

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.03 Экология

**Направление подготовки (специальность)** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль образовательной программы** «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

**Форма обучения** заочная

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Лекция № 1 Экология как наука. Основные понятия и законы экологии.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Лекция № 2 Глобальные последствия влияния человека на биосферу. Защита окружающей природной среды.....</b>	<b>29</b>
<b>2. Методические материалы по проведению практических занятий.....</b>	<b>35</b>
<b>2.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Основные характеристики популяции. Структура и гомеостаз популяций.....</b>	<b>35</b>
<b>2.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Стратегии популяционного развития. Экологические стратегии растений и животных.....</b>	<b>36</b>
<b>2.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Понятия «биоценоз». Видовая и пространственная структура биоценоза.....</b>	<b>36</b>

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1 Лекция № 1 ( 2 часа).

**Тема:** «Экология как наука. Основные понятия и законы экологии»

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Цели и задачи экологии.
2. Основные разделы экологии
3. Методы экологии: наблюдения, эксперимента, математического моделирования и др.
4. Американский эколог Б.Коммонер и сформулированные им законы экологии.

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

Всеобщая экология — наука методологическая, создающая общенаучные методы познания действительности, ее выводы находят применение в различных областях практической деятельности.

В соответствии с этим основными задачами экологии являются:

- постижение законов функционирования и развития биосферы как целостной системы;
- изучение реакций компонентов окружающей среды на возмущающие воздействия естественного и антропогенного происхождения;
- определение допустимых пределов воздействия человеческой цивилизации на окружающую среду;
- разработка концептуальных представлений и рекомендаций относительно путей развития общества, которые гарантировали бы соблюдение пределов воздействия на окружающую среду, существование и развитие последней.

В экологии как науке должен осуществляться синтез научных дисциплин — биологии, геологии, физики, химии, географии, экономики, социологии, математического моделирования, правоведения и др. Экологические проблемы требуют широкого философского осмысления, создания новых этических концепций. В экологии сложнейшие научные построения соседствуют с прикладными вопросами, которые требуют немедленного решения.

Таким образом, экология — не просто научная дисциплина, она представляет собой проблемно ориентированную систему научных знаний.

Экология – наука о взаимоотношениях организмов и среды их обитания. Основной традиционной частью экологии как биологической науки является общая экология, которая изучает общие закономерности взаимоотношений живых организмов и среды (включая человека). В составе общей экологии выделяют основные разделы:

– **аутэкология**, исследует связи отдельного организма (вида, особи) с окружающей его средой;

– **популяционная экология** (демэкология), в задачу которой входит изучение структуры и динамики популяций отдельных видов. Популяционную экологию рассматривают и как специальный раздел аутэкологии;

– **синэкология** (биоценология) изучает взаимоотношение популяций, сообществ и экосистем со средой.

**Географическая экология** (геоэкология) – раздел экологии, изучающий экологические закономерности географических процессов в экосистемах высоких уровней иерархии (суши, морских и пресных вод, высокогорий и др.); сюда же относится и геохимическая экология.

Задача – изучать закономерности адаптации организмов и их сообществ к окружающей среде, саморегуляцию, устойчивость систем и биосферы. Общую экологию называют биоэкологией.

На стыке экологии с другими отраслями знаний продолжается развитие новых направлений: социальная, инженерная, математическая, сельскохозяйственная, космическая, геоэкология.

Методы экологии подразделяются на полевые (изучение жизни организмов и их сообществ в естественных условиях, т. е. длительное наблюдение в природе с помощью различной аппаратуры) и экспериментальные (эксперименты в стационарных лабораториях, где имеется возможность не только варьировать, но и строго контролировать влияние на живые организмы любых факторов по заданной программе). При этом экологи оперируют не только биологическими, но и современными физическими и химическими методами, используют моделирование биологических явлений, т. е. воспроизведение в искусственных экосистемах различных процессов, происходящих в живой природе. Посредством моделирования можно изучить поведение любой системы с целью оценки возможных последствий применения различных стратегий и методов управления ресурсами, т. е. для экологического прогнозирования.

Для изучения и прогнозирования природных процессов широко используется также метод математического моделирования. Такие модели экосистем строятся на основе многочисленных сведений, накопленных в полевых и лабораторных условиях. При этом правильно построенные математические модели помогают увидеть то, что трудно или невозможно проверить в эксперименте. Однако сама по себе математическая модель не может служить абсолютным доказательством правильности той или иной гипотезы, но она служит одним из путей анализа реальности.

Сочетание полевых и экспериментальных методов исследования позволяет экологу выяснить все аспекты взаимоотношений между живыми организмами и многочисленными факторами окружающей среды, что позволит не только восстановить динамическое равновесие природы, но и управлять экосистемами.

Американский эколог Барри Коммонер является автором ряда книг и известным социальным и политическим активистом. Коммонер родился в 1917 году. Он учился в Гарвардском университете и получил степень доктора в области биологии в 1941 году. Основной темой своей работы, Коммонер как биолог, избрал проблему разрушения озонового слоя.

Коммонер достаточно радикален в выборе решения многих проблем загрязнения окружающей среды.

Он является решительным сторонником использования возобновляемых источников энергии, особенно солнечной энергии, которая может децентрализовать энергопотребление предприятий и использовать свет в качестве альтернативного источника энергии для большинства потребителей.

Сформулированные американским экологом Б. Коммонером (1974 г.) в свободной беллетристической форме законы (не в том строгом смысле, как это принято в естествознании):

1) «Все связано со всем»; это означает, что живая динамика сложных и разветвленных экологических цепей образует, в конечном итоге, единую высокосвязанную систему; в абстрактном варианте это утверждение повторяет известное диалектико-материалистическое положение о всеобщей связи вещей и явлений; на более конкретном уровне оно выступает как обобщение кибернетического характера;

2) «Все должно куда-то деваться»; это неформальная перефразировка фундаментального физического закона сохранения материи; здесь Коммонер ставит одну из труднейших проблем прикладной экологии – проблему ассимиляции биосферой отходов человеческой цивилизации;

3) «Природа знает лучше»; этот закон вызывает в литературе наибольшую критику; это положение распадается на два относительно независимых тезиса: первый, солидаризирующийся с известным не о руссоистским лозунгом «Назад к природе», который сегодня не может быть принят как нереалистичный; второй, связанный с призывом к осторожности в обращении с природными экосистемами, важен и конструктивен;

4) «Ничто не дается даром»; этот экологический закон объединяет в себе три предыдущих закона; по Коммонеру, глобальная экосистема представляет собой единое

целое, в рамках которой ничего не может быть выиграно или потеряно и которая не может явиться объектом всеобщего улучшения; все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возмещено.

Платы по этому векселю нельзя избежать; она может быть только отсрочена».

## **1.2 Лекция № 2 ( 2 часа)**

**Тема:** «Глобальные последствия влияния человека на биосферу. Защита окружающей природной среды»

### **1.2.1. Вопросы лекции:**

1. Общая характеристика техносферы.
2. Природно-ресурсные циклы.
3. Нормирование качества ОПС.

### **1.2.2. Краткое содержание вопросов:**

**Техносфера**—регион биосферы, в прошлом преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям (техносфера —регион города или промышленной зоны, производственная или бытовая среда).

Основные характеристики техносферы:

- автономность (обладание автономией, независимость от чего-либо)
- самодетерминированность (однозначная предопределённость).

Подобно натуральной, техносреда представляет собой некую замкнутую на себя систему, которая может определяться и без (независимо) человеческого вмешательства. Структурные элементы этой системы настолько тесно взаимосвязаны, что невозможно отделить их друг от друга или решить какую-либо техническую задачу изолированно.

Все ускоряющееся, губительное для человечества движение к экологической катастрофе порождает у многих чувство страха перед техническим феноменом и инженерным воздействием на природу. Ведь наряду с орудиями созидания человеческий разум с древнейших времен творил все более и более изощренные орудия разрушения и уничтожения, продвигаясь по этому азимуту значительно быстрее и проявляя значительно больше сметливости и находчивости. В последние десятилетия XX в. обнаружилось, что та техника, которая была задумана, сконструирована в целях облегчения жизни, создания изобилия, совершенствования мира, в самой себе содержит опасность глобальных катастроф.

В техногенную эпоху происходит расчленение природных систем на составные элементы; техника вырывает их из непосредственной естественной связи, тем самым качественно преобразует органическое вещество мира сообразно вещным целям.

Глобальность современных экологических проблем опосредована неорганичностью и псевдоорганичностью результатов научно-технического прогресса и завязанного на него производства.

В современных процессах глобализации техносфера выступает в двойной роли:

- во-первых, она является инструментом глобализации, а также своего рода причиной этого явления;
- во-вторых, с момента своего образования техносфера (как совокупность техники и технологических процессов) сама глобализируется, поглощая и укореняя в себе самого человека.

В технологическом обществе техника вторглась не только между человеком и природой, но и в сферу межличностного общения.

Природные ресурсы – это совокупность естественных тел и явлений природы, которые использует человек в своей деятельности, направленной на поддержание своего существования.

Одним из признаков, по которым классифицируются природные ресурсы, являются их истощаемость и возобновимость (рис.).

Для получения энергии, создания необходимой продукции человек находит, добывает и перемещает к местам переработки необходимые природные ресурсы, вовлекая их в ресурсный цикл.

Ресурсный цикл – это совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества или группы веществ, происходящих на всех этапах использования его человеком. В природопользовании можно выделить несколько ресурсных циклов, которые, несмотря на относительную самостоятельность, тесно связаны друг с другом. К таким ресурсным циклам относятся: цикл почвенно – климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья, цикл сырьевых ресурсов, цикл энергетических ресурсов, цикл ресурсов живой природы.

Цикл сырьевых ресурсов тесно связан с производством энергии, т.е. циклом энергетических ресурсов.

В природе все вещества находятся в замкнутых биохимических циклах. Наличие таких циклов не позволяет веществам переходить в иное состояние, исключая их дальнейшее превращения.

Ресурсный цикл, иногда называемый антропогенным круговоротом вещества, фактически не замкнут. На каждом его этапе неизбежны потери, являющиеся следствием особенностей технологий, либо каких-нибудь объективных или субъективных причин.

Нормирование качества окружающей среды – это установление нормативов (показателей) предельно допустимых воздействий человека на окружающую природную среду.

Основные экологические нормативы:

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – представляет собой количество загрязнителя в почве, воздушной или водной среде, которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства. Если вещество оказывает вредное воздействие на окружающую природу в меньших концентрациях, чем на организм человека, то при нормировании исходят из порога действия этого вещества на окружающую среду.

Оценка качества воздушной среды осуществляется на основе следующих нормативов:

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны  $\text{ПДК}_{\text{р.з.}}$ ,  $\text{мг/м}^3$  – это концентрация вредного вещества, которая в течение всего рабочего дня (при любой его продолжительности, но не более 41 часа в неделю) не вызывает заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, которые могут быть обнаружены современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни человека.

Предельно допустимая максимально разовая концентрация в воздухе населенных мест  $\text{ПДК}_{\text{м.р.}}$ ,  $\text{мг/м}^3$  – это такая концентрация загрязняющего вещества в воздухе, которая не должна вызывать при вдыхании его в течение 30 мин рефлекторных реакций в организме человека (ощущение запаха, изменение световой чувствительности глаз и др.).

Предельно допустимая среднесуточная концентрация в воздухе населенных мест  $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}$ ,  $\text{мг/м}^3$  – это такая концентрация загрязняющего вещества в воздухе, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом (в течение нескольких лет) воздействии.

Предельно допустимый выброс загрязняющих веществ в атмосферу ПДВ,  $\text{кг/сут}$  ( $\text{г/ч}$ ) – это максимальное количество загрязняющего вещества, которое в единицу времени

может быть выброшено данным конкретным источником в атмосферу, не вызывая при этом превышения в ней ПДК. ПДВ определяется расчетным путем на 5 лет.

Временно согласованный выброс ВСВ, кг/сут (г/ч) устанавливается в том случае, если по объективным причинам нельзя определить ПДВ для источника выброса в данном населенно пункте. Срок действия этого норматива не более 5 лет.

Предельно допустимое количество сжигаемого топлива ПДТ, т/ч. – это максимальное количество топлива, которое может сжигаться на данном объекте, не вызывая при этом превышения ПДК по продуктам сгорания топлива в воздухе населенных мест.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **2.1 Практическое занятие № 1 ( 2 часа).**

**Тема:** «Основные характеристики популяции. Структура и гомеостаз популяций»

#### **2.1.1 Задание для работы:**

1. Структура популяций
2. Динамика популяции.
3. Основные условия устойчивости популяции.

#### **2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Ответы на вопросы практического занятия.
2. Проведение текущего контроля успеваемости.
3. Выступление по определенной теме реферата.

#### **2.1.3 Результаты и выводы:**

В результате проведенного занятия студенты успешно прошли изучение темы «Основные характеристики популяции. Структура и гомеостаз популяций».

### **2.2 Практическое занятие № 2 ( 2 часа).**

**Тема:** «Стратегии популяционного развития. Экологические стратегии растений и животных»

#### **2.2.1 Задание для работы:**

1. Экологические стратегии популяций растений.
2. Экологические стратегии популяций животных

#### **2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Ответы на вопросы практического занятия.
2. Проведение текущего контроля успеваемости.
3. Выступление по определенной теме реферата.

#### **2.2.3 Результаты и выводы:**

В результате проведенного занятия студенты успешно прошли изучение темы «Стратегии популяционного развития. Экологические стратегии растений и животных».

### **2.3 Практическое занятие № 3 ( 2 часа).**

**Тема:** «Понятия «биоценоз». Видовая и пространственная структура биоценоза»

#### **2.3.1 Задание для работы:**

1.Видовой состав как индикатор состояния биоценоза, его количественные измерения. Степень доминирования видов.

2.Видовое богатство, выравненность и показатель Шеннона как компоненты видового разнообразия.

3.Основные формы взаимоотношений организмов в сообществах: нейтрализм, конкуренция, паразитизм, хищничество, мутуализм, комменсализм и др..

### **2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Ответы на вопросы практического занятия.
2. Проведение текущего контроля успеваемости.
3. Выступление по определенной теме реферата.

### **2.3.3 Результаты и выводы:**

В результате проведенного занятия студенты успешно прошли изучение темы «Понятия «биоценоз». Видовая и пространственная структура биоценоза».