

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.03 УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ, СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И ГЛОБАЛЬНЫЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ**

Направление подготовки (специальность): 06.04.01 Биология

Профиль подготовки (специализация): Микробиология

Форма обучения: очно-заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Тематическое содержание дисциплины	3
2.	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта) не предусмотрено РУП.....	65
3.	Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольных работ) не предусмотрено РУП	65

1. Тематическое содержание дисциплины

1.1. Тема 1: «Современная экологическая ситуация в РФ и мире».

1.1.1. Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Основные природные и техногенные источники загрязнения окружающей среды.

Основные виды загрязнений классифицируют сами источники загрязнения окружающей среды:

- биологическое;
- химическое;
- физическое;
- механическое.

В первом случае загрязнители окружающей среды — это деятельность живых организмов или антропогенные факторы. Во втором случае происходит изменение естественного химического состава загрязненной сферы путем добавления в него других химических веществ. В третьем случае меняются физические характеристики окружающей среды. К этим видам загрязнений относятся тепловое, радиационное, шумовое и другие виды излучений. Последний вид загрязнения также связан с деятельностью человека и выбросами отходов в биосферу.

Все виды загрязнений могут присутствовать как отдельно сами по себе, так и перетекать из одного в другой или существовать вместе. Рассмотрим, как они влияют на отдельно взятые области биосферы.

Физические загрязнения проявляются в воздействии на биосферу техногенного шума, вибраций, теплового излучения, электрического и магнитного полей, электромагнитных волн, рентгеновского и радиоактивного излучений. Иногда все эти разновидности загрязнений называются энергетическими, поскольку они прямо или косвенно связаны с рассеянием энергии в окружающей среде.

Химические загрязнения вызывают различные отходы, состоящие из многих химических элементов, их соединений и многочисленных производных, образующихся в окружающей среде под действием абиотических и биотических факторов. Производные вещества в ряде случаев могут оказаться более токсичными и опасными, чем исходные их составляющие. К ним относятся фтористые соединения, галогены, тяжелые металлы, углеводороды, пластмассы, пестициды, моющие средства, соединения азота и серы и др.

Широкомасштабное применение в сельском хозяйстве ядохимикатов привело к техногенному химическому загрязнению не только антропогенных экосистем, но и всей биосферы — их следы обнаруживаются за десятки тысяч километров от мест их распыления, даже в далекой Антарктиде.

Биологические загрязнения проявляются в неконтролируемом размножении различных микроорганизмов, насекомых и других чужеродных организмов, которые приводят к заражению, отравлению и гибели многих видов живых организмов, нарушая биологическое разнообразие и равновесие в окружающей среде.

Один из основных источников техногенных загрязнений — многочисленные промышленные предприятия. На любое предприятие поступают различные виды сырья, материалы, оборудование, вода, кислород, газы, топливо и энергия солнечного излучения. Предприятие производит ту или иную продукцию и вместе с ней твердые отходы, сточные воды, отработанные газы, энергетические выбросы, тепловые, пищевые и иные отходы. Энергетические выбросы приводят к механическим, тепловым, электростатическим, магнитостатическим и электромагнитным загрязнениям. Механические загрязнения включают техногенные шумы, вибрации, инфразвук, ультразвук и гиперзвук. Тепловые выбросы являются источником теплового загрязнения. Электростатические и магнитостатические загрязнения возникают при наличии устройств, генерирующих сильные электрические и магнитные поля. Электромагнитное загрязнение проявляется в воздействии на окружающую среду электромагнитных волн в широком диапазоне частот, включающем промышленные частоты, радиоволны, СВЧ-волны, миллиметровые волны, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения и гамма-лучи.

2. Экологические проблемы городов и крупных населённых пунктов.

Загрязнение городской среды и ее компонентов является совокупным результатом чрезмерной нагрузки на окружающую среду и способности к самоочистке. Экологические проблемы в городских районах растут, особенно в городах развивающихся стран. Наибольшую озабоченность вызывают качество воздуха, шум и большое скопление людей.

В то же время в городах экономически развитых стран уменьшаются экологические проблемы, связанные с промышленным производством, жильем и базовой инфраструктурой. Однако усиливаются проблемы потребления (увеличение количества отходов) и увеличивающегося транспорта.

Города потребляют все больше природных ресурсов, увеличиваются отходы и выбросы. Все это оказывает влияние на региональную и планетарную среду. Отходы, загрязнение воздуха и воды являются основными экологическими проблемами в большинстве городов.

Шум также является особой формой загрязнения, от которой страдает городское население. Урбанизация оказывает многочисленные воздействия на водные ресурсы. По-

вышение концентрации людей в одном месте может изменить гидрологию, качество воды и доступность водных сред обитания. При этом нужно различать:

1. Ухудшение качества грунтовых и речных вод в городах – в основном связано с водопотреблением населения и промышленности.

2. Загрязнение водных ресурсов – вызывается промышленной деятельностью, удалением отходов. Поэтому в городах преобладает загрязнение воды городскими и промышленными сточными водами.

Город отличается большими затратами энергии, воды, продуктов питания и разнообразного сырья. В результате образуется большое количество товаров, а также отходов, что означает огромную потерю природных ресурсов в виде сырья и энергии.

Недостаточно знать проблемы урбанизации, необходимо понимать их последствия и степень социальной готовности к их решению. Последствия и эффекты роста в городах как за рубежом, так и в России, зависят от многих других факторов и действуют во всех сегментах человеческой деятельности и окружающей среды. Их можно разделить на несколько групп:

1. Экологические проблемы городов России, связанные с производством и потреблением:

- увеличение потребления энергии, что приводит к сокращению невозобновляемых ресурсов;
- проблемы инфраструктуры, не связанные с распространением урбанизации;
- высокий расход питьевой воды, что влияет на понижение уровня грунтовых вод;
- чрезмерное использование пространства;

2. Проблемы загрязнения от основных производителей и проблемы с выбросами из-за диспергированных агентов:

- загрязнение воды, воздуха, почвы промышленностью и сельским хозяйством;
- проблемы свалки отходов, особенно радиоактивных;
- проблема концентрации населения (загрязнение воздуха, грунтовые воды);
- плотная сеть дорог и увеличение трафика (загрязнение воздуха, шум);

3. Социальные и экологические проблемы и последствия урбанизации (различия между группами населения, стресовые нагрузки, несчастные случаи, болезни, преступность);

4. Экономическая составляющая последствий урбанизации (аварии, стоимость строительства инфраструктуры, повреждение дорожной сети в результате взаимодействия

большого количества факторов, которые сами по себе не окажут негативного воздействия на окружающую среду).

Основными причинами загрязнения атмосферного воздуха города являются процессы, связанные со сжиганием ископаемого топлива (производство и потребление энергии для отопления зданий, производственная деятельность, транспорт).

3. Особо охраняемые природные территории (ООПТ).

Особо охраняемые природные территории и акватории – это природные комплексы или природные объекты, полностью или частично исключенные из хозяйственного пользования в целях их сохранения, а также из-за особой научной, учебно-просветительской эстетической, исторической и рекреационной ценности.

Виды ООПТ:

1. Заповедники
2. Заказники
3. Национальные и природные парки
4. Памятники природы
5. Лесопарковые и защитные пояса
6. Зеленые зоны

Все эти ООПТ различаются своим статусом, разрешенной хозяйственной и научно-исследовательской деятельностью человека и природопользованием. Например, заповедники являются полностью исключенной ООПТ из хозяйственной деятельности человека для проведения исследований, охраны и сохранения ландшафтов и живых организмов.

Всего в России по состоянию на 2009 год создано более 13 тысяч ООПТ федерального, регионального и местного значения. Из них федеральных ООПТ 266, к которым относят 101 заповедник, 41 национальный парк, 69 государственных природных заказников, а также памятники природы, курорты, зеленые зоны и пр.

4. Основные показатели заболеваемости населения.

Показатели, характеризующие заболеваемость населения.

Существуют следующие показатели, характеризующие заболеваемость населения:

1. Собственно заболеваемость.
2. Распространенность (болезненность).
3. Накопленная заболеваемость.
4. Патологическая пораженность.
5. Индекс здоровья.
6. Летальность.

7. Травматизм.

8. Инвалидность.

Собственно заболеваемость – это совокупность всех нозологических единиц с впервые установленным диагнозом в данном отчетном году. Распространенность или болезненность – совокупность первично устанавливаемых диагнозов в данном отчетном году (острые случаи заболеваний плюс число заболеваний, которые были установлены в предыдущих годах, но по поводу которых больные обратились впервые в данном отчетном году (хронические случаи заболеваний). Накопленная заболеваемость – совокупность заболеваний, зарегистрированных в течение последнего года определенного периода наблюдений (этот период может быть 3-5 и более лет) и приплюсованных случаев хронических болезней, зарегистрированных в предыдущие годы, по поводу которых не было обращений в данном году.

Патологическая пораженность – частота выявленных случаев патологий из числа всех осмотренных при медицинских осмотрах. Индекс здоровья – частота практически здоровых лиц на 100 обследованных;

Летальность – вероятность умереть из числа заболевших (для поликлиники) или из числа выбывших больных из стационара.

Травматизм – распространность травм. Рассчитывается у различных групп населения за определенный промежуток времени. Он обуславливает состояние здоровья населения, уровень временной нетрудоспособности, смертности, инвалидности, ожидаемой продолжительности жизни. Инвалидность или стойкая нетрудоспособность - длительная или постоянная потеря трудоспособности вследствие хронического заболевания или травмы.

Общая инвалидность - это отношение числа впервые признанных и известных ранее инвалидов к средней численности населения. Установлены три группы инвалидности.

Методика изучения заболеваемости.

Методика изучения заболеваемости предусматривает последовательное выполнение следующих этапов:

1. Определяется метод изучения заболеваемости.
2. Определяется вид заболеваемости.
3. Изучается структура заболеваемости, т.е. показатели экстенсивности.
4. Изучается частота заболеваний, т.е. показатели интенсивности, всего и по отдельным нозологическим единицам.
5. Изучаются показатели заболеваемости в динамике.
6. Выясняются причины заболеваемости.

7. Изучаются сезонные особенности заболеваемости.
8. Изучается заболеваемость по полу, по отдельным возрастным группам, по отдельным профессиональным группам, по стажу работы.
9. Проводится анализ заболеваемости во взаимосвязи с факторами ее определяющими.
10. Разрабатываются лечебно-оздоровительные и медико-организационные мероприятия и внедряются в практику.
11. Оценивается эффективность мероприятий. Данная методика является универсальной и может быть использована при изучении всех видов заболеваемости.

5. Причины распространения заболеваний.

Причиной всех инфекционных заболеваний является патогенный микроорганизм, который, попадая в тело, возбуждает инфекционные процессы. Как правило, каждая болезнь этой природы имеет "своего" возбудителя, хотя есть исключения, к примеру, сепсис возникает в результате воздействия на организм нескольких возбудителей, а стрептококк может вызывать несколько заболеваний (скарлатина, ангина, рожа).

Организмы разных людей по-разному реагируют на вторжение чужеродных агентов: одни к ним, практически, невосприимчивы, другие, наоборот, сразу же начинают быстро реагировать на это, проявляя различные *симптомы инфекционного заболевания*. Это происходит оттого, что защитные силы организма у людей разные. Защитные силы характеризуют состояние иммунной системы. И поэтому можно сказать, что основной причиной инфекционных заболеваний является неоптимальная функциональность иммунной системы.

Если иммунная система слаба, то организму не "хватает сил" бороться с патогенными микроорганизмами - это состояние человека называется иммунодефицитным.

Бывает, что иммунная система неадекватно активна и начинает воспринимать ткани собственного организма за чужеродные, и атакует их - это состояние называется аутоиммунным.

6. Перспективы улучшения экологической обстановки в РФ и мире.

Для решения проблем экологии в России используются различные комплексы мер:

- признание земель и водоемов охраняемыми зонами, защита их от загрязнения и использования;
- ограничение или запрет на использование некоторых видов природных ресурсов: животных, растений, рыб;

- ужесточение требований к утилизации химических отходов, очистке выбрасываемых газов, продуктов производства, сточных вод;
- переменное использование почв для сельского хозяйства с перерывами на восстановление отдельных участков, проведение мер по их очистке;
- контроль количества транспорта в городах и качества топлива.

Помимо государственного контроля, улучшение ситуации требует сознательного отношения к природным ресурсам со стороны всех граждан страны. Разумное расходование природных и энергетических ресурсов, правильная утилизация мусора, расчистка земель позволяют избежать усугубления состояния окружающей среды.

7. Проблема снижения видового разнообразия.

Сокращение биологического разнообразия - это экологическая проблема, представляющая собой сокращение численности видов живых организмов в природе. Происходит это из-за человеческой деятельности и изменения экологической ситуации в мире.

Согласно статистике, в настоящее время ежедневно с лица планеты исчезает более 100 видов живых организмов. В некоторой степени является это естественным природным процессом, с той лишь оговоркой, что на смену исчезающим видам должны приходить новые. Вот только из-за ухудшения экологической ситуации в мире живые организмы вымирают быстрее, баланс природы оказался нарушен, и биологическое разнообразие стало постепенно сокращаться.

Причины сокращения биоразнообразия

- **Уничтожение природных экосистем** в результате добычи полезных ископаемых, строительства дорог и населённых пунктов, осушения водоёмов, вырубки лесов и других видов человеческой деятельности.
- **Загрязнение мира и окружающей среды**, ухудшение экологической ситуации и неспособность некоторых видов живых организмов приспособиться к новым условиям жизни.
- **Изменение климата планеты**, смещение климатических зон, нарушение сезоности, аномальные климатические показатели и т.д.
- **Перенаселение планеты** и, как следствие, увеличение потребности человечества в пище. Расширение сельскохозяйственных угодий, промышленное рыболовство и охота приводят к сокращению видового разнообразия живых существ в мире.
- **Природные процессы и явления.** Исчезновение видов флоры и фауны происходит и по естественным причинам.

8. Проблема истощения биологических ресурсов среды.

Истощение природных ресурсов - серьёзная экономическая проблема. Возникла она по той причине, что скорость потребления ресурсов выше скорости их восстановления. Обусловлено это увеличением количества людей, а также увеличением их потребностей.

Причины истощения природных ресурсов

- - Перенаселение планеты. Больше людей - больше потребления ресурсов.
- - Загрязнение воды. Приводит к уменьшению объёмов питьевой воды и вымиранию многих водных животных.
- - Загрязнение воздуха. Приводит к вымиранию многих живых организмов.
- - Загрязнение почвы. Приводит к угнетению растительности.

Последствия истощения природных ресурсов

Истощение ресурсов, их изъятие из природы (пусть даже лишь в отдельных регионах) приводит к нарушению круговорота веществ в природе. Это, в свою очередь, вызывает ряд друг мелких изменений, в том числе приводит и к изменениям в биосфере. На природе такое вмешательство оказывается негативно, и ни к чему хорошему не приводит.

- **Уничтожение целых экосистем.** Что связано с загрязнением природы или полным уничтожением определённого вида природных ресурсов на некоторой территории (к примеру, вырубка лесов или осушение болот).
- **Деградация почв.** Возникает из-за загрязнения почвы или изъятия из неё полезных ископаемых.
- **Уничтожение живых организмов.** Объясняется массовое вымирание животных загрязнением или уничтожением экосистем, в которых они обитают.
- **Уменьшение плодородности растений**, или их полная неспособность правильно расти и развиваться. Связано это с загрязнением почвы или выработкой земельных ресурсов.
- **Нехватка пищи и воды.** Многие люди на нашей планете (преимущественно, в странах третьего мира) уже ощутили на себе эту проблему. А будет лишь хуже.

9. Меры по поддержанию видового разнообразия.

Создание комитета и ответственность государства за сохранение природы Реакцией со стороны мировой общественности на слишком быстрые изменения в мире стало создание организации по защите окружающей среды (WWF). Были разработаны принципы и способы сохранения биоразнообразия. Благодаря усилиям этой организации исчезновение

видов удалось остановить или замедлить. Главным направлением стало распределение ответственности за снижение числа редких растений и животных на территории той или иной страны. Каждое государство стало ответственным за все изменения популяции исчезающих видов на своей территории. Для выполнения задачи сохранения природы проводят сначала мониторинг, то есть собирают информацию о состоянии флоры и фауны, затем ее анализируют, а потом ищут пути сохранения биоразнообразия и способы увеличения численности исчезающих видов. Наблюдение за видами животных и растений и их изучение ученые проводили и раньше, но задачи тогда ставились другие. Лет двести назад главной задачей было найти, описать и подсчитать численность, определить класс и вид. В наше время этого мало, ученым приходится отслеживать также динамику изменения численности, определять причину ее резкого снижения и разрабатывать меры по восстановлению.

Мировое сообщество разработало и приняло некоторые инструменты снижения негативного воздействия на природу из-за деятельности человека. В основном это новые стандарты экологической безопасности и квоты на выбросы и использование природных ресурсов. И если к экологическим стандартам претензий нет, то насчет распределения и перераспределения у многих экологов возникают вопросы. По правилам каждой стране выделяются определенные по размеру квоты, их можно продавать другим странам.

С одной стороны, это кажется справедливым, но с другой — приводит к перекосам в системе. В итоге в одних государствах объемы выбросов устрашающе огромны, экология территории испытывает колоссальное вредное воздействие. В других — экологическая обстановка находится в пределах допустимых норм. Но все растения и животные, в том числе человек, живут на одной планете, где все взаимосвязано.

Получается, что в одном государстве будет полностью разрушена естественная экосистема, а в другом она сохранится, это означает, что проиграют все. Например, в одном месте на планете воздух оказался зараженным соединениями свинца. Ветер разнесет их по всей земле. Заразится не только воздух, но и почва, и вода. Волшебное действие экологических стандартов Наибольшее влияние имеет применение экологических стандартов. Они не только ограничивают выбросы, но и стимулируют производителей использовать более совершенные способы производства, возобновляемые источники энергии и организовывать переработку отходов и мусора вместо их складирования на специальных полигонах. Главное условие для сохранения биоразнообразия — не допустить полного разрушения экосистемы как на отдельной территории, так и на всей планете. Этую задачу решают экологические стандарты. Однако существует еще одна проблема: что делать с исчезающими видами? Восстановления и поддержания экосистемы для этого мало. Нуж-

ны более активные действия для увеличения численности видов животных и растений, находящихся на грани вымирания. Клонирование как способ восстановления популяции Самым радикальным способом восстановления и поддержки популяции того или иного животного считается клонирование. Его применяют только в том случае, если численность снизилась до нескольких десятков и даже единиц особей. Это крайняя мера, так как клонирование стоит дорого, а перспективы увеличения популяции туманны, так как генетически потомство клонов окажется менее жизнеспособным.

10. Роль природоохранных организаций в поддержании видового разнообразия.

Сохранение отдельных видов живых организмов обеспечивается принятием специальных мер. Так, образцы или семена редких и исчезающих видов живых организмов хранятся в биологических музеях и банках семян, а ботанические сады и зоопарки иногда служат их последним пристанищем.

В задачи ботанических садов и зоопарков наряду с показом разнообразия живого мира входит сохранение его генофонда, т. е. совокупности генов всех видов живых организмов.

Наиболее эффективной формой сохранения биологического разнообразия служат особо охраняемые природные территории.

Особую роль в сохранении биологического разнообразия и восстановлении численности популяций играют заповедники.

На природные заповедники возложены важные задачи: охрана природных территорий в целях сохранения биологического разнообразия, поддержание в естественном состоянии охраняемых природных комплексов, проведение научных исследований, осуществление экологического мониторинга, пропаганда основ заповедного дела, охраны природы и рационального природопользования.

Однако наилучший путь сохранения биологического разнообразия - создание биосферных заповедников. Это строго охраняемые территории с эталонными участками биомов. Биомы представляют собой совокупность различных групп организмов и среды их обитания в определенной ландшафтно-географической зоне.

В некоторых природных зонах (тайга, тундра, степь и др.) зональная растительность сохранилась лишь в биосферных заповедниках, например: горные тундры и березово-кряжевое криволесье на склонах гор - в Лапландском заповеднике, пихтовая и кедровая тайга - в Центрально-Сибирском заповеднике, типичные еловые леса - в Центрально-Лесном заповеднике.

Помимо вышеназванных биосферных заповедников, на территории Российской Федерации функционируют Байкальский, Воронежский, Кавказский, Приокско-Террасный, Центрально-Черноземный и другие биосферные заповедники.

Для восстановления или сохранения биологического разнообразия большое значение имеют заказники - природные территории, которые служат для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов. С их помощью обеспечивается сохранение флоры и фауны нашей страны: ценные участки лесов, участки обитания охотничье-промышленных животных, нерестилища и места загула рыб, гнездовья и места зимовки птиц и т. д. В зависимости от предназначения заказники подразделяют на категории: ландшафтные, биологические, гидрологические, геологические, палеонтологические, почвенные и болотные. Хозяйственная деятельность в заказниках ограничена, она осуществляется лишь в той мере, в какой не наносит вреда охраняемым объектам.

Хозяйственная деятельность не допускается и в национальных парках, т. е. особо охраняемых природных комплексах, имеющих научную, экологическую и эстетическую ценность. Национальные парки создают в целях организации регулируемого туризма и отдыха, осуществления экологического просвещения и проведения мониторинга.

Термин «национальный парк» был впервые применен в 1872 г., когда Конгресс США принял закон о передаче американскому народу обширной живописной территории в Скалистых горах, названной Йеллоустонским национальным парком. С тех пор национальные парки стали возникать во всех районах Земли.

11. Региональные программы по поддержанию видового разнообразия. Федеральный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма».

Россия занимает девятую часть суши, расположена в нескольких климатических зонах. Ее природа многообразна с изобилием уникальных ландшафтов. Но сама по себе она не способна стать причиной массового приезда путешественников и туристов. Требуются целенаправленные действия. Их предусматривает федеральный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма». Проводится в рамках национального проекта «Экология».

Создается впечатление, что природа и бескрайние просторы, длинные реки и уникальные озера сами по себе должны привлекать десятки миллионов туристов в год. Но этого не происходит. Даже озеро Байкал, которое ежегодно посещает 1,7 млн туристов, – это пример того, как известность объекта вызывает интерес у людей, побуждает их приезжать.

В сфере мирового туризма сотни миллиардов долларов, которые ежегодно выкладывают граждане всего мира за возможность посетить какой-то уголок природы. Соответственно, многие страны желают, чтобы их природные экосистемы стали причиной массового паломничества. Возникает острая конкуренция, в которой побеждают наиболее предприимчивые, у которых серьезная государственная поддержка.

Россия в этом направлении проигрывает ведущим странам. Но уже к 2025 году планирует выйти на доход в \$20 млрд в год от экспорта туристических услуг. Сюда включаются все виды туризма, включая и экологический туризм.

Не только иностранным гражданам, но и россиянам, нужно создать условия, которые бы сделали экологический туризм:

- безопасным;
- комфортным;
- зрелищным.

Но даже Байкал из-за нерационального и небрежного использования озера стал страдать от сокращения биологического разнообразия. И это всемирно известный и охраняемый международными соглашениями объект. Остальные эко системы подвержены еще большему разрушительному воздействию.

В совокупности против экологического туризма работают следующие факторы:

1. Высокая мировая конкуренция;
2. Отсутствие интеграции особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в региональную экономику.

Как следствие – неразвитость этого направления туристической деятельности. Проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма» направлен на следующее:

1. Сформировать туристическо-рекреационные кластеры;
2. Создать на законодательном уровне благоприятные условия для развития предпринимательства в этой сфере;
3. Интегрировать особо охраняемые природные территории в региональную экономику.

Программа предусматривает:

1. Эффективное планирование размещения тех объектов, которые могут заинтересовать экологических туристов (смотровые площадки, специальные тропы, музеи и т.п.);
2. Реализация запланированного, создание или организация пространства для экологических туристов;

3. Использование для этого прилегающих к экосистемам территорий, чтобы не причинять ущерб природе.

В целом федеральный проект сохранение биологического разнообразия предусматривает увеличить:

1. Количество особо охраняемых природных территорий федерального значения до 235;
2. Площадь особо охраняемых природных территорий до 5 млн га;
3. Количество посетителей этих территорий до 10 млн человек в год.

По состоянию на 2020 год в рамках реализации программы удалось уже увеличить:

1. Количество особо охраняемых природных территорий федерального значения до 218;
2. Площадь особо охраняемых природных территорий до 1,3 млн га.

Однако эти показатели не утешают эко активистов из Всемирного фонда дикой природы. Его специалисты считают, что проект сохранение биологического разнообразия был разработан и введен в действия с целым списком как юридических, так и экологических нарушений. По их мнению, программы требует существенной доработки и даже пересмотра.

1.2. Тема 2: «Экологические проблемы Оренбургской области».

1.2.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Экологические проблемы, связанные с флорой и растительностью планеты.

Основная экологическая проблема растительного мира – это уничтожение растительности людьми. Одно дело, когда люди собирают дикие ягоды, используют лекарственные растения, а другое дело, когда пожары уничтожают тысячи гектаров всего живого, что находится на территории. В связи с этим уничтожение флоры – это актуальная на сегодняшний день глобальная экологическая проблема.

Уничтожение отдельных видов растений ведет к оскудению всего генофонда флоры. Если истребляется хотя бы один вид, то кардинально меняется вся экосистема. Так растения являются кормом для травоядных животных, и в случае уничтожения растительного покрова, вымрут и эти звери, а затем и хищники.

Основные проблемы

Если говорить о конкретике, то сокращение количества видов флоры происходит по следующим причинам:

- вырубка лесов;

- осушение водоемов;
- сельскохозяйственная деятельность;
- радиоактивное загрязнение;
- промышленные выбросы;
- истощение почвы;
- антропогенное вмешательство в экосистемы.

Какие растения находятся на грани вымирания?

К чему приведет истребление растений, мы знаем. Теперь поговорим о том, каким видам угрожает опасность исчезновения. Среди цветов редким считается эдельвейс. Также на планете осталось мало китайского мышцвета, хотя он не обладает красотой и привлекательностью, а скорее может напугать кого угодно. Еще редким является миддлемист красный. Если говорить о деревьях, то редчайшей считается сосна Мафусайл, является еще и очень древним. Также в пустыне растет дерево жизни, которому более 400 лет. Говоря о других редких растениях, можно назвать бородатку японскую – миниатюрную орхидею, рододендрон Фори, пуйя раймонди, дикий люпин, дерево Франклина, магнолия крупнолистая, непентес тенакс, нефритовый цветок и другие.

Чем грозит уничтожение флоры?

Самый короткий ответ – это прекращением жизни всего живого, так как растения являются источником питания для людей и животных. Если говорить о более конкретных моментах, то леса считаются легкими планеты. Их уничтожение приводит к тому, что уменьшается возможность очищения воздуха, накапливается высокая концентрация углекислого газа в атмосфере. Это приводит к парниковому эффекту, изменению теплообмена, климатическим изменениям и к глобальному потеплению. Последствия уничтожения как отдельных видов растений, так и огромного количества флоры приведет к катастрофическим последствиям для всей планеты, поэтому мы не должны рисковать нашим будущим и беречь растения от уничтожения.

2. Локальные и региональные экологические проблемы, связанные с флорой и растительностью.

Все экологические проблемы разделяют на 4 вида:

- локальные;
- региональные;
- глобальные.

Локальные экологические проблемы затрагивают определенный участок местности, гло-

бальные влияют на биосферу планеты. Региональные проблемы воздействуют на территории регионов и напрямую влияют на их жителей. Рассмотрим их подробнее.

Локальные экологические проблемы

Проблемы экологии можно разделить на три группы – локальные, региональные и глобальные. Рассмотрим каждую из этих групп отдельно. Экологические проблемы локального уровня характерны для какого-то отдельного района, области, края отдельно взятой страны. Например, экологические проблемы Забайкальского края России. **Атмосферный воздух** края имеет очень высокий, высокий и повышенный уровень загрязненности, особенно в зимние месяцы. Чита, главный город территории, в силу своего географического положения, входит в список самых грязных городов страны. Некоторое сокращение выбросов вредных веществ от стационарных источников, наблюдалось в период с \$2001\$-\$2008\$ гг. Сокращение выбросов произошло в результате совершенствования технологических процессов, ввода новых пылеулавливающих установок и ликвидации источников загрязнения. В результате ежегодно проводимых мониторингов в крае были определены главные причины загрязнения атмосферы. На первом месте по загрязнению находятся предприятия энергетики, а второе место прочно удерживает автотранспорт.

3. Меры по сохранению флоры и растительности.

Растения играют в жизни человека исключительно важную роль, так как его существование целиком зависит от растений: непосредственно – поскольку они служат ему пищей, и косвенно – поскольку они поедаются животными, мясо которых потребляется в пищу.

Растения дают человеку не только белки, жиры, углеводы и минеральные соли, но также витамины. Почти все витамины, необходимые для жизни нашего организма, мы получаем из растений готовыми – животные и человек не могут их синтезировать. Исключение составляют витамины А (роста) и Д (антирахитический), которые синтезируются в теле человека, но и для их образования нужны так называемые провитамины (каротин и эргостерол), имеющие растительное происхождение.

Известно, что витамины имеют значение не только для питания человека. Обмен веществ, деятельность органов чувств, функции нервной системы, ферментативные процессы, явления роста и размножения – все это теснейшим образом связано с витаминами.

Обогащая воздух кислородом, очищая его от пыли и вредных газов, растения улучшают условия дыхания человека. Выделяемые ими фитонциды убивают патогенные

микроорганизмы. Многие виды лекарственных растений издавна используются для лечения разных заболеваний.

Некоторые виды диких растений применяют в селекционной работе для создания новых сортов сельскохозяйственных культур. Так, вовлечение диких видов в скрещивание с культурными формами произвело переворот в картофелеводстве, ибо позволило получить фитофтороустойчивые и другие сорта с новыми свойствами.

Скрещивая пырей с пшеницей, академик Н.В. Цицин создал новый вид - многолетнюю пшеницу.

Огромное значение растения имеют как сырье для строительной, бумажной, текстильной и других отраслей промышленности. Наконец, растения - важная составная часть географической среды, что хорошо иллюстрируется на примере леса.

Захист растительного світу.

Для сохранения численности и популяционно-видового состава растений осуществляется комплекс природоохранных мер, в число которых входят:

- охрана леса, борьба с лесными пожарами, потерями древесины;
- защита растений от вредных болезней;
- полезащитное лесоразведение;
- повышение эффективности использования лесных ресурсов;
- охрана отдельных видов растений и растительных сообществ.

Борьба с лесными пожарами.

В нашей стране уж длительное время действует специальная служба государственной лесной охраны, оснащенная современной техникой обнаружения и тушения пожаров. Для этих целей используют самолеты, вертолеты, мощные пожарные автоцистерны, опрыскиватели, вездеходы, бульдозеры и т. д.

Значительна роль авиационной охраны, на ее долю приходится почти треть всех обнаруженных и ликвидированных пожаров в лесах государственного фонда. Однако следует признать, что в последние годы отложенная система обнаружения и тушения очагов лесных пожаров становится малоэффективной из-за недостаточного финансирования.

В борьбе с лесными пожарами большую роль играют и другие меры защиты, в частности, создание противопожарных барьеров-разрывов, специальных полос и др.

Главные усилия следует направлять на профилактику пожаров. Подавляющее большинство лесных пожаров происходит, как известно, из-за неосторожного или неумелого обращения людей с огнем. Так, в местах европейской территории страны почти 100% возгораний происходит по вине местного населения (Государственный доклад, 1997).

Причиной лесных пожаров, достигающих нередко грандиозных масштабов и наносящих непоправимый экологический урон и огромные экономические убытки, становится, как правило, не затушенные костры, брошенные горящие окурки и спички, тлеющие пыжи, пламя из выхлопных труб и другие неосторожные действия.

В связи с этим важнейшее значение имеют профилактические меры, особенно разъяснительная работа среди населения.

Люди, посещающие лес, должны знать и неукоснительно соблюдать правила пожарной безопасности в лесах. Этими правилами запрещается разводить костры в пожароопасных местах (под кронами деревьев, на сухой подстилке, на торфяных почвах) и в пожароопасный период, оставлять непогашенные костры, бросать окурки и др.

Невыполнение законных требований органов государственного контроля за использованием, воспроизводством и охраной лесов влечет за собой административный штраф, а умышленное повреждение или поджог леса относятся к тяжким преступлениям.

Борьба с потерями древесины предусматривает ликвидацию недорубов, рационализацию методов переработки древесины и т. д., нужно стремиться к безотходной переработке всего, что получают на лесосеках. Особого внимания заслуживает кормовое использование кормовой массы.

Одним из направлений в использовании леса является освоение его зеленой и древесной биомассы для кормовых нужд животноводства. Биомасса леса должна стать постоянным источником разнообразных белково-жировых, углеводных, витаминных и других ценных кормовых продуктов. При этом используется главным образом отходы леса при рубке - пример рациональной эксплуатации лесных ресурсов и одновременной охраны леса от захламления.

4. Редкие реликтовые и эндемичные виды растений.

Реликтовые растения (реликты)

В геоботаническом понимании реликт - это вид, в прошлом многочисленный на данной территории, но затем, в силу изменений условий обитания, в большей части вымерший и сохранившийся лишь в немногих изолированных местах. По схеме, предложенной проф. П. Л. Горчаковским, уральские реликты делятся на три категории: плиоценовые (доледниковые), плейстоценовые (ледниковые) и голоценовые (последледниковые). На Южном Урале реликтовых растений немногим более 40 видов, из них в р-не Златоуста около 25. В основном, это плейстоценовые реликты. Плиоценовых очень немного, среди них борец желтый, или аконит дубравный, пыльцеголовник длиннолистный, чина Гмелина. За относительно короткое время в четвертичном периоде и особенно в ледниковую

эпоху флора Урала подвергалась значительным изменениям. Многие холодолюбивые растения, выходцы из Азии и Арктики, проникли на Урал. Часть из них - высокогорные азиатские растения, обитающие в горах Средней Азии, Монголии. К таким растениям в нашем регионе относятся: володушка многожилковая, горноколосник колючий, лапчатка шелковистая, лисохвост сизый, первоцвет кортузовидный и др. Другая часть Р. р. обитает в Арктике, а у нас они очень редкие, с узколокальными местами обитания. Это - вейник лапландский, горец живородящий, ива сетчатая, толокнянка альпийская (арктоус). Среди голоценовых Р. р. в основном степняки - ковыль перистый и пр., поэтому в р-не Златоуста их почти нет, кроме оносмы простейшей. Таким образом, во флоре горно-лесной зоны имеет место несколько наслоений реликтовых видов. Все виды Р. р. в нашем регионе в той или иной степени редки и нуждаются в охране.

Эндемичные растения (эндемики)

Эндемичные растения (эндемики), виды, иногда семейства и рода, распространение которых ограничено определенной территорией (от греческого *endemos* - местный). Для Урала в целом отмечено около 120 эндемичных таксонов, для Южного Урала - 60, для Челябинской области - 36, на административной территории Миасса, включая территорию Ильменского заповедника, обитает более 20 уральских эндемиков, которые по экологическим особенностям можно разделить на три группы:

- 1) высокогорные - обитающие выше границы леса в сообществах горных тундр, мелколесий, высокотравных подгольцовых и низкотравных околоснежных лугов (ветреница пермская, манжетки иремельская и рифейская, козелец Рупрехта);
- 2) скально-горно-степные - обитающие на скалистом субстрате в средней и нижней частях склонов гор (каменистые горные степи, а также береговые известняковые и гипсовые обнажения в пределах горно-степного пояса). Самая многочисленная группа (пиреи инееватый, отогнутоостый, пирейники уральский, зеленочешуйный, гвоздика иголистная, минуарции Гельма, Крашенинникова, смолевка башкирская, шиверекия подольская, астрагал Клера, остролодочки Гмелина, колосистый, сближенный, бороздоплодник многораздельный, жабрица порезниковая, тимьян Талиева);
- 3) широколиственно-лесные - свойственные дубовым, липовым, кленовым, ильмовым и смешанным широколиственным лесам западного склона южной части Уральского хребта и прилегающей равнины. Малочисленная группа (ветреница лесная, цицербита уральская).

Большинство эндемиков связано с горными местами обитания и встречаются на Ильменском хребте. Многие из них являются реликтами. Почти все эндемики относятся к редким и исчезающим видам и нуждаются в охране.

5. Экологические проблемы, связанные с фауной и животным населением планеты.

К глобальным экологическим проблемам следует отнести и проблемы животного мира, который является неотъемлемым компонентом биосфера. Животные принимают участие в биотическом круговороте энергии и веществ на планете. От устойчивости фауны зависят все остальные элементы экосистем. Проблема сокращения популяций животных происходит не только потому, что ухудшается экология, а и потому, что люди используют их в качестве питания.

В природе нужны абсолютно все представители фауны: и мелкие насекомые, и травоядные, и хищники, и крупные морские животные. Вредных видов, от которых следует избавиться, не существует. Лишь популяции клещей и грызунов-вредителей нужно контролировать.

Причины экологических проблем животных

Существует несколько причин, по которым происходит не то, что сокращение видов, но и их вымирание:

- нарушение мест обитания фауны;
- чрезмерное убийство животных не только ради пропитания;
- перемещение некоторых животных на другие континенты;
- уничтожение животных ради забавы;
- непреднамеренное убийство зверей;
- загрязнение среды обитания фауны;
- уничтожение растений, которыми питаются животные;
- загрязнение воды, которую пьют животные;
- лесные пожары;
- использование животных в экономике;
- негативное влияние биологических бактерий.

Когда изменяется место, где живут животные, будь то лес, степь или луг, то животные должны либо приспособиться к новому образу жизни, найти новые источники питания, либо перемещаться на другие территории. До того, как обрести новый дом, многие представители фауны не доживают. Все это приводит к гибели не единиц, и даже не сотен, а к исчезновению тысяч представителей животного мира.

Как сохранить мир фауны?

Многие люди осознают проблему истребления животных, поэтому ведут активную деятельность, направленную на охрану фауны. Одной из крупнейших организаций мира, которые занимаются спасением животных, является Гринпис. Во многих странах мира есть местные подразделения, чтобы можно было сохранить фауну на определенном локальном уровне. Кроме этого необходимо действовать в следующих направлениях:

- создавать заповедники, в которых бы создавались максимально природные условия жизни;
- организация заказников – территорий, на которых охраняются животные;
- создание резерватов – функционируют определенное время, по сути похожи на заказники;
- организация природных национальных парков.

6. Локальные и региональные экологические проблемы, связанные с фауной и животным населением.

1. Астероиды

Это первое, что у большинства людей ассоциируется со словом “исчезновения животных”, и не без оснований, так как все мы знаем о последствиях падения астероида на полуострове Юкатан в Мексике, приведшего к вымиранию динозавров 65 миллионов лет назад. Вполне вероятно, что многие из массовых вымираний Земли, вызваны под воздействие похожих событий, а астрономы постоянно находятся в поисках комет или метеоритов, которые способны уничтожить человеческую цивилизацию.

2. Изменение климата

Даже при отсутствии воздействия крупного астероида или кометы, которые потенциально могут привести к значительному понижению температуры, изменение климата представляет постоянную опасность для большинства животных.

Нам нужно смотреть не дальше, чем в конец прошлого ледникового периода, около 11 000 лет назад, когда различные мегафауны были не в состоянии адаптироваться к быстро повышающейся температуре (они также страдали от недостатка пищи и охоты со стороны людей).

3. Болезни

Хотя это необычно для болезни в одиночку уничтожить целый вид, но из-за нехватки кормовой базы, потери среды обитания и отсутствия генетического разнообразия – введение особенно смертельного вируса или бактерии в неподходящий момент способно нанести непоправимый ущерб.

Доказательство этой теории можно найти среди амфибий, которые становятся жертвами грибковой инфекции, поражающей кожу лягушек, жаб, тритонов и саламандр, тем самым убивая их в течение нескольких недель.

Также показательным примером, служит пандемия чумы, которая унесла жизни более трети населения Европы в средние века.

4. Потеря среды обитания

Большинство видов животных нуждаются в определенной территории, на которой они могут добывать пищу, размножаться и растильть потомство, а также (при необходимости) расширить свою популяцию.

Одна птица может довольствоваться ветвью высокого дерева, в то время как крупные хищные млекопитающие (например, бенгальские тигры) измеряют свои владения в квадратных километрах.

Поскольку человеческая цивилизация неумолимо расширяется на дикую природу, естественные среды обитания уменьшаются, тем самым ограничивая и сокращая популяции животных, что делает их более восприимчивыми к воздействию других факторов исчезновения, перечисленных в этой статье.

5. Отсутствие генетического разнообразия

После того, как сокращается численность вида, остается небольшой выбор свободных партнеров, и соответствующее отсутствие генетического разнообразия.

Это значит, что гораздо лучше выйти замуж за совершенно незнакомого человека, чем за двоюродного брата, так как вы рискуете получить генетически не здоровое и восприимчивое к заболеваниям потомство.

Хорошим примером, является африканский гепард, страдающий из-за резкого сокращения численности от низкого генетического разнообразия, тем самым сокращая устойчивость вида к выживанию.

6. Адаптация к изменяющейся среде

Вот где мы рискуем поддаться опасной тавтологии: по определению, “более адаптированные” популяции всегда берут верх над теми, которые отстают, но зачастую точно не известно кто лучше приспособлен.

К примеру, никто бы не подумал, что доисторические млекопитающие были лучше адаптированы, чем динозавры, пока Земля не столкнулась с астероидом.

Как правило, определение более приспособленных видов занимает тысячи, а иногда миллионы лет, но дело в том, что подавляющее большинство животных вымирают за такой период времени.

7. Меры по сохранению фауны и животного населения планеты.

Многие из видов животных находятся на грани вымирания — печальная, но далеко не новая информация. Каждый цивилизованный человек регулярно с ней сталкивается. Но что он при этом испытывает? Чаще всего лишь легкие переживания по поводу того, что в скором времени милые пушистые зверьки или красивые грозные хищники останутся только на промофотографиях да в виде чучел в музеях. И практически никто не задумывается о настоящей опасности вымирания видов.

Строительство городов, уничтожение лесов, загрязнение среды — лишь часть людской деятельности для обеспечения комфортного существования на нашей планете. Но при этом слишком редко учитываются ставшие очевидными параллели: в природе взаимосвязано абсолютно все — если исчезает одно звено экосистемы, страдают и остальные. Уничтожение животных подрывает этот хрупкий баланс, и в итоге мы неизбежно теряем ценнейшие ресурсы, необходимые нам самим.

Массовые вымирания как явление всегда наблюдались в истории нашей планеты. Только на сегодняшний момент из-за деятельности человека темп этого процесса выше в 10–100 раз, что делает его особенно опасным. Принимать меры необходимо сейчас, когда есть надежда сделать урон менее разрушительным. В этой статье мы рассмотрим основные пути решения проблемы и покажем, что предпринимают люди, неравнодушные к судьбе нашего общего дома.

Меры по сохранению редких животных: глобальный уровень

Как мы уже говорили, проблема вымирания видов приобрела огромные масштабы. Поэтому бороться с ней приходится на всех уровнях влияния — от личного до государственного и мирового. Для того чтобы оказать помощь исчезающим диким животным в различных уголках планеты, требуются глобальные вмешательства, не осуществимые отдельными людьми. Поэтому и создаются целые организации с мировым признанием, такие как WWF, Greenpeace. С их помощью решить проблемы по сохранению многообразия биологических видов животных в дикой природе стало гораздо проще. Далее мы разъясним основные направления работы подобных фондов.

Определение редких и исчезающих видов

Меры, направленные на изучение популяций редких видов животных, необходимы для разработки стратегии их сохранения. Дело касается не только определения численности — ученые должны иметь как можно более полное представление о характеристиках ареала обитания, адаптации к экологическим факторам, плодовитости и смертности, принципах миграции и других составляющих естественной жизни животных.

Создание Красных книг

Первая Международная Красная книга МСОП увидела свет в 1963 году, причем до этого такого понятия, как «редкий вид», еще не существовало. И не потому, что не было такой проблемы, просто люди только начинали замечать последствия собственной безответственности. Помимо международной, существуют национальные и региональные аналоги. Красная книга РФ — это официальный государственный документ, попав в который животное автоматически оказывается под защитой закона.

Сохранение численности видов

Для решения этой задачи нет универсального плана, ведь каждый вид уникален и имеет свои биологические особенности. Но одним из основных направлений можно считать искусственное разведение редких животных в питомниках, заповедниках и зоопарках. За последние десятилетия учеными были разработаны программы по разведению практических всех видов — таким образом от вымирания были спасены многие представители фауны, например зубры и рыси.

Создание генных банков

С помощью криоконсервации возможно заморозить биологический материал, обеспечить сохранение генофонда исчезающих животных как ресурса биоразнообразия планеты. Правда, механизм здесь довольно сложный — для каждого вида животных необходимо разрабатывать собственный метод консервации генома. На сегодняшний день во всем мире насчитывается 22 генных банка, которые находятся при музеях, научных институтах и других учреждениях. Криоконсервация половых клеток вымирающих диких животных идет крайне медленными темпами в связи со сложностью изучения деталей процесса размножения этих видов и их труднодоступностью.

Пропаганда охраны растительного и животного мира

Данный метод предполагает информирование населения о состоянии фауны, а также он направлен на формирование бережного отношения к природным ресурсам в целом и животным в частности. Этой цели служит организация различных выставок, экскурсий, экологических троп и других мероприятий.

Разработка правил и норм поведения человека в природе

Даже если в обычной жизни человек крайне редко сталкивается с вымирающими видами, это не означает, что он не может способствовать сокращению их популяции. Как мы уже говорили, все взаимосвязано. Оставленный в лесу мусор, незатушенный костер, слитая в реку грязная вода или бензин — все это несет в себе опасность для природных экосистем.

Создание различных экологических программ

Меры по сохранению редких видов диких животных предпринимаются на государ-

ственном, региональном или местном уровне. Различные программы предполагают контроль за выбросом отравляющих природную среду веществ, распределение земли под заповедные зоны, создание экологических надзоров и т.д.

8. Редкие реликтовые и эндемичные виды животных.

Реликты (от латинского "реликтум" - остаток) - это виды растений и животных, сохранившиеся на небольшой территории и потерявшие связь с районом сплошного распространения данного вида. Реликты бывают двух видов: исторические и географические. Исторические реликты - виды, сохранившиеся как пережитки флоры и фауны минувших геологических эпох. Географические реликты (эндемики) - виды, не свойственные органическому миру данной территории, но приспособившиеся к ей природным условиям. Например, в дельте Волги (умеренный пояс) сохранилась флора и фауна субтропиков: из животных - пеликаны, фазаны, кабаны.

1.3. Тема: «Экосистемные услуги».

1.3.1. Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Идентификация экосистемных услуг.

В настоящее время в мире активно начинается разработка широкого круга вопросов, связанных с экосистемными услугами, включая их оценку, определение потенциальных продавцов и покупателей и механизмов компенсации, формирование рынков этих услуг. В международных отношениях, в экономике эти услуги все чаще связываются с такими новыми для всего мира терминами как «платежи за экосистемные услуги», «экологический донор», «компенсационный механизм», «долги в обмен на природу». Появились фундаментальные международные исследования, посвященные экономике экоуслуг (среди них «Оценка экосистемных услуг на пороге тысячелетия», Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005, труд подготовлен под эгидой ЮНЕП коллективом, насчитывающим более чем 1000 ученых из различных стран; проект Европейского сообщества «Экономика экосистем и биоразнообразия», The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2008; разработки Экологического департамента Всемирного Банка, Международного союза охраны природы, IUCN, в 2000-х гг. и др.). Наряду с теоретическими разработками, примеры экономической оценки и компенсации экосистемных услуг появились в мировой практике и в отдельных странах. Киотский протокол, в определенной степени, стал первой попыткой мирового сообщества в глобальном масштабе включить экосистемные услуги, платежи за них и компенсацию отдельным странам в международные и национальные экономические механизмы для борьбы с изменением климата. Расширяются попытки реализовать ме-

низм платежей за экосистемные услуги внутри отдельных стран. Отдельные экосистемы и биосфера в целом обеспечивают огромное разнообразие товаров и услуг. Само существование и благосостояние человечества зависит от экосистемных услуг. Невозможно перечислить те ценные продукты, которые поступают из экосистем. Высоко ценятся эстетические или культурные аспекты природных экосистем — прекрасные виды, рекреационные возмож- Экосистемные услуги и э кономика 8 ности. В значительно меньшей степени принимается во внимание насколько существование человечества и его экономика зависит от природных экосистем с точки зрения различных биологических и физико-химических процессов. В классической работе «Услуги природы: общественная зависимость от природных экосистем» (под редакцией известного американского экономиста-эколога Г. Дейли) (Daily, 1997) в качестве примеров экосистемных услуг приводятся очистка воды и атмосферного воздуха, регулирование осадков и засухи, асимиляция и детоксикация отходов, формирование и сохранение почвы, борьба с вредителями и болезнями, сохранение биоразнообразия в интересах сельского хозяйства, защита от ультрафиолетового излучения, стабилизация климата и многое другое. Все перечисленные товары и услуги часто объединяют термином экосистемные услуги. Само определение экосистемных услуг остается в значительной степени дискуссионным. В документах международных организаций дается простое определение: «экосистемные услуги — это выгоды, которые люди получают от экосистем» (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Однако такое определение вызывает необходимость экономической (стоимостной) идентификации экоуслуг, что само по себе является сложнейшей задачей. Часто экосистемные услуги связываются с природным капиталом. Здесь можно выделить два подхода. В рамках первого «широкого» подхода все функции природного капитала являются экосистемными. Второй подход рассматривает экосистемные услуги как одну из функций природного капитала; это узкий подход. Можно выделить четыре функции природного капитала:

- 1) ресурсная — обеспечение природными ресурсами производства товаров и услуг;
- 2) регулирующая: экосистемные/экологические услуги, связанные с обеспечением природой различного рода регулирующих функций: асимиляция загрязнений и отходов, регулирование климата и водного режима, озоновый слой и т.д.;
- 3) услуги природы, связанные с эстетическими, этическими, моральными, культурными, историческими аспектами — это своего рода «духовные» экологические услуги;
- 4) обеспечение здоровья человека (эта функция еще новая для экономической науки, в определенной степени она является производной от первых трех функций природного капитала, однако она может быть выделена и отдельно).

2. Экономические подходы к оценке экосистем.

Важной экономической проблемой в сохранении биоразнообразия является несовпадение глобальных, национальных и городских/ локальных выгод. То, что невыгодно для отдельного региона, страны, может оказаться жизненно важным для других стран, всей планеты. Для сохранения биоразнообразия необходимо превышение суммы локальных, национальных и глобальных выгод над локальными затратами. Определение реальной (полной) экономической ценности, стоимости биологических ресурсов критически важно для экономического анализа на городском, национальном и макро- уровнях, различного рода программ и проектов, тенденций развития всей экономики. Все более активно оценкой экосистем занимается бизнес. Так, Всемирный совет бизнеса за устойчивое развитие разработал специальное руководство по корпоративной оценке экосистем, которое включает четыре важные сферы: измеряет изменение в ценности экосистемных услуг, ассоциируемые с выбором между альтернативными сценариями и их воздействием; ценность общих (полных) выгод экосистемных услуг; оценка распределения издержек и выгод от экосистемных услуг между заинтересованными сторонами; определение источников доходов и компенсации относительно выгод и потерь от экосистемных услуг между заинтересованными сторонами.

Экосистемных услуг на городском уровне предлагаются связанные между собой три методических подхода:

- 1) построение матрицы оценки экосистемных услуг для энергетического сектора;
- 2) разработка комплекса методов экономической оценки экосистем и их услуг;
- 3) оценка экосистемы и ее услуг на основе рыночных/суррогатных цен/оценок.

В первом подходе для оценки воздействия городских объектов на экосистемные услуги предлагается построение специальной матрицы. В ней содержится перечень наиболее характерных для воздействия города экоуслуг. Каждая экосистемная услуга должна быть отражена по четырем позициям:

- 1) Уровень воздействия городского объекта на экосистемную услугу;
- 2) Экономическая оценка экосистемной услуги;
- 3) Компенсационные меры, предусмотренные в проекте городского объекта (перечень конкретных мероприятий);
- 4) Затраты на данные компенсационные мероприятия.

При анализе матрицы важен учет принципа симметрии выгод и ущербов при учете экосистемной услуги. Заполнение целесообразно на двух стадиях проекта: разработки проекта и ОВОС. Второй подход для разработки предложений по внедрению принципов экосистемного подхода в практику работы российских энергетических компаний, заклю-

чается в разработке комплекса методов по экономической оценке экосистем и их услуг. Этот подход тесно связан с первым. В частности, на его основе заполняется третий столбец матрицы оценки экосистемных услуг для энергетического сектора. Среди имеющихся подходов, которые позволяют получить конкретную оценку, можно выделить следующие пять, базирующиеся на:

- Рыночной оценке;
- Ренте;
- Затратном подходе;
- Альтернативной стоимости;
- Общей экономической ценности.

3. Экономические выгоды экосистемных услуг.

Сейчас в мире имеется много примеров прямых выгод от сохранения экосистем. Классическим примером экономической выгодности сохранения экосистем на региональном уровне стал город Нью-Йорк. Угроза качеству воды заставила городские власти фильтровать поступающую воду, чтобы она, по-прежнему, соответствовала стандартам качества. Согласно оценкам стоимость необходимых фильтрационных установок с достаточной мощностью и резервными системами, составила бы от 4 до 6 млрд долл. США, а ежегодные эксплуатационные издержки — ещё 250 млн долл. США. Таким образом, приведённая стоимость достигла бы 8–10 млрд долл. США.

Для того, чтобы не совершать таких огромных трат, власти города пошли другим путём. Вместо того, чтобы платить за устранение последствий загрязнения среды, в которой формировались водные ресурсы, было принято решение вложить средства в сохранение тех условий в сельской местности Кэтскиллс, которые обеспечивали «производство» качественной воды для коммунальных нужд. Был предпринят целый ряд мер, наиболее значимые из которых предусматривали скупку самых важных земельных участков и плату фермерам за то, чтобы те использовали наиболее «чистые» производственные технологии в сельском хозяйстве, защищающие водные ресурсы. В рамках этой программы, получившей название «Комплексное планирование ферм», из городского бюджета оплачиваются эксплуатационные издержки и капитальные затраты, связанные с реализацией мер по борьбе с загрязнением на каждой ферме. Конкретные проекты по сокращению загрязнения были выработаны для уровня отдельных ферм, причём эти проекты отбирались с учётом не только выгод для окружающей среды, но и того, насколько они вписывались в бизнес-планы фермеров. Тем самым достигались существенные дополнительные выгоды (нередко выражавшиеся в экономии времени и труда). В течение пяти лет действия этой

программы участвовать в ней решили 93% фермеров в районе водосбора.

Программа «Комплексное планирование ферм» считается одной из наиболее успешных программ борьбы с площадным загрязнением в США. Она сыграла важную роль в стабилизации и со- Экономические выгоды экосистемных услуг 2 1 крашении загрязнения района водосбора и позволила городским властям минимизировать затраты на очистку воды, поступающей в город. Программа по охране района водосбора Кэтскиллс обошлась городу примерно в 1,5 млрд долл. США (что существенно меньше, чем 8–10 млрд , которые стоила бы фильтрационная установка). Данный пример показывает, как оценка (даже частичная) экосистемных услуг может помочь в определении иных способов решения задачи по сравнению с техногенными подходами. Однако такие случаи целенаправленного учета преимуществ поддержания экосистемных услуг еще достаточно редки. Экосистемы в мире продолжают деградировать. Каковы экономические причины этой деградации? Почему экономика не учитывает во всей полноте и многообразии выгоды их сохранения и поддержки? Наряду с субъективными, здесь имеются и вполне объективные причины, которые кроются в несовершенстве самой экономики. Среди объективных причин можно выделить две общих:

- несовершенство традиционной рыночной модели;
- неэффективность государственной политики.

4. Общая экологическая ценность экосистем.

С точки зрения комплексности оценки и экономической дифференциации экосистемных услуг перспективной является концепция общей экономической ценности (стоимости) (ОЭЦ). Величина общей экономической ценности является суммой четырех показателей: ОЭЦ = стоимость использования + стоимость неиспользования = = стоимость использования прямая + стоимость использования косвенная + стоимость отложенной альтернативы + стоимость существования. Наиболее хорошо поддается экономической оценке стоимость (ценность) прямого использования. Она включает блага и услуги экосистем, которые непосредственно используются людьми. Прямая стоимость включает в себя ценность потребления (устойчивая заготовка древесины, сбор побочных продуктов леса (грибы, ягоды, орехи, лекарственные растения, устойчивая охота в целях потребления) и непотребительскую ценность (например, наслаждение от рекреационных и культурных мероприятий, которые не предусматривают сбор продуктов)). Эта ценность чаще всего поступает тем, чье проживание связано с экосистемой, или кто посещает экосистемы (лесные участки, особо охраняемые природные территории). Показатели прямой стоимости являются рыночными и вполне «осозаемыми», и они имеют свои цены, суммирование которых и даст данную ценность. Более сложным является определение косвенной стоимости ис-

пользования. Эта стоимость извлекается из экосистем и их услуг, которые обеспечивают получение выгод зачастую за пределами самой экосистемы. Этот показатель часто применяется в глобальном масштабе (всей планеты) или в довольно широком региональном аспекте, т.е. он пытается уловить системные выгоды для наибольшего территориального охвата. Например, косвенная стоимость использования леса складывается из следующих показателей:

- связывание углекислого газа (смягчение последствий климатических изменений);
- водорегулирующие функции (защита от наводнений) и пр.

Еще более сложным для расчетов является показатель стоимости отложенной альтернативы. Эта стоимость обеспечивается в том случае, если использование блага или услуги экосистемы, которых нельзя потребить сегодня, откладывается на более поздний срок. Т.е. это будущая или возможная стоимость. Часто стоимость отложенной альтернативы связана с консервацией природного ресурса или услуги для возможного использования в будущем, т.е. речь идет о потенциальном использовании. В этом случае стоимость отложенной альтернативы является скорректированной суммой прямой и косвенной стоимости использования. Очевидно, что с позиций будущей ценности лесов для регулирования климата данная будущая стоимость может быть весьма высокой.

5. Кто получает выгоды от экосистемных услуг?

Кто и как должен оплачивать получение многочисленных выгод от экосистем, для кого они ценные? Выгоды, поступающие от конкретной экосистемы распространяются на огромные территории и распределяются неравномерно. Такое явление можно назвать диффузией экосистемных выгод. Эта диффузия накладывается и на различные группы получателей выгод. Виды использования экосистемы, которые будут представлять значительную ценность для одной группы, приведут к потерям для другой. Ответ на этот вопрос с точки зрения всех групп в совокупности (как обычно и происходит при экономическом анализе) будет сильно отличаться от ответа с точки зрения какой-то конкретной группы. Понять, каким образом распределяются выгоды, важно ещё и потому, что это существенно для мобилизации средств на природоохранные нужды. Знание того, что какая-то экосистема представляет собой ценность, ещё не обеспечивает её сохранности. Оценка позволяет представить, каким образом сделать финансирование природоохранной деятельности устойчивым. О сложности идентификации выгод и получения платежей/компенсаций от получателя выгод свидетельствует таблица 4.

Таблица 4. Экосистемные услуги леса и получатели выгод

Услуга леса	Выгоды	Получатель выгод
Поглощение CO ₂ .	Предотвращение изменения климата.	Мировое сообщество.
Предотвращение эрозии в сельском хозяйстве.	Увеличение урожаев.	Сельское хозяйство.
Водорегулирование в водоохранных зонах.	Предотвращение наводнений.	Расположенные вниз по течению локальные сообщества, экономические объекты.
Очищение воздуха от загрязнений.	Здоровье населения.	Локальные сообщества.
Сохранение биоразнообразия.	Медицина, эстетика.	Мировое сообщество, сообщества различных уровней. Медицинский сектор товаров и услуг
Продуцирование побочных продуктов леса.	Сбор грибов, ягод, лекарственных растений.	В основном, локальные сообщества.

Возьмем только экосистемные услуги леса, не связанные с получением древесины. Выгоды от регулирования лесами климата получает мировое сообщество, однако механизм присвоения таких выгод ограничен сейчас узкими рамками Киотского протокола. «Лесные» выгоды по очищению воздуха, предотвращению наводнений получают региональные и локальные сообщества. Лесное хозяйство, предотвращая эрозию и повышая тем самым урожайность, «передает» свои выгоды сельскому хозяйству. Список подобных латентных экосистемных услуг леса можно множить, но вывод один — собственно «в лес» возвращается лишь крайне незначительная часть выгод. Сейчас из-за латентного (скрытого) характера многих выгод от экосистемных услуг, их «рассеянности» между потребителями традиционной экономикой они, в значительной степени, признаются бесплатными, и их важность значительно недооценивается, что приводит к их деградации. Например, загрязнение воздушного и водного бассейнов сверх их ассимиляционного потенциала на урбанизированных территориях приводит к увеличению содержания вредных веществ в окружающей среде, что неизбежно ведет к росту заболеваемости и смертности местного населения. К таким же последствиям для здоровья приводит деградация лесных экосистем и утрата ими функций утилизации различного рода загрязнений. Однако определить такую связь между сохранением (или деградацией) экосистемных услуг и здоровьем и дать ей количественную оценку сложно.

1.4. Тема 4: «Современное состояние компонентов природной среды».

1.4.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Парниковый эффект.

Парниковый эффект — это естественное явление, которое повышает температуру на нашей планете для комфортного существования.

Как он возникает? На нашу планету поступает солнечная радиация, которая нагревает поверхность. Излучение от солнца коротковолновое, поэтому парниковые газы, которые находятся вокруг Земли, свободно пропускают его. Какую-то незначительную часть солнечного света могут отразить обратно аэрозоли, которые находятся вместе с парниковыми газами в атмосфере Земли.

В свою очередь, когда планета нагревается, она отдает тепловую радиацию — инфракрасное излучение (длинные волны). Но так как излучение длинноволновое, то парниковые газы не дают полностью ему улететь в космос. Частично тепловому излучению все же удается обойти парниковые газы, но значительная доля отражается обратно, что и повышает температуру на Земле.

Первым, кто описал парниковый эффект, стал французский ученый Жан-Батист Жозеф Фурье в 1824 году, его же называют автором термина.

Земля постоянно получает и отдает энергию. По закону сохранения энергии все это должно пребывать в радиационном балансе. Но человек своими действиями вывел систему из баланса. Когда объем парниковых газов увеличивается, они все чаще и чаще не позволяют теплу покинуть атмосферу Земли. Получается, что даже то инфракрасное излучение, которое когда-то улетало в космос, теперь частично остается с нами — глобальная температура повышается.

Ученые пришли к выводу, что средняя температура на Земле выросла на $1,1^{\circ}\text{C}$ с конца XIX века. Разница всего в 4°C ранее приводила к ледниковым эпохам, поэтому эта цифра не такая уж и маленькая. Сложился научный консенсус, что в резком росте парниковых газов в атмосфере виновата хозяйственная деятельность человека.

Что усиливает парниковый эффект:

- выбросы производств;
- добыча полезных ископаемых;
- угольные электростанции;
- автомобильные выхлопы;
- экстенсивное сельское хозяйство;
- эксплуатация зданий;
- лесные пожары;
- вырубки лесов.

Наибольший парниковый эффект вызывает сжигание топлива, его добыча и транс-

портировка, производство сырья (цемент, сталь и другие металлы), пищевая промышленность, захоронение и сжигание отходов. На них приходится примерно 70% всех глобальных антропогенных выбросов.

Ученые вывели потенциал глобального потепления, который позволяет сравнить климатические эффекты парниковых газов за различные периоды времени. Например, 1 кг метана поглощает тепловое излучение в 84 раза лучше, чем 1 кг CO₂, если брать 20-летний период.

У газов разное время жизни, например, у метана оно составляет около 12 лет, у N₂O — 114 лет. Часть антропогенных выбросов углекислого газа удаляются из атмосферы в течение нескольких десятилетий, но значительная часть остается в атмосфере вплоть до нескольких тысячелетий.

2. Роль живых организмов в глобальном изменении климата.

Растения – наши лучшие друзья в борьбе с глобальным потеплением, и новое исследование в очередной раз показывает то, насколько они важны. С 2002 по 2014 год растения поглотили так много углекислого газа, что заметно замедлили его накопление в атмосфере – и это с учетом того, что антропогенные выбросы CO₂ постоянно возрастают.

Ранее экологи подсчитали, что океаническая и наземная растительность поглощает порядка 45% CO₂, выделяемого в результате человеческой деятельности ежегодно. За последние 50 лет удаляемое растениями количество парниковых газов выросло почти что в два раза. Они используют CO₂ для роста, поскольку это соединение участвует в фотосинтезе. Казалось бы, чем больше газа в атмосфере, тем активнее растут растения? Как бы не так. Накопление парниковых газов приводит к увеличению температуры, что провоцирует экосистемы — деревья, остальную растительность и даже бактерии в почве — высвобождать излишки CO₂ в атмосферу, так что год от года ситуация должна становиться все хуже.

Но и это не соответствует действительности. Авторы нового исследования с удивлением обнаружили, что в период с 2002 по 2014 годы концентрация CO₂ в атмосфере не увеличивалась. Внимательно изучив климатические изменения, ученые выяснили, что сама модель поглощения и высвобождения газов претерпела изменения. В то время как рост концентрации газа приводил к тому, что растения активнее поглощали его, новый механизм сдерживания, выработанный в процессе адаптации, заставлял их удерживать газ внутри, не давая ему снова выйти наружу. Таким образом, растения

весьма эффективно замедлили наступление глобального потепления, постоянно снижая количества CO₂ в атмосфере.

Впрочем, ученые отмечают, что этот процесс подошел к своему природному максимуму и дальше уже не сможет сдерживать антропогенный фактор. Пока зеленые зоны не начали вымирать от засухи и перегрева почвы (что повлечет за собой резкое высвобождение излишков газа, то есть ситуация станет в два раза хуже), человечество обязано максимально сократить выбросы CO₂ и других газов, вызывающих парниковый эффект. «Планета дала нам отсрочку, но она не сможет делать это вечно», заключают исследователи.

Помимо промышленных выбросов, **животноводство является одной из главных причин возникновения парниковых газов.**

Научные исследования говорят о ключевой роли животноводства в формировании роста парникового эффекта. **Производство мяса, молока и яиц требует масштабной инфраструктуры, больших ресурсов и затрат.**

В соответствии с докладом ПиС ООН («ГЛЕАМ 2.0»), **основные источники выброса в цепочке животноводческого производства на данный момент это:** 1) **Выброс метана**, который образуется в процессе переваривания кормов жвачными животными. Это около 44% суммарных выбросов животноводческого сектора.

2) **Производство кормов.** Второй по количеству вредоносных выбросов источник – 41 % от суммарных выбросов.

3) **Потребление кормов.** Треть производимого в мире зерна ежегодно уходит на нужды мирового животноводства — это 6 млн тонн кормов. 4) **Навоз** — активный источник выбросов метана и закиси азота. Его уборка, хранение и использование формируют около 10% выбросов.

5) **И потребление энергии.** На выращивание, уход и транспортировку животных, а также на хранение и переработку продукции животноводства приходится 5% выбросов.

Некоммерческие исследования Worldwatch Institute утверждают, что **на животноводство приходится до 51% всех выбросов парниковых газов** в атмосферу — это больше, чем на все автомобили, корабли и самолеты вместе взятые.

Корма для животноводства

Площади под кормовые культуры расширяются за счет вырубки живых лесных массивов («Livestock's long shadow», FAO). Производства удобрений и пестицидов ядовиты не только выбросами CO₂. Азотные удобрения приводят к выбросам закиси азота. В погоне за прибылью животных кормят некачественными кормами и смесями, прово-

цируя формирование метана в их желудках. Переработка и транспортировка кормов также провоцирует выброс CO₂.

Повсеместная антисанитария, стрессы, неестественное питание и среда обитания ослабляют организмы животных и делают их доступными различным инфекциям и паразитам. Поэтому в качестве подкормки скота часто **применяются антибиотики и гормоны**, влияющие в дальнейшем на состояние здоровья людей, что впоследствии **нагружает многие социальные институты** (медицина, сфера услуг, психологическая помощь), а также сказывается негативно на разумности и эффективности каждого отдельно взятого человека.

3. Промышленность и глобальное потепление.

Вредные выбросы сконцентрированы в странах с развитой промышленностью. Большая часть токсичных извержений в воздушные слои атмосферы приходится на металлургические и энергетические предприятия. В теплоэнергетике источником массированных атмосферных выбросов является сгорание горючих ископаемых: каменного угля, нефти и природного газа. В металлургии воздух загрязняется тяжелыми металлами.

В процессе добычи и переработки нефти в воздух вырываются концентрированные под землей попутные газы, аммиак и окиси ядовитых соединений. Результатом машиностроения становятся фенолы, углеводородные вещества, смолы, производные серы и ртути. Токсичные компоненты истощают озоновый слой, формируют смог и провоцируют возникновение парникового эффекта.

Люди обратили внимание на экологическую проблему с загрязнением воздуха в 1875 году. В этот период первой страной, которая начала отслеживать объем вредных извержений от промышленных заводов, стали Нидерланды. Но соответствующие указы для охраны воздушной оболочки Земли приняли только в 1955 году. За это время в атмосферу произошел крупный выброс токсинов после масштабных военных действий.

4. Химическое загрязнение атмосферы.

Химическое загрязнение воздушной среды в ходе человеческой деятельности обусловлено выбросом поллютантов – диоксида серы, азотной окиси, угарного газа и твердых частиц. На них приходится 98% от общего уровня засорения атмосферы, оставшаяся часть свидетельствует о наличии:

- формальдегида;
- солей свинца;
- аммиака;
- бензола, фенола;

- сероуглерода;
- эфиров.

Наиболее опасен выброс радиоактивных соединений, вызванных испытанием ядерного оружия на военных полигонах. Представляет угрозу поступление в воздух большого количества тепловой энергии.

Смог

Люди не задаются вопросом что такое смог, чем опасно загрязнение атмосфера и как можно устранить экологические проблемы. В то же время выхлопные газы от автомобильного транспорта, табачный дым и едкие газы различных предприятий угрожают жизни людей.

Смог формируют окиси углерода, азота и серы. Облако дыма над мегаполисом дополняет сажа, серный газ, альдегиды и бензапирен. Данные химические соединения вызывают заболевания органов дыхательной системы и сокращают жизнь человека в городских условиях, поднимают уровень стресса негативно отражаются на психоэмоциональном состоянии.

Вулканизм и лесные пожары

Вредные выбросы редко относятся к категории естественных природных явлений, но это не значит, что они полностью отсутствуют. Извержение вулкана происходит раз в 1000 лет и более, сопровождаясь экологическими катастрофами. Одна из наиболее опасных стихийных бедствий выбрасывает в воздушную среду около 40 млн т токсичных соединений. Вулканы выделяют только 1% ядовитых газов. 99% загрязнения – это выделение водяного пара и пепла. Последний покрывает площадь в радиусе от 1 до 10 км в зависимости от возраста и размеров вулканического сопла, уничтожая растительный и животный мир.

Извержения вулканов увеличивают атмосферную концентрацию углекислого и серного газа. Сера при взаимодействии с молекулами воды в дождевых облаках трансформируется в серную кислоту, выпадающую на землю в виде разбавленных кислотных осадков.

В летний период, на пике солнечной активности, стоит острый вопрос об охране лесов. В условиях высокой температуры быстро загорается сухая ветошь, становясь причиной крупномасштабных пожаров. Причиной их возникновения может стать и человек, который не соблюдает меры предосторожности на природе, оставляя гореть костры или сигареты.

Загрязнение пыльными бурями

Природные катастрофы не ограничиваются лесными пожарами, извержениями вулканического пепла и потоков магмы. Среди естественных источников загрязнения атмосферной оболочки выделяют выветривание и воздушную эрозию почвы. Большое количество пыли в воздухе характерно для участков с низкой концентрацией влажности и скудной растительностью – пустынные зоны. Глобальное засорение воздушного слоя наблюдается в Гоби и Сахаре. Некоторое количество пыли поднимается в среднеазиатском регионе.

Скорость и площадь распространения мелких частиц зависит от их размера и массы. Пыль не оседает и задерживается в воздушной среде в течение 2-3 недель, с помощью ветра захватывая новые территории.

5. Радиоактивное загрязнение атмосферы, газообразные поллютанты атмосферы, смог.

Различают радиационное и радиоактивное загрязнение окружающей среды. Радиационное возникает в результате действия ионизирующей радиации (излучения), а радиоактивное – в результате превышения уровня естественного содержания радиоактивных веществ в окружающей среде. Радиационное и радиоактивное загрязнения вызывают превышение радиационного фона Земли, к которому все живые организмы адаптированы в ходе эволюции.

Радиоактивное и радиационное загрязнения строго регламентируются. Превышение нормативов может вызвать серьезные изменения в окружающей среде и в организме человека. Мутагенный эффект, вызываемый радиацией, является наиболее опасным последствием этого вида загрязнения. Мутации передаются в поколениях и могут вызывать стойкие изменения в биосфере.

Радиоактивное загрязнение атмосферы – радиоактивное загрязнение воздушной среды в виде газов и аэрозолей в результате работы предприятий атомной промышленности и энергетики; характер и величина загрязнений определяются природой радиоактивных веществ и видом проводимых с ними работ.

Фиксированное радиоактивное загрязнение – радиоактивное загрязнение, котороеочно связано с поверхностью и не может быть удалено без применения специально подобранных средств или снятия поверхностного слоя материала.

Радиоактивное загрязнение среды опасно как источник внешнего и внутреннего облучения ионизирующими излучениями. При ядерном взрыве радиоактивное загрязнение характеризуется большими пространственными масштабами территорий, которые оно

охватывает, и весьма продолжительным временем существования и возможного воздействия на людей.

Формирование радиоактивных выпадений при ядерном взрыве определяется сложным комплексом физических, ядерно-физических и физико-химических процессов, протекающих в светящейся области и облаке взрыва, в результате которых образуются радиоактивные частицы. Эти частицы переносятся воздушными течениями в турбулентной атмосфере и выпадают на поверхность земли.

Радиоактивность атмосферы обусловлена присутствием в атмосфере радиоактивных газов и аэрозолей, попадающих в нее в результате деятельности человека и процессов, происходящих в природе. Соответственно различают естественную и искусственную радиоактивности.

6. Загрязнение атмосферы, кислотные дожди, разрушение озонового слоя.

Озоновый слой находится в атмосфере между 15 и 40 км. Несмотря на разброс в высотах, толщина оболочки измеряется в нескольких миллиметрах. Наиболее толстый слой над полюсами. Наименьшая концентрация на экваторе. Озоновый слой задерживает львиную долю ультрафиолетового излучения. В среднем оболочка уменьшает количество ультрафиолета в 6,5 тысяч раз.

Под действием солнечного света молекула озона распадается на молекулу и атом кислорода, таким образом, происходит поглощение опасного излучения. В присутствии третьего атома кислорода эти частицы вновь объединяются в молекулу озона. Процесс бесконечен, но может быть нарушен человеком.

Причины разрушения озонового слоя

Первые разговоры о разрушении озонового слоя были начаты в 1960–х годах. Причиной послужило уменьшение концентрации озона на 40 процентов над одной из британских арктических станций. Тогда же начались исследования причин, из-за которых это разрушение стало вообще возможным.

Кислотные дожди

Кислотные дожди вызывают примерно те же выбросы парниковых газов, что способствуют развитию озоновых дыр.

Хлорфтоглероды, распадаясь оставляют углерод, который соединяясь с водой образует угольную кислоту, хотя она оказывает лишь малую долю влияния на образование кислотных дождей. Основную роль играют выбросы азота и серы. Они образуются в результате сжигания топлива. Сера в качестве загрязнения присутствует примерно в 70 процентах топлива, угля и нефти, сжигаемой на планете. Азот и сера, соединяясь с кисло-

родом в атмосфере образуют сначала оксиды, а потом соединяясь уже с водой кислоты, которые и выпадают в осадок в виде дождя.

Токсичные туманы

Еще один результат постоянного загрязнения атмосферы — это токсические туманы или смог. Впервые появившийся в Лондоне 20 века смог содержал большое количество взвешенных частиц угля, сажи и серы. За 5 дней значительно увеличилось количество смертей от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний. Нужно отметить, что состав загрязнений стал куда более изощренным.

7. Загрязнение вод Мирового океана.

Воды на Земле огромное количество, снимки из космоса доказывают данный факт. И в настоящее время вызывают опасения о быстротечном загрязнение этих вод. Источниками загрязнения являются выбросы в Мировой океан бытовых и промышленных сточных вод, **радиоактивные материалы**.

Причины загрязнения вод Мирового океана

Люди всегда стремились к воде, именно эти территории люди пытались освоить в первую очередь. Порядка шестидесяти процентов всех больших городов находятся на прибрежной зоне. Так на побережье Средиземного моря находятся государства, население которых численно равно двести пятьдесят миллионов человек. И при этом большие промышленные комплексы выбрасывают в море порядка несколько тысяч тонн всевозможных отходов, в том числе большие города туда же сливают и канализацию. Поэтому не стоит удивляться, что когда воду берут на пробу, то там находят огромное количество различных вредных микроорганизмов.

С ростом количества городов и растет количество выливаемых отбросов в Мировой океан. Даже такому большому природному ресурсу не под силу переработать столько отходов. Происходит отравление **фауны** и **флоры** как прибрежной, так и морской, упадок рыбного хозяйства.

Борются с загрязнениями города следующим образом — отходы сбрасывают по дальше от берега и на большую глубину с помощью многокилометровых труб. Но это вообще ничего не решает, а лишь отсрочивает время уничтожения полностью флоры и фауны моря.

Виды загрязнения Мирового океана

Один из самых главных загрязнителей вод океана является нефть. Попадает она туда всячески: при крушении нефтерудовозов; аварий на морских нефтепромыслах, при добывче нефти из морского дна. Из-за нефти гибнет рыба, а та, что выживает, имеет неприятный привкус и запах. Вымирают морские птицы, лишь в прошлом году умерло тридцать тысяч уток – морянок около Швеции из-за нефтяных пленок на поверхности воды. Нефть, плавая по морским течениям, и, приплывая к берегу, сделала непригодными для отдыха и купания многие курортные зоны.

Так Межправительственное морское общество создало соглашение, по которому нельзя сливать нефть в воду за пятьдесят километров от берега, большинство морских держав его подписало.

Кроме того постоянно происходит и радиоактивное заражение океана. Это происходит через течи в ядерных реакторах или от затонувших ядерных подводных лодок, что приводит к радиационному изменению флоры и фауны, ему в этом помогло течение и с помощью цепей питания от планктона к большой рыбе. В настоящий момент многие ядерные державы используют Мировой океан для размещения ракетно-ядерных боеголовок подлодок, производят захоронение отработанных ядерных отходов.

8. Химические загрязнители.

В **химическое загрязнение** это попадание в окружающую среду химических веществ, изменяющих ее качество и вызывающих отрицательный эффект. Загрязнитель может быть токсичным сам по себе или вступать в реакцию с другими веществами в окружающей среде и изменять свои свойства.

Химические загрязнители могут быть твердыми, жидкими и газообразными, как органического, так и неорганического происхождения. Его поле и уровень действия зависят от многих факторов, среди которых его растворимость и реакционная способность.

Этот тип загрязнения может происходить из-за химических веществ естественного или искусственного происхождения. Основной интерес к решению проблемы химического загрязнения окружающей среды связан с антропогенным вкладом химических веществ в окружающую среду.

Источники химического загрязнения разнообразны, в том числе бытовые, коммерческие, транспортные, промышленные, горнодобывающие и сельскохозяйственные.

Химическое загрязнение считается одной из самых серьезных угроз жизни на планете. Многие химические загрязнители токсичны для диких животных и людей, а другие изменяют свойства воды, воздуха и почвы.

Некоторые процессы, вызванные химическим загрязнением, очень серьезны, например, глобальное потепление. Еще одна серьезная проблема - выброс тяжелых металлов в окружающую среду.

Во всем мире существует множество примеров химического загрязнения, например, участки реки Богота (Колумбия) без водных организмов или мертвая зона Мексиканского залива.

Что касается воздействия на отдельные группы организмов, то здесь наблюдается сокращение популяций амфибий. Другой пример - влияние химического загрязнения на качество пищевых продуктов и здоровье населения.

Хорошо известным примером является заражение рыбы и моллюсков в заливе Минамата в Японии разливами ртути. Это вызвало эпидемическое проявление детского неврологического синдрома (болезнь Минаматы) и тяжелые состояния у взрослых.

Решения химического загрязнения разнообразны, включая предотвращение и восстановление или реабилитацию. Профилактика требует внедрения новой экологически чистой модели экономического и социального развития.

Для этого необходимо контролировать химические отходы во всех их формах, твердые отходы, выбросы газов, городские и промышленные сточные воды.

Для устранения химического загрязнения используются различные технологические альтернативы, в зависимости от природы загрязнителя и окружающей среды. Физическое восстановление применяется путем удаления или блокирования загрязняющих веществ или химии для их нейтрализации или разложения.

9. Загрязнение сточными водами в результате промышленного, сельскохозяйственного (минеральными и органическими удобрениями) производства, и коммунально-бытовыми стоками.

Главный же потребитель пресной воды - сельское хозяйство: на его нужды уходит 70--80% всей пресной воды. Орошаемое земледелие занимает лишь 15--17% площади сельскохозяйственных угодий, а дает половину всей продукции. Почти 70% посевов хлопчатника в мире существует благодаря орошению.

Крупнейший потенциальный источник загрязнения - животноводческие фермы. Часть покрывающего почву необработанного навоза животных проникает в источники пресной воды. Кроме того, фермеры ежегодно вносят в почву 2,5 млн. т азота, фосфора и калия, и часть этих удобрений попадает в пресную воду. Некоторые из них - стойкие органические соединения, проникающие в пищевые цепи и вызывающие экологические проблемы. Попав в реку, навозная жижа может стать причиной серьёзной экологической

катастрофы, так как её концентрация в 100 раз больше, чем у сточных вод, обработанных на очистных сооружениях.

Всё большую угрозу для пресноводных водоёмов представляют стоки, сбрасываемые рыбоводческими хозяйствами, ввиду широкого применения ими фармацевтических средств борьбы с болезнями рыб.

Лесные хозяйства и открытый дренаж - источники большого количества веществ, попадающих в пресную воду, в первую очередь железа, алюминия и кадмия. С ростом деревьев кислотность лесной почвы увеличивается, и проливные дожди образуют очень кислые стоки, губительные для живой природы.

Твёрдые и жидкые загрязняющие вещества попадают из почвы в источники водоснабжения в результате т. н. выщелачивания. Небольшие количества сваленных на землю отходов растворяются дождём и попадают в грунтовые воды, а затем в местные ручьи и реки. Жидкие отходы быстрее проникают в источники пресной воды. Растворы для опрыскивания сельскохозяйственных культур либо теряют свою активность при контакте с почвой, либо попадают в местные реки, либо выщелачиваются в земле и проникают в грунтовые воды. До 80% таких растворов тратятся впустую, так как попадают не на объект опрыскивания, а в почву.

Время, требуемое для проникновения загрязнителей (нитратов или фосфатов) из почвы в грунтовые воды, точно неизвестно, но во многих случаях этот процесс может длиться десятки тысяч лет. Фермеры используют различные химикаты, попадающие в конечном итоге в пресную воду: гербициды, инсектициды, акарициды, фунгициды и дезинфицирующий раствор для овец, содержащие в целом 450 активных ингредиентов - биоцидов. В землю вносятся стимулирующие рост растений фосфаты и нитраты, а силосные бурты, свиноводческие фермы и птицефермы являются источником большого количества ядовитых стоков. Помимо дезинфицирующих средств пресную воду заражают и применяемые в сельском хозяйстве фармацевтические препараты - антибиотики, гормоны и ингибиторы роста. Гормонные препараты попадают в воду и через канализацию вместе с бытовыми стоками

Состав *производственных стоков* зависит от рода промышленных предприятий, типа оборудования, используемого сырья и реагентов, технологии производства, степени очистки вод и ряда других причин. Среди них немаловажную роль играют общественно-политические и социальные условия, психологическое отношение производственников к экологическим проблемам. Однако по отраслям промышленности можно проследить ряд характерных особенностей.

10. Загрязнение пресноводных экосистем.

Гидросфера – это часть земной поверхности, покрытая пресными и солеными водами, подземные водохранилища, реки и озера. Она занимает большее пространство планеты, в отличие от суши. Минеральные соединения, попадая в гидросферу вызывают эффект «соленой воды». Объем пресноводных источников ограничен. В определенных регионах земного шара население испытывает постоянную нехватку питьевой воды.

Основную часть гидросферы занимают океаны – Атлантический, Северный Ледовитый, Тихий, Индийский. Говоря о пресноводных источниках, следует упомянуть такие крупные системы, как река Амазонка, Каспийское море, озеро Байкал. Загрязнение гидросферы вызывается человеческой деятельностью и природными воздействиями. Техногенный фактор – основная причина попадания в воду отравляющих веществ.

Источники загрязнения гидросферы

Ученые и эксперты-экологи называют следующие основные источники загрязнения гидросферы Земли:

- заводы, предприятия, рудоуправления и горные отвалы;
- транспортная система – наземный, водный и воздушный транспорт;
- туризм;
- жилищно-коммунальные предприятия, скидывающие стоки в моря и пресноводные водоемы;
- жизнедеятельность человека;
- сельскохозяйственная деятельность (в виде азота, комплексных минеральных удобрений, пестицидов);
- перевозка кораблями и транспортировка по трубам продуктов нефти и газо-переработки.

В связи с усиливающейся техногенной нагрузкой на гидросферу необходимо искать пути решения проблем.

Загрязнение мирового океана нефтью

Добыча нефти может происходить либо на суше, либо на шельфе. В обоих случаях попадают продукты нефтепереработки в окружающую среду. Объем таких утечек незначителен, но он длительный по воздействию. В результате нефтью заражаются – озера, пруды, грунтовые воды, моря и океаны.

Заражение нефтепродуктами может произойти во время:

- аварии танкеров, доставляющих сырье или продукцию;
- непредвиденных ситуаций на нефтедобывающих платформах;
- чрезвычайных ситуациях на трубопроводах, проложенных по дну морей и океанов.

Крупнейшими промышленными катастрофами за 30 лет являются:

- авария в бухте Гуанараба, приведшее к экологической катастрофе в Рио-де-Жанейро;
- авария танкера *Prestige* у берегов Испании;
- разлив мазута и углеводородов из танкера на Филиппинах;
- повреждения двух танкеров в Керченском проливе привели к разливу нефти и гибели животных и морских рыб;
- крупнейшая катастрофа на нефтяной платформе в Мексиканском заливе.

Загрязнение детергентами

Детергенты являются источниками загрязнения гидросферы. Это вещества, которые добавляются в моющие средства. Они снижают поверхностное натяжение воды. Это приводит к усилению вспенивания и лучшему очищению поверхностей от загрязненности.

К детергентам относятся:

- гели для душа;
- очистители;
- красящие вещества и пигменты;
- пластиковые и поливинилхлоридные компоненты;
- шампуни;
- средства для мытья посуды и поверхностей;
- порошкообразные и гелеобразные стиральные порошки.

Детергенты еще по-другому называются поверхностно-активными веществами. ПАВ используют в сельском хозяйстве для эмульгирования пестицидов и других удобрений, и средств против паразитов.

Косметические и моющие средства попадают в грунт вместе со сточными водами, выводятся в моря и океаны.

Использование химических продуктов в сельскохозяйственной деятельности приводит к тому, что они оказываясь на растениях и растворяясь в воде, попадают в грунтовые воды с осадками, заражая пресноводную часть гидросферы. Реки, впадающие в моря дальше разносят отравляющие вещества.

Минерализация вод

Минеральные загрязнения воды – это попадание в гидросферу следующих веществ:

- минеральных солей;
- кислот и их растворов;
- щелочей;
- тяжелых металлов;
- шлаков с отработанных производств;
- частиц руды от горн обрабатывающих предприятий;
- глинистых частиц.

Засоление сточных вод – это фактор неорганического и минерального типа загрязнения. Степень интоксикации – это количество вещества, которое остается после выпаривания воды и выпадает в виде твердого осадка.

11. Тепловое загрязнение. Тепловое загрязнение ТЭС. Тепловое загрязнение АЭС.

Говоря о влиянии АЭС на окружающую среду, нельзя не упомянуть о тепловом загрязнении. Тепловое загрязнение окружающей среды у АЭС, работающей на водоохлаждаемых реакторах, значительно выше, чем у теплоэлектростанций (ТЭС). Это связано с низким коэффициентом полезного действия АЭС - не более 35 %. Две трети тепла, производимого атомным реактором, отводится в окружающую среду.

Расчеты показывают (Легасов и др., 1984), что плотность сбрасываемой с теплом энергии от средней АЭС достигает 1 000 — 10 000 Вт·м², т. е. аналогична воздействию на атмосферу потоков тепла от лесных пожаров, вулканов и пожаров на нефтепромыслах. Ясно, что такие огромные и постоянно действующие источники тепла должны воздействовать и на атмосферу и на гидросферу. Эффекты воздействия АЭС на атмосферу заключаются в образовании мощной облачности, увеличении числа гроз, в том числе с градом и формированием вихрей.

Приведу несколько примеров влияния теплового загрязнения АЭС на водоемы. В результате работы одной из шведских АЭС на побережье Балтийского моря на протяжении многих лет образовывалась огромная полынь, в которой стали зимовать лебеди. В одну из зим во время профилактической остановки АЭС тысячи лебедей оказались в ледовом плену, и сотни из них погибли. Аналогичная ситуация сложилась у АЭС «Ойстер Крик» (штат Нью-Джерси, США) в 1972 г. В теплых водах этой АЭС скапливается на зиму множество рыб. Во время технологической остановки станции в январе 1972 г. температура воды около станции упала с обычных 15°C до нуля. Это вызвало гибель десятков тысяч зимующих здесь рыб (Уаюкоу Сиошпоу, 1991).

Другой пример. Калининская АЭС использует систему озер Удом-ля и Песьво как водоем-охладитель. Зимой испарения от этого озера окутывают близлежащий поселок.

Уровень заболевания верхних дыхательных путей здесь повышен (данные телевизионной передачи «Прийти к истоку» программы «Сельский час» 1989 г.). В этой же передаче можно было увидеть рыб без чешуи, каким-то образом выживающих в этом подогретом водоёме.

12. Влияние радиоактивного загрязнения на флору и фауну водоемов. Влияние теплового загрязнения на флору и фауну водоемов.

Загрязнение воды радиоактивными веществами стали отмечать сравнительно недавно, но уже сейчас эта проблема стала масштабной. В ходе работы предприятийрабатываются радиоактивные изотопы, которые попадают в воду. Местные водоёмы и реки часто используются для охлаждения ядерных реакторов.

Основные источники загрязнения:

- АЭС;
- ядерные испытания;
- корабли, работающие на ядерном топливе.

Употребление заражённой воды приводит к развитию онкологии, появлению «сломанных» генов, мутациям.

Яркий пример такого загрязнения — Фукусима. Под деактивированной станцией находится 360 тонн радиоактивной воды, которая попадает в океан из-за постоянных утечек.

Регулярное употребление грязной воды приводит к накоплению токсичных соединений и тяжёлых металлов в организме.

В долгосрочных последствиях это вызывает развитие тяжёлых нарушений в работе всех органов и систем.

Нарушение строения ДНК

Сейчас нарушение строения ДНК можно про наблюдать на рыбах. Постоянно употребляя заражённую воду, они мутируют. Это приводит к нарушениям в работе организма, патологиям внутренних органов, различным деформациям.

В дальнейшем такие последствия грозят и человеку.

Нарушение репродуктивной функции

Грязная вода с тяжёлыми металлами негативно влияет на состояние репродуктивной системы. Токсичные соединения годами накапливаются в организме, становясь причиной различных патологий.

В результате употребление заражённой воды приводит к бесплодию.

Нарушение энергообмена

Токсичные соединения приводят к поражению мембранны митохондрий. Клетки теряют способность вырабатывать энергию и потреблять полезные вещества, что приводит к истощению организма.

Нейротоксичное воздействие

Тяжёлые металлы — главный враг нервной системы. Накапливаясь в организме, они могут привести к нарушениям слуха, координации, чувствительности. Для больного характерна потеря памяти, развитие психических заболеваний.

13. Проблемы химического загрязнения почв и недр. Пути решения проблемы радиоактивного загрязнения почв и недр.

Основные пути решения проблемы загрязнения почвы:

1. Правильное земледелие с использованием преимущественно натуральных удобрений, рациональное использование искусственных удобрений и средств защиты растений;
2. Предотвращение эрозии — мелиоративные работы, среднеполевые насаждения, облесение пустошей;
3. Предотвращение загрязнения почвы из муниципальных источников — сокращение количества отходов и надлежащее управление (сортировка отходов, компостирование, сбор опасных отходов), очистка сточных вод;
4. Ограничение промышленных источников загрязнения почвы — использование современных экологически чистых технологий и правильное обращение с производственными отходами;
5. Очистка почвы от токсичных веществ и раскисление закисленной почвы;
6. Для восстановления загрязненных почв предпринимаются сложные, многоступенчатые меры по восстановлению их полезности — рекультивация почв. Но такой территории требуется много лет, чтобы снова образовался слой почвы.

К сожалению, некоторые химические загрязнители могут оставаться в почве веками, и никакая обработка не может этого изменить. Поэтому, чтобы ускорить процесс удаления токсичных веществ из почвы и их реабилитации, загрязненную почву смешивают с чистой.

14. Деградация ландшафта.

Деградация ландшафта (от лат. — снижение, движение назад) — результат необратимых изменений, полностью разрушающих структуру ландшафта, причем выражается в

потере ландшафтом способности выполнять ресурсо- и средовосстанавливающие функции. Нарушение экологического равновесия может вызываться как естественными, так и антропогенными причинами. Однако в современных условиях деградация ландшафта чаще происходит в результате неконтролируемой деятельности человека. Например, деградация и уничтожение влажно-тропических лесов влекут за собой многие неблагоприятные последствия: снижение биологической продуктивности биосфера в целом, уменьшение генофонда растений и животных, нарушение глобальных биогеохимических циклов, изменение величины альбедо земной поверхности и т. д. Антропогенные воздействия привели к частичной деградации многих наземных экосистем, особенно в умеренных широтах Северного полушария. Поэтому при планировании различных хозяйственных объектов необходимо учитывать структуру и устойчивость природных ландшафтов к антропогенным нагрузкам, чтобы не допустить деградации естественных экосистем.

Почвенная эрозия приобрела всеобщий характер. В России площади самых плодородных земель с содержанием гумуса 10-13% сократились почти в 5 раз. По некоторым данным, около 2/3 всей пашни нашей страны находится в районах современных водно-эрэзионных процессов. В США 44% обрабатываемых земель подвержено эрозии. Она особенно велика в самых больших и густонаселенных странах. За счет ветровой и водной эрозии площадь пашни сокращается примерно на 5-7% за десятилетие.

Слой плодородной почвы нарастает очень медленно – примерно на 1/10 мм в год. В естественных условиях зрелых биогеоценозов скорость образования почвы примерно равна суммарной скорости эрозии. Но практически все используемые человеком территории в той или иной степени поражены эрозией.

Еще более страшную угрозу для почвы представляют открытые карьерные разработки и строительные работы. Сохранение снятого почвенного покрова и его последующая рекультивация проводятся строителями и производителями работ в очень редких случаях. К счастью, эти отрасли человеческой деятельности в целом охватывают относительно небольшую площадь. Однако в некоторых регионах России, Украины, США и Южной Африки эта проблема стоит очень остро: горно-, угле-, и нефтедобывающие территории завалены миллионами тонн отвалов, «хвостов» обогатительных фабрик и разливами нефти.

Антропогенная эрозия почв опасна не только для них самих, но наносит значительный ущерб водным ресурсам. Смытые с полей верхние слои почвы, попадая в водоемы, засоряют их.

Крайней степенью эрозии является *опустынивание*. При его умеренном развитии пашни и пастбищ их продуктивность падает на 10 – 25%, при сильном – на 25 – 50%.

Слишком сильное опустынивание означает падение продуктивности земли более чем вдвое; на месте плодородных угодий образуются глубокие овраги и песчаные дюны.

Под антропогенным воздействием опустынивание будет происходить гораздо быстрее и охватывать территории, далекие от природных пустынь, но находящиеся в зонах недостаточного увлажнения. Судя по всему, современные полупустыни и пустыни Ближнего Востока, а возможно, и большая часть Сахары – дело рук человека.

Основными причинами антропогенного опустынивания являются: 1) перевыпас скота на протяжении длительного времени; 2) неправильное орошение, ведущее к засолению почв и разрушению их верхнего слоя; 3) распашка земель, в принципе непригодных для земледелия; 4) вырубка и уничтожение лесов и кустарника; 5) деградация земель за счет многолетней добычи полезных ископаемых, строительства и пр.

По различным оценкам, во второй половине XX века опустыниванию подверглись от 300 до 800 млн. га. Фермеры мира потеряли 480 млрд т верхнего слоя почвы, что эквивалентно пахотным угодьям Индии. От 6 до 7 млн га сельскохозяйственных земель ежегодно становятся непродуктивными. Россия вместе с Китаем, Индией и США является лидером по скорости развития эрозии. В этих странах эрозией поражены около 35% почв.

Затопление, подтопление, засоление снижают плодородие еще на 1,5 млн. га. Потери сельскохозяйственных угодий заставляют население развивающихся стран разрушать все новые участки дикой природы, по примеру развитых стран применять на истощающихся почвах массированные дозы минеральных удобрений и пестицидов (ядохимикатов) для борьбы с «вредителями» и сорняками и болезнями растений. За последние 50 лет использование минеральных удобрений возросло в 43 раза, пестицидов в 10 раз, что привело к загрязнению почвы, воды, растительности и ухудшению здоровья населения.

Потеря продовольственной базы вызывает обнищание, повышение смертности (особенно детской), ведет к конфликтам из-за земельных и водных ресурсов.

Особую роль в сохранении почв способны сыграть меры, которые можно назвать *экологическими*. Они влияют на восстановление видового и ландшафтного разнообразия в антропогенных системах, что является основным условием повышения системной устойчивости любого биоценоза.

Чтобы избежать заливания, производится посадка деревьев и кустарников. Эта работа одновременно даёт приют птицам, истребляющим насекомых. Уже образовавшиеся овраги перегораживаются плотинами, которые удерживают наносы, постепенно заполняющие сам овраг.

Лесопосадки в виде полос не только уменьшают смыв почвы, дают приют птицам и препятствуют миграции нежелательных видов. Они являются одним из главных средств борьбы с ветровой эрозией.

Только совместное применение органических (навоз, перегной и компост) и минеральных удобрений, антиэрозийных мер и ротации сельскохозяйственных культур (то есть традиционного севооборота) вместе с правильной организацией поливного земледелия может спасти основу жизни – почву от массовой деградации в планетарном масштабе.

15. Опустынивание.

Суть опустынивания (дезертификации) состоит в деградации земельных территорий. Это выражается в ухудшении свойств почв. Грунтовые воды становятся солеными. Биологическая продуктивность снижается. Теряется способность экосистемы к восстановлению.

Под влиянием этого процесса плодородные места превращаются в пустыни, где не может жить человек. Лишь некоторые виды животных способны существовать в условиях, лишенных влаги и полноценного растительного покрова. Флора в опустыненных местах крайне скучна.

Причины опустынивания

Изменение климата и некомпетентная сельскохозяйственная деятельность людей – это основные причины опустынивания. Антропогенное опустынивание это тип деградации земель, связанный с действиями людей. Иногда действия человека усиливают негативные природные явления.

Нехватка водных ресурсов

Хроническое отсутствие осадков отрицательно сказывается на состоянии земли. Из-за этого возникает постоянная засуха. Земли высыхают и перестают плодоносить. Они становятся аридными. При удаленности от источников существует угроза недостатка воды для флоры и фауны.

16. Факторы способствующие опустыниванию.

Опустынивание территорий может происходить сразу по нескольким взаимосвязанным факторам, как это произошло с Аральским морем, например. Человеческая жизнедеятельность, орошение сельскохозяйственных угодий и засушливый тропический климат привели к многократному осушению водоема. Два вида причин опустынивания в глобальном смысле:

- естественные;

- антропогенные.

Естественные факторы

Опустынивание без вмешательства человека обычно происходит в регионах с засушливым климатом. Это подтверждает наличие крупных пустынь, которые вместе занимают примерно 14% суши на Земле. Такие большие пустыни как Сахара, Калахари, Гоби и многие другие возникли задолго до активного вмешательства человека в экосистему. Естественное образование пустынь связано с недостатком влаги и растительности, из-за чего происходит эрозия почвы.

Антропогенные факторы

Опустынивание под влиянием человека происходит в результате разных видов деятельности:

- лесозаготовок;
- сельского хозяйства;
- нерационального использования пространства и водных ресурсов.
- В сельском хозяйстве разрушение покрова происходит аналогично, причем причина не только в самом выпасе скота, но и в нерациональном использовании земли. Крупные животноводческие предприятия отошли от практики свободного выпаса скота, все операции по кормлению и поддержанию жизнеспособности животных проводятся в стойбищах. Проблемы сельскохозяйственной деятельности: неправильное или чрезмерное использование пестицидов, нарушение ирригационных систем.
- Нарушение растительного покрова в водоеме может привести к опустыниванию прибрежных территорий. Для предотвращения этого фактора берега рек и озер зараживаются деревьями, препятствующими чрезмерной намывке песка. Песок своей массой способен уничтожить растительный и плодородный покров. Например, российский поселок Шойна оказался почти полностью покрыт слоем песка, принесенным ветром и Белым морем. Это произошло из-за ликвидации подводной прибрежной растительности в результате браконьерского рыбного промысла.

17. Обезвоживание, факторы способствующие обезвоживанию территорий.

ОБЕЗВОЖИВАНИЕ (а. dewatering, dehydrating; н. Entwasserung; ф. deshydratation, essorage, egouttage, dessication; и. deshidratacion) — процесс отделения жидкой фазы (обычно воды) от полезного ископаемого или полученных из него продуктов переработки.

В горной промышленности обезвоживание применяется при подготовке и эксплуатации месторождений твёрдых полезных ископаемых, обогащении твёрдых полезных ископаемых, утилизации пылей и шламов фабрик, окусковании, добыче нефти и др. В зави-

симости от заданной степени удаления влаги для обезвоживания применяют дренирование, сгущение, фильтрование и сушку. В результате обезвоживания получают обезвоженный материал с влажностью; при дренировании 20-30% (иногда 5-10%), сгущении 40-60%, фильтровании 7-15% (иногда до 25%), сушке 0,5-7%.

На процесс обезвоживания оказывают влияние свойства поверхности минералов, их минералогический и гранулометрический состав, содержание твёрдого компонента в исходной пульпе, плотность твёрдой фазы, pH среды, температура пульпы и другие факторы. Важное значение для обезвоживания имеют требования к содержанию твёрдого компонента в обезвоженных продуктах и осветлённой воде. Обезвоживание минерального сырья в месторождениях (осушение месторождений) производится естественным или принудительным дренированием. При истощении запасов полезных ископаемых и ухудшении их технологических свойств роль обезвоживания непрерывно возрастает. При эксплуатации обводнённых месторождений полезных ископаемых используют сложные способы обезвоживания.

Наибольшее применение обезвоживание находит при обогащении полезных ископаемых, осуществляемом в основном в водной среде. Продукты обогатительных фабрик в значительной степени обводнены и непригодны для дальнейшего металлургического передела или транспортировки. Поэтому все концентраты подвергаются обезвоживанию. В отдельных случаях проводят обезвоживание отходов обогатительных фабрик в основном с целью выделения из них воды для оборотного водоснабжения либо для сухого складирования отходов. Влагу в продуктах обогащения в зависимости от энергии её связи с поверхностью минерала подразделяют на гигроскопическую, удерживаемую за счёт адсорбционных сил; плёночную, связанную с поверхностью силами молярного притяжения; капиллярную, которая заполняет поры между частицами минерала и удерживается капиллярными силами; гравитационную, заполняющую все промежутки между частицами. При обезвоживании удаляется обычно гравитационная и капиллярная влага. При термической сушке возможно удаление всей влаги.

Продукты крупнее 0,1 мм обезвоживаются дренированием за счёт фильтрации жидкости через зазоры между твёрдыми частицами под действием силы тяжести (иногда при дополнительном воздействии механических колебаний). Тонко измельчённые минеральные продукты обезвоживают сгущением, фильтрованием и термической сушкой. Термическая сушка применяется в том случае, если заданную влажность невозможно достичь сгущением и фильтрованием. Обезвоживание осуществляется в обезвоживающих установках. Для интенсификации процессов обезвоживания используется флокуляция и коагуляция тонких частиц. Если концентраты обладают магнитными

свойствами, как, например, магнетитовый железорудный концентрат, то используется магнитная флокуляция, т.е. намагничивание пульпы перед подачей её в сгущающий аппарат. Для немагнитных материалов применяют реагенты — флокулянты (обычно полиакриламид) или коагулянты (соли поливалентных металлов, известь и др.). С уменьшением крупности измельчения руд и увеличением объёмов их переработки всё большее распространение получает фильтрация под давлением, позволяющая наиболее полно удалять влагу из пульпы без применения термических методов.

Обезвоживание нефти проводится для выделения пластовой воды из продукции нефтяных скважин на нефтяных промыслах. Обезвоживание основано на разрушении водонефтяной эмульсии (см. Деэмульсация). Содержание воды в нефти после её обезвоживания (перед подачей в систему магистральных нефтепроводов) не должно превышать 1%. Обезвоживание нефти имеет важное значение для охраны окружающей среды, т.к. выделяемая при этом пластовая вода закачивается обратно в продуктивные горизонты (для поддержания пластового давления), а следовательно, сокращается использование для этих целей пресной воды.

18. Факторы способствующие потере почвенного плодородия.

Закисление почвы

Частые выпадение атмосферных осадков и обильные поливы делают грунт более плотным, затрудняя проникновение воздуха. Постепенно почва начинает закисать.

Также закислению грунта способствуют бытовые отходы, которые могут использоваться в качестве удобрений.

Чтобы предотвратить это негативное явление, позволить почве оставаться плодородной, регулярно тщательно рыхлите грунт.

Выделения сорняков

Корневая система сорных растений выделяют вредные вещества, ухудшающие плодородие почвы. Особенно негативно это оказывается на росте и урожайности огурцов, перца, помидоров.

Чтобы предотвратить снижение плодородности грунта, при осенней и весенней перекопке в грунт следует заделывать органические удобрения. Также следует своевременно бороться с сорными растениями на огороде.

Нарушение структуры

Появление эрозии, делает почву твердой и тяжелой. На грунте появляются корка и трещины. Сжав землю в кулаке, можно почувствовать жесткие комки. Такой грунт проблематично перекапывать. Также подобная почва быстро высыхает после полива.

Чтобы предотвратить такое негативное явление рекомендуется проводить осеннюю или весеннюю перекопку грунта. По мере необходимости, почву следует рыхлить, например, на следующий день после полива грядок. Также можно заделывать в почву известь и органику.

Нарушение севооборота

Снижение плодородия нередко происходит из-за нарушения севооборота. Количество питательных элементов в грунте уменьшается. Их уже недостаточно для полноценного питания культур. Если не соблюдается чередование растений, они растут слабыми и вялыми, а урожайность низкая.

1.5. Тема 5: «Проблема снижения видового разнообразия и истощения биологических ресурсов среды».

1.5.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Природные и искусственные сообщества.

Искусственные экосистемы – это экосистемы, созданные и контролируемые людьми. Как правило, такие экосистемы соответствуют большинству критериев природных экосистем, но при этом не обладают механизмом саморегулирования. Главным отличием искусственных экосистем от естественных является то, что у последних более высокое генетическое разнообразие, сложные пищевые цепи и значительный круговорот питательных веществ. Так же искусственные экосистемы в большинстве своем пагубно воздействуют на экологию (пример: крупные города).

Экосистема, сотворенная человеком, очень хрупка и нуждается в постоянном уходе. Хорошим примером будет сад. За ним надо ухаживать, поливать цветы, пропалывать сорняки, уничтожать вредителей и поддерживать хрупкое равновесие. Если же такой сад оставить без должного присмотра, то вскоре он погибнет из-за отсутствия сложной взаимосвязи между компонентами.

Еще в качестве примера можно взять домашний аквариум. Обычно в нем не обитает более 2-3 видов рыб, и зачастую отсутствуют живые растения. Такая экосистема нуждается в искусственном способе очищения и насыщения воды, т.к. в ней отсутствуют организмы способные выполнять эти действия.

Природные группировки, в которые объединяются для совместной жизни растения, животные, грибы, микроорганизмы и их среду обитания, называют экологической системой, или экосистемой. Например, природной экосистемой можно считать смешанный лес, потому что его компоненты (растения, животные, грибы, микроорганизмы) существуют

в определенной среде и тесно связаны между собой. Если посмотреть на растительное группировку смешанного леса, то становится заметно, что растения имеют разную высоту. Это связано с их различными требованиями к условиям существования. Так, одним растениям необходимо больше света. Это высокие деревья (дубы, ясени). Другие деревья требуют меньше света (клены, липы, березы). Под ними располагаются кусты, нетребовательные к свету (лещина, шиповник, крушина). Самый низкий уровень образуют травянистые растения (ланьши, подснежники, медуницы), мхи, которые довольствуются совсем небольшим количеством солнечного света. Такое размещение растений в зависимости от требований к условиям существования называется ярусностью.

Обязательным условием существования любой экосистемы является обеспечение всех организмов, образующих ее, питательными веществами. Основу экосистем составляют растения, потому что они создают органические вещества из неорганических, т.е. становятся пищевой базой для животных. Растениями питается большинство насекомых, а также травоядные животные и грызуны. Насекомые служат пищей для птиц, которыми в свою очередь питаются хищные птицы и звери. Образуется прочная цепь, в основе которого, лежат пищевые связи. Цепь питания — это последовательность организмов, в которой каждый предыдущий представитель является пищей для следующего. Например, растения ест заяц, на которого охотится волк; листья растений ест гусеница, которой питается синица и др.

2. Антропогенные экосистемы.

Искусственные, или антропогенные экосистемы — природные экосистемы, коренным образом преобразованные в результате человеческой деятельности, или созданные человеком целенаправленно. Примерами таких экосистем могут быть космический корабль, город, поле, засеянное пшеницей, крупный промышленный комбинат, автомагистраль и т.п. Человек, пытаясь выжить в окружающем его мире, стал изменять природные экосистемы. Более 10 тыс. лет назад он перестал быть охотником и собирателем и начал производить необходимые для выживания продукты самостоятельно. Сначала человек начал заниматься сельским хозяйством: растениеводством и животноводством, затем, чтобы облегчить себе труд, стал создавать приспособления, машины и механизмы. Для их производства понадобилось развитие промышленности. Промышленная революция началась примерно 200 лет назад. Сейчас человек создал техносферу — искусственную среду обитания, в которой изменил природные экосистемы в технические объекты, в результате чего поставил под угрозу существование всей биосфера. По степени вмешательства человека в природные экосистемы различают:

- а) модифицированные (природная экосистема изменилась в результате косвенного

влияния человеческой деятельности);

- б) трансформированные (целенаправленно измененные человеком);
- в) искусственные (созданные человеком).

В зависимости от вида деятельности человека различают агроценозы (сельскохозяйственные экосистемы), урбанизированные (городские) экосистемы, индустриальные (измененные в результате деятельности крупных промышленных комплексов) экосистемы и техногенные (преобразованные в результате действия крупной техники) экосистемы. Для существования любой экосистемы требуется энергия. Природные экосистемы получают энергию от Солнца, но антропогенные системы не способны к самостоятельному пополнению энергии, поставлять энергию в антропогенные системы должен человек. В зависимости от способа получения экосистемами энергии американский эколог Ю. Одум выделил четыре типа экосистем.

1. Природные, несубсидируемые, так как получают энергию самостоятельно от Солнца. Это океаны, высокогорные леса.

2. Природные, получающие энергию от других естественных источников (субсидируемые). Это прибрежные экосистемы (эстуарии), реки, дождевые леса. Кроме энергии Солнца они получают энергию приливных волн, течений, ветра, осадков.

3. Искусственные, получающие энергию от Солнца и субсидируемые человеком. Это агроэкосистемы, которые получают дополнительную энергию от человека в виде энергии топлива, искусственного орошения, внесения удобрений и т.п. Если человек перестанет их субсидировать, экосистемы подвергнутся сукцессии, то есть превратятся в природные (поля зарастут сорняками, водоёмы превратятся в болота и т.п.).

4. Искусственные, существующие за счет энергии топлива, субсидируемые человеком. Это индустриально-городские экосистемы. Энергия топлива затрачивается на обогрев жилища, движение машин и механизмов, освещение, нагрев сырья в металлургии, химической промышленности и т.п. Эти системы без субсидирования человеком существовать не могут.

3. Основные черты антропогенной деградации сообществ.

К числу **основных** глобальных факторов дестабилизации природной среды относятся:

- ✓ рост потребления природных ресурсов при их сокращении;
- ✓ рост населения планеты при сокращении для обитания территорий;
- ✓ **деградации основных** компонентов биосфера, снижение способности природы к самоподдержанию;

- ✓ возможные изменения климата и истощение озонового слоя Земли;
- ✓ сокращение биологического разнообразия;
- ✓ возрастание экологического ущерба от стихийных бедствий и **техногенных** катастроф;

4. Человек в созданной им среде. Экологический риск.

Экологический риск — вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей природной среде, или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду. Эти изменения могут быть вызваны антропогенными воздействиями или другими видами воздействий на природную среду. Так же под понятием «экологический риск» часто понимают вероятную меру причинения вреда окружающей среде которая выражается в виде возможных потерь за определенное время. Оценка экологического риска может проводиться на всех уровнях — от точечного до глобального. Перед началом организации какого-либо производства или другого проекта хозяйственной деятельности проводится оценка экологического риска. Экологические риски оцениваются путем проведения научного исследования, которое сочетает изучение фактов и научных прогнозов. В результате получается работа позволяющая понять последующую степень воздействия на данную местность загрязняющих факторов или других вредных для природы агентов, которые принесет с собой воплощение данного проекта. При проведении оценки экологических рисков учитываются следующие правила допустимого экологического риска:

1. Объем неизбежных потерь в природной среде.
2. Объем минимальных потерь в природной среде.
3. Возможность действительного восстановления потерь нанесенных окружающей среде.
4. Отсутствие среда для здоровья человека.
5. Соразмерность экономического эффекта от внедрения проекта и экологического вреда.

Среди множества рисков для жизни человека экологический риск не всегда является главным и самым опасным. Согласно статистике существуют и другие риски преждевременной смерти и нанесения вреда здоровью. Экологические риски классифицируются и характеризуются по следующим видам:

1. Индивидуальный. Объектом этого экологического риска является непосредственно человек. Он же, вернее его источники жизнедеятельности и являются источником риска. В результате этого экологического риска человеку могут быть нанесены травмы, человек может заболеть, причинена инвалидность или смерть.

2. Технический. Объектом такого риска являются различные технические объекты и системы. Несовершенство техники и нарушения правил эксплуатации таких объектов могут привести к авариям, взрывам и катастрофам.

3. Экологический. Экологические системы так же могут быть объектом экологического риска. Его источником может стать вмешательство человека в условия природной среды данной местности или региона в целом.

4. Социальный экологический риск имеет своим объектом устоявшуюся социальную группу. Его источником может стать чрезвычайная ситуация и снижение качества жизни. В результате в социальной группе могут произойти следующие нежелательные события – групповые травмы, заболевания, рост смертности.

5. Экономический. Материальные ресурсы так же могут стать объектом экологического риска.

Это может произойти в результате повышенной опасности производства или неблагоприятные условия природной среды для его организации. Этот экологический риск оценивает возможность увеличения затрат на безопасность и возможный экологический ущерб от недостаточной защищенности.

5. Современное экологическое моделирование и прогнозирование.

Условно можно считать, что математическая экология (математическое моделирование и прогноз экологических процессов) возникла не с появлением экологии как науки, а значительно раньше. Например, известное моделирование плодовитости кроликов (1228 г., итальянский математик Фибоначчи) представляет одну из первых попыток математического прогноза динамики биологических процессов.

Первые математические модели учитывали закономерности естественного развития экологических систем. Полагалось, что компоненты экосистем, взаимодействуя, стремятся к стабильности своего системного образования и подчиняются законам эволюции. Под стабильностью экосистемы понимается ее способность к изменению своей структуру без разрушения системы в целом, а под сохранением - способность сохранять ее основные характеристики. Экосистема в целом является саморегулируемым комплексом, который стремится достигнуть стабильного состояния. Это возможно благодаря наличию как прямых, так и внутренних или внешних обратных связей. Простое саморегулирование, основанное на отрицательных обратных связях, осложняется наличием вторичных реакций и существованием предельных воздействий на экологические объекты.

В дальнейшем появились модели техносферы и модели, учитывающие антропогенное воздействие на компоненты планетарной экосистемы с проведением численных экспериментов и формированием качественных и количественных прогнозов. Модели стали

базироваться на массовых данных динамического контроля, которые в той или иной степени отвечали требованиям пространственно-временной, качественной и количественной репрезентативности. При наличии обратных связей **равновесие экосистемы имеет многозначный характер**:

- **стабильное равновесие**, когда имеет место тенденция системы реставрировать условия предыдущего равновесия, которые были нарушены извне;

- **нестабильное** (дискретностабильное) равновесие, когда незначительное внешнее воздействие ведет к изменениям, заканчивающимся достижением нового устойчивого равновесия;

- **динамическое равновесие** - режим сбалансированных колебаний системы относительно постоянно развивающихся во времени и в определенном направлении условий функционирования системы, причем амплитуда этих колебаний значительно превышает размах изменений среднего состояния системы.

Время, необходимое для перехода системы из неравновесного состояния, вызванного антропогенными или естественными причинами, в новое или прежнее равновесное состояние, называют временем релаксации. Время релаксации зависит от устойчивости и состояния элементов системы, структуры системы, направленности экологических изменений.

Системный экологический анализ позволяет исследовать характер, формы и масштабы экологических взаимосвязей и взаимодействий, проанализировать устойчивость и адаптацию объектов экосферы. В качестве инструментария системного экологического анализа наиболее часто используют математическое и физическое моделирование, методы оптимизации, теорию множеств и преобразований и др.

В настоящее время существует множество методов прогнозирования. Их различают по количественной или качественной природе, точности, надежности, применяемому математическому аппарату, характеристикам объекта прогнозирования и др. В процессе развития прогностика шла эмпирико-индуктивным путем, т. е. закономерности формулировались на основе анализа и обобщения методов прогнозирования определенных объектов.

Методы экологического моделирования можно условно разделить на **физические и математические**. При **физическом моделировании** изучаемое явление воспроизводится в том или ином масштабе с сохранением его физической природы. **Математическое моделирование** представляет собой способ исследования экологических явлений путем изучения процессов, имеющих различное физическое содержание, но описываемых одинаковыми математическими соотношениями. Важным моментом яв-

ляется составление математической модели на основании формализованной (содержательной) схемы изучаемого явления. При этом выделяются сведения, непосредственно характеризующие объект наблюдения, производится постановка цели и задач исследования с перечнем искомых величин и требований к ним, задаются начальные условия. Решение математических моделей может осуществляться аналитически, численными методами, **на аналоговых и цифровых вычислительных машинах**. Математическая модель сложной системы (куда относят экологические системы) состоит из математических моделей подсистем, их элементов и математических моделей взаимодействия между подсистемами. Процесс построения моделей экологических объектов является трудоемким и требует от разработчиков как знаний об объекте моделирования, так и навыков в системотехнике и моделировании.

Основным признаком отнесения системы к сложной является содержание в ней процесса решения (а следовательно, наличие цели). Необходимо также наличие следующих признаков:

- множество взаимосвязанных и взаимодействующих элементов;
- многофакторность цели;
- возможность разбиения системы на подсистемы;
- управление множеством информационных, энергетических, вещественных потоков в системе;
- взаимодействие с внешней средой.

6. Дж. Форрестер и метод системной динамики. Д. Медоуз и «Пределы роста».

В «Пределах роста» мы пришли к выводу о том, что воздействие на окружающую среду в масштабах земного шара (выбросы загрязнений и расходование природных ресурсов) сильно влияет на развитие мира в XXI в. «Пределы роста» предупреждали, что человечеству придется направлять больше усилий и капитала на то, чтобы бороться с ухудшением состояния окружающей среды. Возможно, настолько больше, что в один прекрасный день в XXI в. это приведет к снижению среднего уровня жизни. Книга не уточняла, какой именно ресурс истощится первым или какой вид выбросов положит конец росту, требуя на борьбу с последствиями больше средств, чем это физически возможно. В большой и сложной системе, учитывающей численность населения, экологические и экономические факторы, просто невозможно давать детальные прогнозы, не погрешив против научного подхода.

В книге «Пределы роста» мы выражали надежду на то, что будут приняты предупреждающие меры, которые позволили бы избежать роста нагрузки на окружающую среду и выхода за пределы самоподдержания Земли. Миру требовались серьезные, социально

направленные меры, основанные на существенных изменениях в технологии, культуре и политике. Хотя глобальная проблематика была представлена со всей серьезностью, в книге мы выражали надежду на лучшее и постоянно заостряли внимание на том, что если во-время принять меры, то каждый из нас может значительно уменьшить вред, наносимый среде в результате приближения или даже превышения глобальных экологических пределов. Двенадцать сценариев, приведенных в «Пределах роста», показывают, как рост численности населения и потребления природных ресурсов соотносится с различными пределами. В реальной жизни пределы роста многообразны. В нашем исследовании мы сосредоточились в первую очередь на физических пределах планеты: исчерпаемых природных ресурсах и ограниченной способности Земли поглощать промышленные и сельскохозяйственные загрязнения. В каждом реально возможном сценарии модели World3 мы обнаруживали, что эти пределы рано или поздно остановят рост в XXI в.

В нашем исследовании не было пределов «из ниоткуда», возникших внезапно. Рост численности населения и материального капитала в сценариях постепенно вынуждаетчество направлять все больше и больше средств на решение проблем, которые вызваны его же воздействием на среду. Со временем на борьбу с последствиями приходится тратить столько, что поддерживать дальнейший промышленный рост становится невозможно. Когда промышленность приходит в упадок, общество не может обеспечивать рост в других секторах экономики: производстве продовольствия, сфере услуг и других областях потребления. Когда останавливается рост в этих отраслях, рост населения также прекращается. Окончание роста может принимать разные формы. Оно может произойти катастрофически быстро: это неконтролируемое уменьшение численности населения одновременно с резким снижением уровня жизни. Сценарии модели World3 предсказывают такую катастрофу не по одной, а по ряду причин. Прекращение роста может выглядеть и как плавный переход, при котором воздействие человека на окружающую среду приводится в соответствие самоподдерживающей способности планеты. Закладывая в модель принципиальные изменения в направлениях человеческой деятельности, мы можем заставить ее создать такой сценарий, в котором окончание роста будет сопровождаться длительным периодом относительно высокого благосостояния.

7. Концепция устойчивого развития.

Термин "устойчивое развитие" был введен в широкое употребление Международной комиссией по окружающей среде и развитию (Комиссия Брунталанд) в 1987 году. Под устойчивым понимается такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

Устойчивое развитие включает в себя два ключевых взаимосвязанных понятия:

- 1) понятие потребностей, в том числе приоритетных (необходимых для существования беднейших слоев населения);
- 2) понятие ограничений (обусловленных состоянием технологии и организацией общества), накладываемых на способность окружающей среды удовлетворять нынешние и будущие потребности человечества.

Основной задачей устойчивого развития провозглашается удовлетворение человеческих потребностей и стремлений. Важно подчеркнуть, что устойчивое развитие требует удовлетворения наиболее важных для жизни потребностей всех людей и предоставления всем возможности удовлетворять свои стремления к лучшей жизни в равной степени.

Концепция устойчивого развития основывается на пяти основных принципах.

1. Человечество действительно способно придать развитию устойчивый и долговременный характер, с тем чтобы оно отвечало потребностям ныне живущих людей, не лишая при этом будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности.

2. Имеющиеся ограничения в области эксплуатации природных ресурсов относительны. Они связаны с современным уровнем техники и социальной организации, а также со способностью биосфера справляться с последствиями человеческой деятельности.

3. Необходимо удовлетворить элементарные потребности всех людей и всем предоставить возможность реализовывать свои надежды на более благополучную жизнь. Без этого устойчивое и долговременное развитие попросту невозможно. Одна из главнейших причин возникновения экологических и иных катастроф - нищета, которая стала в мире обычным явлением.

4. Необходимо согласовать образ жизни тех, кто располагает большими средствами (денежными и материальными), с экологическими возможностями планеты, в частности относительно потребления энергии.

5. Размеры и темпы роста населения должны быть согласованы с меняющимся производительным потенциалом глобальной экосистемы Земли.

Особенно подчеркивается динамический характер устойчивого развития. Отмечается, что оно представляет собой не неизменное состояние гармонии, а скорее процесс изменений, в котором масштабы эксплуатации ресурсов, направление капиталовложений, ориентация технического развития и институциональные изменения согласуются с нынешними и будущими потребностями.

Существующий подход к концепции устойчивого развития вырабатывался в течение нескольких десятилетий, он основан на опыте работы в области развития, накопленном за это время. Возникновению и разработке концепции устойчивого развития во мно-

гом способствовала деятельность, проводившаяся в рамках Римского клуба. Большой толчок в этом направлении дала нашумевшая работа "Пределы роста", привлекшая самое широкое внимание к глобальным экологическим проблемам. Важными приближениями к концепции устойчивого развития были обсуждаемые в работах Римского клуба концепция динамического роста, концепция органического роста, концепция динамического равновесия. Общее для всех этих подходов - сопоставление глобальной экономической системы с живым организмом, особенно ярко проявившееся в концепции органического роста. Количественный рост не играет роли в эволюции живых организмов или биологических систем. Главное место здесь принадлежит жизненной силе и способности к выживанию, т.е. качественному усовершенствованию и приспособлению к окружающей среде. Органический рост приводит к динамическому равновесию, потому что живой, зрелый организм постоянно обновляется. Обществом, достигшим состояния динамического или устойчивого равновесия, является такое общество, которое в ответ на изменение внутренних и внешних условий способно устанавливать новое, соответствующее этим изменениям равновесие как внутри себя, так и в пределах среды своего обитания. Что касается количественного роста, на котором сосредоточивалась традиционная экономическая наука, то он даже с чисто математической точки зрения рано или поздно должен остановиться, причем с самыми неблагоприятными последствиями. Самый яркий пример недифференцированного количественного роста в природе - размножение раковых клеток. Истинные пределы материального роста человечества определяются причинами не только физического, сколько экологического, биологического и даже культурного и психологического характера. В то же время концепция "нулевого роста" столь же неправомерна, как и концепция бесконечного роста. Темпы роста сами по себе не имеют решающего значения. Достаточно высокие темпы роста могут и не приводить к неблагоприятным для окружающей среды последствиям. В то же время при низких или даже отрицательных темпах роста (т.е. экономическом спаде) состояние окружающей среды может ухудшаться, а запасы невозобновимых природных ресурсов истощаться. Сегодняшняя российская экономика представляет собой ярчайшую иллюстрацию к последнему положению. Концепция устойчивого развития унаследовала от развивавшихся в работах Римского клуба концепций прежде всего фундаментальное отличие от господствующей в традиционной экономической науке концепции непрерывного экономического роста. Различие между экономическим развитием и экономическим ростом является основополагающим для самого понятия "устойчивость". Рост направлен на количественное увеличение масштаба экономики в ее физическом измерении. Это предполагает увеличение объема и скорости материальных и энергетических потоков, проходящих через экономику, количественный рост народонаселения и

увеличение объема запасов продуктов человеческого труда. Развитие же подразумевает качественные усовершенствования в структуре, конструкции и композиции физических объемов и потоков. Потенциал экономического прогресса, базирующегося на устойчивом развитии, предполагает качественные усовершенствования большие, чем экономический рост, основанный только на увеличении количественных показателей. Подлинным экономическим прогрессом является только такой прогресс, который осуществляется не за счет окружающей среды, а, напротив, за счет согласования экономической деятельности и всего поведения людей с биогеохимическими циклами различного уровня и полного включения экономической системы в структуру глобальной замкнутой жизнеобеспечивающей среды. Если экономический рост, основанный исключительно на количественных показателях, в конце концов приводит к саморазрушению (и таким образом является "неустойчивым"), то понимаемое прежде всего в качественном смысле экономическое развитие устойчивым может быть. Идеи, сходные с обсуждавшимися в работах Римского клуба, высказывались и советскими ученым. Так, Н.Ф. Реймерс предложил "стратегию термодинамического взаимодействия" - ограниченного преобразования природы с одновременным изменением общественных институтов.

2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта) - не предусмотрено РУП

3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольных работ) – не предусмотрено РПД.