфическом комплексе  
ИГУ им. К.Тыныстанова.  
Заказ 349. Тираж 100.  
Тел.: (03922) 52696.