

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

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.Б.09 Экология

Направление подготовки (специальность) *21.03.02 Землеустройство и кадастры*
Профиль образовательной программы *Землеустройство*
Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по подготовке реферата.....	4
3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания	8
4. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	11
5. Методические рекомендации по подготовке к занятиям	24

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка а курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1 Факториальная экология	-	x	1,0	6	3
2	Тема 1 Введение в экологию	-	x	-	2	1
3	Тема 2 Среда и факторы среды	-	x	0,5	2	1
4	Тема 3 Действия факторов среды на организмы	-	x	0,5	2	1
5	Раздел 2 Глобальная экология. Синэкология (начало)	-	x	2,5	10	5
6	Тема 4 Учение о биосфере	-	x	0,5	2	1
7	Тема 5 Биогеохимически е круговороты веществ в природе	-	x	0,5	2	1
8	Тема 6 Типы межвидовых взаимоотношений	-	x	0,5	2	1
9	Тема 7 Биоценоз и его структура	-	x	0,5	2	1
10	Тема 8 Динамика биоценозов	-	x	0,5	2	1
11	Раздел 3 Синэкология	-	x	2,5	8	5
12	Тема 9 Организация (структура) экосистем	-	x	0,5	-	1
13	Тема 10 Продуцирование и разложение в природе	-	x	0,5	2	1
14	Тема 11 Вид и индивид в экосистеме	-	x	0,5	2	1
15	Тема 12 Динамика и развитие экосистем	-	x	0,5	2	1
16	Тема 13	-	x	0,5	2	1

	Характеристика основных типов экосистем					
17	Раздел 4 Демэкология. Охрана природы)	-	х	2,0	-	5
18	Тема 14 Популяционный уровень жизни	-	х	-	-	1
19	Тема 15 Характеристика свойств популяции	-	х	0,5	2	1
20	Тема 16 Особоохраняемые природные территории	-	х	0,5	2	1
21	Тема 17 Экологическая политика	-	х	0,5	2	1
22	Тема 18 Инженерная защита окружающей среды	-	х	0,5	2	1
23	Тема 19 Социально-экономические аспекты экологии	-	х	-	2	-
24	Итого	-	8	8	34	18

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

2.1.Реферат/эссе содержит:

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах составляющих реферата представлен в таблице.

Таблица

Рекомендуемый объем структурных элементов реферата

Наименование частей реферата	Количество страниц
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1

Введение	1-2
Основная часть	10-15
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

Титульный лист **реферата оформляется по установленному образцу, приведенному в Приложении 1.**

В **содержании** приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

Во введении дается общая характеристика реферата: обосновывается актуальность выбранной темы; определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для её достижения; описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования, а также кратко характеризуется структура реферата по главам.

Основная часть должна содержать материал, необходимый для достижения поставленной цели и задач, решаемых в процессе выполнения реферата. Она включает 2-3 главы, каждая из которых, в свою очередь, делится на 2-3 параграфа. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовок "ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ" в содержании реферата быть не должно.

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер.

Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники.

В **заключении** логически последовательно излагаются выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели реферата.

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 5 до 10. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные за последние 5 лет.

В **приложения** следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

2.2 Оформление работы.

1. Реферат представляется руководителю в сброшюрованном виде (в папке со скоросшивателем).

2. Реферат оформляется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210*297 мм).

3. Текст реферата должен быть исполнен на принтере ПЭВМ на одной стороне листа с использованием редактора WORD, шрифт - «Times New Roman», размер шрифта - №14, межстрочный интервал – полуторный. Допускается рукописный вариант с теми же требованиями к оформлению.

4. Текст реферата, таблицы и иллюстрации следует располагать на листах,

соблюдая следующие размеры полей: левое поле - 30 мм, правое поле - 10 мм, верхнее поле - 20 мм, нижнее поле - 20 мм. При печати текстового материала следует использовать выравнивание «по ширине» (двухстороннее выравнивание).

5. Нумерация страниц реферата – сквозная, начиная с титульного листа. Непосредственно на титульном листе номер страницы не ставится, номера последующих страниц проставляются в правом верхнем углу арабскими цифрами (шрифт №10), без точки в конце.

6. Названия структурных элементов реферата и глав основной части располагаются на отдельных строках и выполняются жирным шрифтом, прописными (заглавными) буквами (**СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ** и т.д.), без переносов и с выравниванием по центру. Эти заголовки отделяются от текста межстрочным интервалом. Подчеркивать заголовки не следует. Точку в конце заголовка ставить не нужно.

7. Каждый структурный элемент и главу основной части следует начинать с новой страницы.

8. Структурным элементам реферата номер не присваивается, т.е. части реферата "СОДЕРЖАНИЕ", "ВВЕДЕНИЕ", «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» и т.п. порядкового номера не имеют. Нумерации подлежат только главы и параграфы в рамках основной части реферата.

9. Главы должны иметь порядковые номера в пределах всего реферата, обозначенные арабскими цифрами. Параграфы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номер параграфа состоит из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой.

10. Заголовки параграфов следует начинать с абзацного отступа и печатать строчными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Шрифт заголовков одного уровня рубрикации должен быть единым по всему тексту.

11. Абзацный отступ (отступ в начальной строке текста абзаца) должен составлять 12-15 мм.

12. Текст реферата должен быть четким, законченным, понятным. Орфография и пунктуация текста должны соответствовать ныне действующим правилам.

13. **Иллюстрации** (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки, рисунки) объединяются единым названием «рисунок». Характер иллюстрации может быть указан в её названии (например, «Рис.1. Блок-схема алгоритма...»).

Каждая иллюстрация должна иметь название, которое помещается под ней после слова «Рис.» и номера иллюстрации. При необходимости перед названием рисунка помещают поясняющие данные.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Номер следует размещать в правом верхнем углу над заголовком таблицы после слова "Таблица".

Каждая таблица должна иметь заголовок, который помещается ниже слова "Таблица" и располагается по центру. Слово "Таблица" и заголовок начинаются с прописной буквы, точка в конце заголовка не ставится.

Таблицу следует размещать так, чтобы читать её без поворота работы. Если такое размещение невозможно, таблицу располагают так, чтобы её можно было читать, поворачивая работу по часовой стрелке.

При переносе таблицы головку таблицы следует повторить, и над ней размещают слова "Продолжение таблицы" с указанием её номера. Если головка таблицы велика, допускается её не повторять; в этом случае следует пронумеровать графы и повторить их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Если все показатели, приведенные в таблице, выражены в одной и той же единице измерения, то её обозначение помещается над таблицей, например, в конце заголовка.

Иллюстрации вместе с их названиями, а также таблицы вместе с их реквизитами должны быть отделены от основного текста снизу и сверху пробелами с одинарным межстрочным интервалом.

В поле иллюстраций и в таблице допускается более мелкий шрифт текста, чем основной текст, но не менее шрифта №10, а также меньший межстрочный интервал.

На все иллюстрации и таблицы должны быть ссылки в тексте работы (например: «на рис.5 показано...», "в соответствии с данными табл.2"и т.п.).

14. При **ссылке на источник** после упоминания о нем в тексте реферата проставляется в квадратных скобках номер, под которым он значится в списке использованных источников. В необходимых случаях (обычно при использовании цифровых данных или цитаты) указываются и страницы источника, на которых помещается используемая информация.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);
3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

15. **Приложения** следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Темы рефератов

1. Геологическая история Земли и формирование природной среды.
2. Происхождение жизни на Земле и формирование биосферы.
3. Роль и значение человеческого общества в формировании природной среды.
4. Развитие общества, научно-технический прогресс и природная среда.
5. Вклад российских и зарубежных ученых в изучение природной среды и создание экологической науки.
6. Атмосфера и ее структура, влияние атмосферы на формирование и развитие биосферы.
7. Гидросфера, ее состав и структура.
8. Литосфера, ее состав и структура.
9. Круговорот веществ, организмов и энергии в природе.
10. Основные идеи В.И. Вернадского о биосфере.
11. Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу.
12. Экология и ее основные научные направления.
13. Сообщества живых организмов и их местообитания

14. Экологические факторы.
15. Антропогенные факторы экологии, искусственные экосистемы, факторы хозяйственной деятельности человека.
16. Экология популяций.
17. Сообщества и экосистемы.
18. Систематика живых организмов по способам питания.
19. Разновидности биогеоценоза по продуктивности.
20. Критерии устойчивости биогеоценозов.
21. Рациональное использование экосистем. Значение природных ресурсов в развитии общества.
23. Классификация природных ресурсов.
24. Состояние природных ресурсов.
25. Основная характеристика современного развития человеческого общества и факторы влияния научно-технического прогресса на состояние окружающей среды.
26. Экологический кризис и его характерные черты.
27. Экологическое состояние окружающей среды и ее влияние на здоровье человека.
28. Экологическое воспитание и образование в обществе.
29. Экологическое право и состояние природоохранительного законодательства в РФ.
30. Международное сотрудничество в области экологии.

2.3 Критерии оценки реферата:

Основными критериями при оценке реферата являются:

- правильность и аккуратность оформления;
- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной теме;

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Индивидуальные домашние задания выполняются в виде презентаций. В каждом разделе студент должен представить одно индивидуальное домашнее задание.

3.1 Темы индивидуальных домашних заданий

Раздел 1. Факториальная экология

1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1). Классифицировать виды животных и растений по экологическим группам и определить общие для них адаптации.
2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2). Описать особенности действия экологических факторов в разных природных зонах России

Раздел 2. Глобальная экология. Синэкология (начало).

3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3). Подробно описать и зарисовать конкретный биогеохимический цикл
4. Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4). Расчет объемов миграции биогенных элементов в экосистемах

Раздел 3. Синэкология

5. Индивидуальное задание № 5 Расчет продуктивности экосистем
6. Индивидуальное задание № 6 Симбиотические отношения, используемые человеком

Раздел 4. Демэкология

7. Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7). Расчет численности популяции
8. Индивидуальное домашнее задание 8 (ИДЗ-8). Описать одну из ООПТ Оренбургской

области

3.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

Структура материалов в электронном виде

- Титульный слайд;
- Информационные слайды;
- Завершающий слайд.

В титульном слайде указываются:

- Тема индивидуального домашнего задания;
- Фамилия, имя составителя;

Информационные слайды могут содержать диаграммы и графики, также текстовые, табличные. Выбор типа информации, схем структурирования данных, очередности их изложения осуществляется непосредственно магистрантом. Завершающий слайд содержит те же данные, что и титульный слайд.

3.3 Порядок выполнения заданий

Формат слайдов

- Параметры страницы
- Размер слайдов - экран
- Ориентация – альбомная
- Ширина – 24 см
- Высота – 18 см
- Нумерация слайдов с №1
- Формат выдачи слайдов – «Презентация на экране»
- Графический и текстовый материал размещаются на слайдах так, чтобы слева и справа оставалось использованное поле шириной не менее 0,5 см.

Оформление слайдов

- Рекомендуется использовать темный фон слайдов
- Используемые шрифты Times New Roman, Arial, Arial Narrow.
- Начертания: обычный, курсив, полужирный
- Цвет и размер шрифта должен быть подобран так, чтобы все надписи отчетливо читались на выбранном поле слайда

Рекомендуемые размеры шрифтов.

Вид объекта	Размер шрифта
заголовок слайда	22-28 pt
подзаголовок	20-24 pt
текст	18-22 pt
подписи данных в диаграммах	20-24 pt
подписи осей в диаграммах	18-22 pt
заголовки осей в диаграммах	18-22 pt
шрифт легенды	16-22 pt
номер слайдов	14-16 pt
информация в таблицах	18-22 pt

Диаграммы.

- Диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MS Excel.
- Для вывода числовых данных используется числовой формат с разделителем групп разрядов. Если данные являются дробными числами, то число отображаемых десятичных

знаков должно быть одинаково для всей группы этих данных (всего ряда подписей данных)

– Данные и подписи не должны накладываться друг на друга и сливаться с графическим редактором диаграммы

– Структурные диаграммы готовятся с помощью стандартных средств рисования пакета MS Office.

– Если при форматировании слайда есть необходимость пропорционально уменьшить размер диаграммы, то размер шрифтов должен быть увеличен с таким расчетом, чтобы реальное отображение объектов диаграммы соответствовало значениям, указанным в таблице.

.Таблицы.

- Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MS Word или табличного процессора MS Excel.

- При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt.

- Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Анимация объектов и переход слайдов.

- В титульном и завершающем слайдах использовать анимацию объектов не допускается

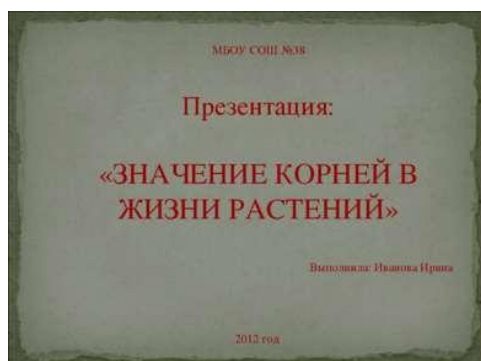
- В информационных слайдах допускается использование анимации объектов только в случае, если это необходимо для отражения изменений, происходящих во временном интервале, и если очередность анимирования объектов соответствует структуре доклада.

В остальных случаях использование анимации не допускается

- Для смены слайдов используется режим «вручную». Разрешается использование стандартных эффектов перехода, кроме эффектов «жалюзи», «шашки», «растворение», «горизонтальные полосы». Для всех слайдов применяется однотипный эффект перехода.

- Звуковое сопровождение анимации объектов и перехода слайдов не используется

3.4 Пример выполнения задания





Морфология корня

Корень — осевой орган, обладающий способностью к неограниченному росту и свойством положительного геотропизма.

Функции корня:

1. Укрепление растения в почве и удержание надземной части растения;
2. Поглощение воды и минеральных веществ;
3. Проведение веществ;
4. Может служить местом накопления питательных веществ;
5. Служит органом вегетативного размножения.



MyShared



4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

4.1 Введение в экологию

4.1.1. Предпосылки возникновения науки «экология»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности. Обособление экологии в качестве самостоятельной науки в середине XIX века представляет собой естественный этап накопления большого объема научных знаний о природе. Еще в трудах античных философов встречаются первые попытки обобщения сведений об образе жизни животных и растений, зависимости их от среды обитания, характере распределения и своеобразии в разных природно-климатических условиях. В средние века интерес к изучению природы ослабевает под давлением богословия и схоластики, но возрождается с новой силой в эпоху Возрождения, великих географических открытий, когда колонизация новых стран послужила толчком к развитию систематики — науки о разнообразии всех организмов на планете.

4.1.2. Выдающиеся ученые, способствовавшие развитию экологического мышления и возникновению экологии.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Термин «экология» впервые был предложен немецким зоологом Э. Геккелем в 1866 г. Датский ботаник Е. Варминг в книге «Ойкологическая география растений» (1895) излагает основы экологии растений, четко формулирует ее задачи. Изложив основные положения экологии отдельных растений и растительных сообществ, он создал стройную систему фитоэкологических взглядов и с полным основанием может быть назван отцом экологии. Из российских ученых - А. Н. Бекетов в научной работе «География растений» (1896) впервые сформулировал понятие биологического комплекса как суммы внешних условий, установил связь особенностей анатомического и морфологического строения растений с их географическим распространением, указал на значение физиологических исследований в экологии. Немецкий гидробиолог К. Мебиус обосновал представление о биоценозе как глубоко закономерном сочетании организмов в

определенных условиях среды. Учение Докучаева о природных зонах имело исключительное значение для развития экологии. В целом его работы легли в основу геоботанических исследований, положили начало учению о ландшафтах, дали толчок широким исследованиям взаимоотношений растительности и почвы. Большой вклад в фитоценологические исследования внесли в России В. Н. Сукачев, Б. Н. Келлер, В. В. Алехин, А. Г. Раменский, А. П. Шенников, за рубежом — Ф. Клементс в США, К. Раункиер в Дании, Г. Дю Рие в Швеции, И. Браун-Бланк в Швейцарии. В 50—90 гг. XX в. вопросам экологии посвящены работы видных отечественных и зарубежных исследователей: Р. Дажо (Основы экологии, 1975), Р. Риклефс (Основы общей экологии, 1979), Ю. Одум (Основы экологии, 1975; Экология, 1986), М. И. Будыко (Глобальная экология, 1977), Г. А. Новиков (Основы общей экологии и охраны природы, 1979), Ф. Рамад (Основы прикладной экологии, 1981), В. Тишлер (Сельскохозяйственная экология, 1971), С. Г. Спурр, Б. В. Барнес (Лесная экология, 1984), В. А. Радкевич (Экология, 1983, 1997), Ю. А. Израэль (Экология и контроль природной среды, 1984), В. А. Ковда (Биогеохимия почвенного покрова, 1985), Дж. М. Андерсон (Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек, 1985), Г. В. Стадницкий, А. И. Родионов (Экология, 1988, 1996), Н. Ф. Реймерс (Природопользование, 1990; Экология, 1994), Г. Л. Тышкевич (Экология и агрономия, 1991), Н. М. Чернова, А. М. Былова (Экология, 1988), Т. А. Акимова, В. В. Хаскин (Основы экоразвития, 1994; Экология, 1998), В. Ф. Протасов, А. В. Молчанов (Экология, здоровье и природопользование в России, 1995), Н. М. Мамедов, И. Т. Суравегина (Экология, 1996), К. М. Петров (Общая экология, 1996), А. С. Степаневских (Общая экология, 1996, 2000; Экология, 1997; Охрана окружающей среды, 1998, 2000) и др.

4.1.3. Структура современной экологии.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Экологию по размерам объектов изучения делят на аутэкологию (особи, организм и его среда), демэкологию, или популяционную экологию (популяция и ее среда), синэкологию (биотическое сообщество, экосистема и их среда), географическую, или ландшафтную, экологию (крупные геосистемы, географические процессы с участием живого и их среды) и глобальную экологию (мегаэкология, учение о биосфере Земли). По отношению к предметам изучения экологию подразделяют на экологию микроорганизмов (прокариот), грибов, растений, животных, человека, сельскохозяйственную, промышленную (инженерную), общую экологию. По средам и компонентам различают экологию суши, пресных водоемов, морскую. Крайнего Севера, высокогорий, химическую (геохимическую, биохимическую). По подходам к предмету выделяют аналитическую и динамическую экологию. С точки фактора времени рассматривают историческую и эволюционную экологию (в том числе археологию).

4.2. Среда и факторы среды

4.2.1. Наземно-воздушная среда, особенности действия экологических факторов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Особенностью наземно-воздушной среды жизни является то, что организмы, которые здесь обитают, окружены воздухом и газообразной средой, характеризующейся низкими влажностью, плотностью и давлением, высоким содержанием кислорода. Как правило, животные в этой среде передвигаются по почве (твердый субстрат), а растения укореняются в ней. В наземно-воздушной среде действующие экологические факторы имеют ряд характерных особенностей: более высокая интенсивность света в сравнении с другими средами, значительные колебания температуры, изменение влажности в зависимости от географического положения, сезона и времени суток.

4.2.2. Почвенная среда, особенности действия экологических факторов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Почва не мертвый организм, а живой, населенный многочисленными организмами, она сложна по своему составу. В состав почвы входят четыре важных структурных компонента: минеральная основа (обычно 50 — 60% общего состава почвы), органическое вещество (до 10%), воздух (15 — 25%) и вода (25—35%). Несмотря на неоднородность экологических условий в почве, она выступает как достаточно стабильная среда, особенно для подвижных организмов. Крупный градиент температур и влажности в почвенном профиле позволяет почвенным животным путем

незначительных перемещений обеспечить себе подходящую экологическую обстановку.

4.2.3. Водная среда, особенности действия экологических факторов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Характерным для водных растений является слабое развитие проводящей ткани и корневой системы. Корневая системой служит главным образом для прикрепления к подводному субстрату и не выполняет функции минерального питания и водоснабжения, как у наземных растений. Питание же водных растений осуществляется всей поверхностью их тела. Животные, обитающие в толще воды, обладают в первую очередь приспособлениями, которые увеличивают их плавучесть и позволяют противостоять движению воды, течениям. Данные же организмы вырабатывают приспособления, которые препятствуют поднятию их в толщу воды или уменьшают плавучесть, что позволяет удержаться на дне, включая и быстро текущие воды. Для животных, пассивно плавающих в толще воды, характерно не только уменьшение массы, но и увеличение удельной поверхности тела. Это связано с тем, что чем больше вязкость среды и выше удельная поверхность тела организма, тем он медленнее погружается в воду. Большая группа животных, обитающих в пресной воде, при передвижении использует поверхностное натяжение воды (поверхностную пленку).

4.3. Действия факторов среды на организмы

4.3.1. Водообеспеченность наземных организмов. Источники воды у растений и животных.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В жизни организмов вода выступает как важнейший экологический фактор. Без воды нет жизни. Живых организмов, не содержащих воду, на Земле не найдено. Она является основной частью протоплазмы клеток, тканей, растительных и животных соков. Все биохимические процессы ассимиляции и диссимиляции, газообмен в организме осуществляются при наличии воды. Поэтому у них в процессе эволюции выработались приспособления, которые регулируют водный обмен и обеспечивают экономное расходование влаги. Приспособления носят анатомо-морфологический, физиологический и поведенческий характер.

4.3.2. Биологическое действие ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областей спектра солнечного света.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Свет является одним из важнейших абиотических факторов, особенно для фотосинтезирующих зеленых растений. Свет для организмов, с одной стороны, служит первичным источником энергии, без которого невозможна жизнь, а с другой — прямое воздействие света на протоплазму смертельно для организма. Таким образом, многие морфологические и поведенческие характеристики связаны с решением этой проблемы. Эволюция биосферы в целом была направлена главным образом на «укрощение» поступающего солнечного излучения, использование его полезных составляющих и ослабление вредных или на защиту от них.

4.3.3. Видимый свет. Составляющие видимой части света. Световое довольствие.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Видимые лучи («солнечный свет») состоят из лучей разной окраски и имеют разную длину волн. Среди всех лучей солнечного света обычно выделяют лучи, которые так или иначе оказывают влияние на растительные организмы, особенно на процесс фотосинтеза, ускоряя или замедляя его протекание. Эти лучи принято называть физиологически активной радиацией (сокращенно ФАР). Наиболее активными среди ФАР являются оранжево-красные (0,65—0,68 мкм), сине-фиолетовые (0,40—0,50 мкм) и близкие ультрафиолетовые (0,38—0,40 мкм). Меньше поглощаются желто-зеленые (0,50—0,58 мкм) лучи и практически не поглощаются инфракрасные. Лишь далекие инфракрасные принимают участие в теплообмене растений, оказывая некоторое положительное воздействие, особенно в местах с низкими температурами.

4.3.4. Приспособления живых организмов к наземно-воздушной среде

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности. Распространение живых организмов на Земле тесно связано с географическими поясами и зонами. Пояса имеют широтное простираие, что, естественно, обусловлено в первую очередь радиационными рубежами и характером атмосферной циркуляции. Это такие, как арктический, антарктический, субарктический, субантарктический, северный и южный умеренные, северный и южный субарктические, северный и южный тропические, северный и южный субэкваториальные и экваториальный. Внутри поясов выделяют географические зоны, где наравне с радиационными условиями принимаются во внимание увлажнение земной поверхности и соотношение тепла и влаги, свойственные данной зоне. Приспособления у живых организмов соответствуют географическим поясам и зонам

4.3.5. Приспособления живых организмов к почвенной среде

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Почва не мертвый организм, а живой, населенный многочисленными организмами, она сложна по своему составу.

4.3.6. Приспособления живых организмов к водной среде

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Характерным для водных растений является слабое развитие проводящей ткани и корневой системы. Корневая системой служит главным образом для прикрепления к подводному субстрату и не выполняет функции минерального питания и водоснабжения, как у наземных растений. Питание же водных растений осуществляется всей поверхностью их тела. У животных, обитающих в водной среде, по сравнению с растениями адаптивные особенности более многообразны, к ним относятся такие, как анатомо-морфологические, поведенческие и др.

4.4. Учение о биосфере

4.4.1. Проблема происхождения жизни на Земле. Эволюция биосферы

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Эволюция биосферы – это история жизни на Земле. Наша Земля, по утверждениям ученых, возникла около 5 млрд. лет назад. За этот период времени она немало изменилась и прошла в своей истории путь от раскаленной массы до планеты, защищенной атмосферой, имеющей воду и населенной различными формами жизни, то есть обладающей биосферой.

Эволюция биосферы имеет основные этапы или эры: архей, протерозой, палеозой, мезозой и кайнозой.

4.4.2. Загрязнения биосферы

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Загрязнение биосферы — это поступление в природную среду веществ, биологических агентов и различных видов энергии в количествах и концентрациях, превышающих естественный для нее уровень. К загрязняющим факторам относятся все тела и воздействия на биосферу, которые не включаются в естественные трофические цепи и не свойственны живой природе.

Загрязнения можно разделить на природные, возникающие без участия человека (результаты извержений вулканов, ливней, ураганов, наводнений, селевых потоков) и антропогенные, возникшие в результате хозяйственной деятельности человека.

По источникам и видам загрязняющих веществ загрязнения делятся на механические, физические, химические, биологические и биотические.

Механические загрязнения (мусор) — это тела, не растворимые в воде, химически относительно инертные и занимающие площади на поверхности Земли — территории или акватории. В природе мусор не образуется (ранее уже было сказано, что в биосфере все утилизируется). Мусор появился только как результат существования (бытовые отходы) и

хозяйственной деятельности человека (промышленные отходы).

Физические загрязнения проявляются в отклонении от нормы физических свойств окружающей среды (ОС). В основном это разнообразные излучения, воздействующие на биосферу. К ним относятся звуковые волны (шумы и вибрации, превышающие естественный фон), различные виды электромагнитного излучения: радиоактивное, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое (свет), инфракрасное (тепло), микроволновое, а также радиоволны; источниками электромагнитного загрязнения являются и высоковольтные линии электропередачи (ЛЭП).

Химическими загрязнениями можно считать все растворимые (или малорастворимые) в воде вещества, не входящие в естественные трофические цепи. Такие вещества можно условно разделить на неорганические и органические.

Биологические загрязнения — привнесение в экосистему и размножение там чуждых ей видов организмов; чаще всего это болезнетворные и паразитарные микроорганизмы и вирусы, как существовавшие в минувшие века (чума, холера, бешенство и т.п.), так и появившиеся в последние годы (СПИД, атипичная пневмония, коровье бешенство, птичий грипп). Для борьбы с этими болезнями используют разработанный еще Луи Пастером метод прививок и сывороток; однако обратной стороной повсеместного использования этого метода является потеря человеком естественного иммунитета.

4.5. Биогеохимические круговороты веществ в природе

4.5.1. Влияние жизни на геологические процессы на Земле

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Чрезвычайно велика роль организмов в создании осадков, процесс накопления которых на дне морей и океанов приводит к росту осадочного слоя земной коры. Ведущая роль в этом процессе принадлежит в океанах планктону. Микроскопические одноклеточные водоросли диатомеи, поглощая из морской воды SiO_2 , накапливают его в своих оболочках. Из скорлупок диатомей формируются горные породы — диатомиты, трепел, опоки. Другие одноклеточные растения — кокколитофориды накапливают в своих оболочках углекислый кальций. Из мельчайших пластинок кокколитофорид состоит мел и некоторые известняки. В формировании известковых осадков принимают участие также и многие бентонные организмы — известковые водоросли, кораллы, мшанки, моллюски, брахиоподы и т.д.

Организмы играют большую роль в накоплении некоторых элементов, например, железа, марганца, алюминия, магния, бария, стронция, фосфора, серы, йода, цинка, меди, иттрия, железа и марганца, марганец, например, выделяется из морской воды под влиянием особых железных и марганцевых бактерий, окисляющих и концентрирующих эти элементы. Биохимическим путем возникли многие месторождения фосфора.

Основная масса живого вещества на суше сосредоточена в виде растительности, после отмирания которой образуются горючие полезные ископаемые — торф, бурые и каменные угли, горючие сланцы. За счет органического вещества — залежи нефти.

4.5.2. Основные биогеохимические циклы. Стагнация круговорота

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Биогеохимические циклы — циркуляция в биосфере химических элементов и неорганических соединений по характерным путям из внешней среды в организмы, и из организмов во внешнюю среду. Такое перемещение элементов и неорганических соединений, необходимых для жизни, можно назвать круговоротом элементов питания.

При изучении круговорота удобно выделять две части, или два фактора:

- резервный фонд — большая масса медленно движущихся веществ, в основном небиологический компонент;
- подвижный, или обменный, фонд, для которого характерен быстрый обмен

между органической и неорганической средой.

Для биосферы в целом можно выделить два основных типа биогеохимических циклов:

- круговорот газообразных веществ, с резервным фондом в атмосфере или гидросфере;

- осадочный цикл с резервным фондом в земной коре.

Такое разделение биогеохимических циклов основано на том, что некоторые круговороты, например те, в которых участвуют углерод, азот и кислород, из-за наличия крупных атмосферных или океанических фондов довольно быстро компенсируют нарушения. Так, накопленный в каком-либо месте избыток CO_2 обычно быстро рассеивается воздушными потоками, а увеличение его концентрации в атмосфере способствует большему потреблению растениями и превращению в карбонаты в море. В целом круговороты газообразных веществ в глобальном масштабе можно считать хорошо забуференными, так как их способность к саморегуляции и поддержанию определенных концентраций различных веществ достаточно велика.

4.5.3. Геохимическое единство природной среды и жизни организмов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Существует неразрывное единство между геохимической средой и жизнью, т. е. между организмом и внешней средой. Это единство определяется геохимической и биогенной миграцией вещества и энергии в окружающей среде. Специфика этого единства отражается в приспособляемости живых организмов к условиям геохимической среды, их морфологической изменчивости в зависимости от окружающих условий. Геохимическая среда определяется степенью концентрации химических элементов организмами, массой живого вещества и его геохимической энергией; геохимическая энергия жизни во многом зависит от интенсивности протекания в организмах биохимических процессов обмена вещества, от механизмов абиотического и биотического круговорота вещества и энергии в биосфере.

4.6. Типы межвидовых взаимоотношений

4.6.1. Экологическая сукцессия. Климаксное сообщество

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

При освоении организмами территорий, на которых ранее не существовало живых существ (например, островов в океане, образовавшихся в результате подводного извержения вулкана), говорят о первичной сукцессии. Она длится довольно долго — на протяжении сотен и тысяч лет. Сначала на голой скале поселяются самые неприхотливые организмы — лишайники и мхи. Благодаря их отмиранию (из поколения в поколение), а также разрушению поверхностного слоя скалы формируется (еще тонкий пока) почвенный слой. На нем уже могут произрастать другие растения — высшие травянистые. С увеличением почвенного слоя здесь появляются кустарники и деревья, различные беспозвоночные и позвоночные животные. Происходит образование лесного биогеоценоза — более сложной (по видовому составу) и устойчивой экосистемы.

Вторичная сукцессия происходит на месте, где ранее уже существовал биогеоценоз, но был уничтожен в результате какой-либо катастрофы (лесной пожар, извержение вулкана). Она протекает гораздо быстрее, чем первичная. Для этого процесса бывает достаточно нескольких десятков лет. Примером вторичной сукцессии может служить восстановление таежного биогеоценоза после пожара. На месте пожарища так сильно изменены условия (например, минеральный состав почв), что первые годы здесь способны произрастать лишь определенные виды трав (вейник, иван-чай). Впоследствии

появляются многочисленные кустарники и в конце концов древесные формы — лиственные (светолюбивые), а затем и хвойные (еловые, пихтовые), нуждающиеся в тени для нормального развития их подроста. Таким образом, в ходе вторичной экологической сукцессии происходит восстановление на месте пожара исходного, таежного биогеоценоза.

4.7. 7 Биоценоз и его структура

4.7.1. Пространственные границы экосистем. Ранги экосистем

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В природе не существует чётких границ между различными экосистемами. Всегда можно указать на ту или иную экосистему, но выделить дискретные границы, если они не представлены различными ландшафтными факторами, не представляется возможным, всегда существуют плавные переходы от одной экосистемы к другой. Это обусловлено относительно плавным изменением градиента факторов среды. Иногда переходы из одной экосистемы в другую могут фактически являться самостоятельной экосистемой. Обычно сообщества, образующиеся на стыке различных экосистем, называются экотонами. Термин «экотон» введён Ф. Клементсом в 1905 году.

4.7.2. . Искусственные экосистемы

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Искусственные экосистемы (нообиогеоценозы или социоэкосистемы) — это совокупность организмов, живущих в созданных человеком условиях. В отличие от экосистемы включает в себя дополнительное равноправное сообщество, называемое нооценозом.

Нооценоз — это часть искусственной экосистемы, включающая в себя средства труда, общество и продукты труда.

4.8. Динамика биоценозов

4.8.1. Математическое моделирование продуктивности в экосистемах

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В построении математических моделей сложных процессов выделяются следующие этапы.

1. Прежде всего, те реальные явления, которые хотят смоделировать, должны быть тщательно изучены: выявлены главные компоненты и установлены законы, определяющие характер взаимодействия между ними. Если неясно, как связаны между собой реальные объекты, построение адекватной модели невозможно. На этом этапе должны быть сформулированы те вопросы, ответ на которые должна дать модель. Прежде чем строить математическую модель природного явления, надо иметь гипотезу о его течении.
2. Разрабатывается математическая теория, описывающая изучаемые процессы с необходимой детальностью. На ее основе строится модель в виде системы абстрактных взаимодействий. Установленные законы должны быть облечены в точную математическую форму. Конкретные модели могут быть представлены в аналитической форме (системой аналитических уравнений) или в виде логической схемы машинной программы. Модель природного явления есть строгое математическое выражение сформулированной гипотезы.
3. Проверка модели — расчет на основе модели и сравнение результатов с действительностью. При этом проверяется правильность сформулированной гипотезы. При значительном расхождении сведений модель отвергают или совершенствуют. При

согласованности результатов модели используют для прогноза, вводя в них различные исходные параметры.

Следует, однако, отметить, что сама по себе математическая модель не может служить абсолютным доказательством правильности той или иной гипотезы, так как может оказаться, что разные гипотезы приводят к сходным результатам, но она служит одним из путей анализа реальности.

Расчетные методы в случае правильно построенной модели помогают увидеть то, что трудно или невозможно проверить в эксперименте, позволяют воспроизводить такие процессы, наблюдение которых в природе потребовало бы много сил и больших промежутков времени. В математических моделях можно «проигрывать» разные варианты – вычленять разные связи, комбинировать отдельные факторы, упрощать или усложнять структуру систем, менять последовательность и силу воздействий – все это дает возможность лучше понять механизмы, действующие в природных условиях.

4.9. Продуцирование и разложение в природе

4.9.1. Симпатрическое видообразование

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Симпатрическое видообразование происходит внутри одной популяции (сим — вместе, патрис — родина). Оно менее распространено, чем аллопатрическое. Этим термином обозначается процесс образования разных видов внутри постоянно скрещивающейся популяции.

Среди растений новые виды могут появиться в процессе скрещивания существующих видов. Это открытие удивило исследователей, поскольку гибриды животных обычно не имеют потомства, вследствие неспособности различных хромосом участвовать в образовании нормальных половых клеток. У растений не бывает таких проблем с хромосомами, потому что растения с разным внешним видом генетически могут быть очень схожими. Если такие генетически схожие виды произрастают на одной территории, то они могут дать гибридную популяцию. Интересно, что такая гибридизация может и не привести к смешению изначальных видов или поглощению одного вида другим. Вероятно, это происходит потому, что гибридное потомство находит свою нишу в окружающей среде, отличающуюся от ниш исходных популяций, следовательно, оно становится настоящим отдельным видом.

Растения могут образовывать виды и более любопытным образом, когда набор хромосом удваивается (или удваивается повторно). Это явление называется «полиплоидия» (полиплоос — многократный, эйдос — образ, набор хромосом). Фактически это — тип мутации, когда хромосомы в процессе образования клеток удваиваются и не могут разделиться. Она может привести к появлению тетраплоидных (тетра — четыре) растений с четырьмя полными наборами хромосом в каждой клетке. Гибридизация и полиплоидия приводят к почти мгновенному появлению нового вида, с которым можно работать, подвергая его давлению отбора окружающей среды. Так возникли многие культурные растения, и это объясняет, почему цветковые растения так быстро появились и стали удивительно многообразной группой растений, какую они представляют собой в наше время.

Симпатрическое видообразование среди животных происходит гораздо реже, чем среди растений.

4.9.2. Аллопатрическое видообразование

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Аллопатрическое видообразование (аллопатрия) (от алло... и греч. «patris» —

родина), один из способов видообразования, при котором репродуктивный барьер между видами формируется на основе пространственной изоляции.

В природе пространственная репродуктивная изоляция возникает в любой достаточно обширной популяции, поскольку особи из ее крайних точек имеют наименьшую вероятность скрещивания, по сравнению с особями из центральной части. При достаточной миграционной активности и непрерывности ареала этот эффект компенсируется непрерывным перераспределением генов в череде поколений. Если ареал популяции во много раз превышает возможности расселения особей, или существуют хотя бы незначительные пространственные барьеры, то в его пределах будут постепенно накапливаться генетические различия и обособляться локальные популяции, что со временем приведет к их генетической изоляции. Для ее возникновения, особенно у видов с малыми расселительными возможностями, достаточно временных географических барьеров, возникающих в периоды засух, оледенений и т.п. При отсутствии пространственных барьеров популяции вида связаны друг с другом плавными переходами, или зонами интерградации.

В природе встречаются различные стадии возникновения репродуктивного барьера на основе аллопатрии — локальные популяции, расы, подвиды (или географические расы), полувиды и виды. Нередко в одной системе соседние популяции проявляют себя как расы или подвиды, а крайние — как виды. Например, два вида чаек (*Larus fuscus* и *Larus argentatus*), обитающих в Европе, связаны непрерывной цепью переходных популяций, замыкающей в области Берингова пролива. Такие ареалы, образующие «кольцо рас», обнаружены у многих групп животных — насекомых, земноводных, птиц и млекопитающих. У насекомых они могут иметь относительно небольшую протяженность и связаны, чаще всего, с отдельными горными массивами.

Особый случай аллопатрии — возникновение пространственно изолированных малочисленных популяций на периферии ареала родительского вида. Генофонд такого периферического изолята заметно отличается от родительского, так особи-основатели приносят в нее небольшую и неслучайную выборку из генофонда предковой популяции (т.н. эффект основателя). Эти различия быстро усилятся вследствие дрейфа генов и более сильного направленного отбора, действующего на особей в новых условиях, что приводит к стремительному (в исторических масштабах) образованию нового вида. Такой способ возникновения новых видов известен как квантовое видообразование, иногда называемое также генетической революцией, или катастрофическим отбором.

По сути аллопатрическим следует считать видообразование, основанное на смене хозяев у паразитов или кормового растения у фитофагов. Нередко такой путь видообразования называется смежно-симпатрическим.

4.10 Вид и индивид в экосистеме

4.10.1. Влияние климатических факторов на взаимоотношения животных.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Солнечная активность, как и климат в целом, не может определять природную цикличность в динамике численности насекомых и других животных. Предполагается, что колебания численности в большей степени зависят от эндогенных (внутренних) причин, связанных с врожденными механизмами регуляции численности, в частности, через плотность. То есть, предполагается, что в случае избытка пищи животные, успешно размножаясь, увеличивают свою численность до максимума, после чего перенаселенность приводит к снижению продуктивности популяции и повышенной смертности особей, и численность возвращается к исходному уровню. Таким образом происходит саморегуляция численности популяции. Однако не следует забывать, что высокий уровень запасов пищи, оптимальный для популяции, может существовать только в те периоды времени, когда климат благоприятствует этому. Но такие периоды

стабильности обычно непродолжительны (в масштабах существования популяции), поскольку климат на планете постоянно меняется и продолжает меняться на наших глазах. А это значит, что запасы пищи для животных тоже все время меняются под воздействием климата. Следовательно, выживаемость животных, успешность их размножения, а, соответственно, и их численность должны в сильной степени зависеть от климата.

4.10.2. Временные симбиотические отношения. Симбиоз и эволюция

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Концепция Фаминцына об эволюционном значении симбиоза («О роли симбиоза в эволюции организмов», 1907): усложнение организации и функций организмов в процессе эволюции может осуществляться не только путем дифференциации исходной, более простой формы, но и на основе «симбиотического соединения самостоятельных организмов в жизненную единицу высшего порядка». Это суждение базировалось на многолетних экспериментальных работах по доказательству роли симбиоза в эволюционном процессе.

4.11 Динамика и развитие экосистем

4.11.1 Математическое моделирование процессов в биоценозе

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Моделируют различные по характеру процессы, происходящие в реальной среде, как, например, отдельные типы экологических взаимодействий хищник – жертва, паразит – хозяин, конкурентные отношения, мутуализм и др. Математическими моделями описываются и проверяются разные варианты динамики численности, популяций, продукционные процессы в экосистемах, условия стабилизации сообществ, ход восстановления систем при разных формах нарушений и многие другие явления. Сами методы математического моделирования биологических систем развиваются, совершенствуются и разнообразятся.

4.12 Характеристика основных типов экосистем

4.12.1 Значение почвы как особого биокосного тела.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Почва — поверхностный слой литосферы Земли, обладающий плодородием и представляющий собой полифункциональную, гетерогенную, открытую, четырёхфазную (твёрдая, жидкая, газообразная фазы и живые организмы) структурную систему, образовавшуюся в результате выветривания горных пород и жизнедеятельности организмов. Её рассматривают как особую природную мембрану (биогеомембрану), регулирующую взаимодействие между биосферой, гидросферой и атмосферой Земли. Почвы формируются под влиянием климата, рельефа, исходной почвообразующей породы, а также живых организмов и изменяются со временем.

4.12.1. Кибернетическая природа экосистем

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Экосистемы имеют кибернетическую (от греч. *kybernetike* — искусство управления) природу, хотя в отличие от созданных человеком кибернетических устройств ее управляющие функции сосредоточены внутри нее и диффузны (а не направлены вовне и специализированы). Избыточность (когда какая-то функция может выполняться не одним, а несколькими видами или компонентами) повышает стабильность системы. Степень достигаемой стабильности

весьма различна и зависит как от жесткости окружающей среды, так и от эффективности внутренних управляющих механизмов. Выделяют два типа стабильности: резистентная устойчивость (способность оставаться в устойчивом состоянии под нагрузкой) и упругая устойчивость (способность быстро восстанавливаться); эти два типа стабильности связывает обратная зависимость.

4.13 Характеристика свойств популяции

4.13.1 Отличия водных экосистем от наземных.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Между водными и наземными экосистемами, несмотря на сходное проявление основных закономерностей, имеются и различия, обусловленные различными условиями внешней среды.

1. Структура водных экосистем значительно проще наземных. Это объясняется тем, что во многих водных экосистемах, и прежде всего в глубоководных, нет атмосферы и почвы. Несколько сложнее структура мелководных экосистем, так как в прибрежных водных сообществах значительную роль играет и воздушная среда.

2. На организмы водных экосистем воздействуют такие факторы среды, которые не имеют никакого значения для организмов наземных экосистем, и наоборот. При изучении наземных экосистем прежде всего приходится исследовать влажность и температуру среды, а для водных – температуру, газовый режим, растворенные и взвешенные в воде вещества.

3. Водные и наземные экосистемы характеризуются различным видовым составом растительных и животных организмов. В водных экосистемах преобладают низшие растения, в первую очередь водоросли, тогда как в наземных – высшие цветковые растения. Животное население водных экосистем представлено чрезвычайно широко, но высшие позвоночные животные имеют здесь второстепенное значение.

В наземных экосистемах, наоборот, высшие позвоночные, особенно млекопитающие и птицы, играют главную роль.

4. Водные и наземные экосистемы отличаются трофическими связями между организмами. В водных экосистемах большая часть вещества и энергии включена в пастбищные цепи, а в наземных экосистемах наибольшее значение имеют детритные цепи.

4.14 Особоохраняемые природные территории

4.14.1. Экологическая структура популяций

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Экологическая структура популяций — это система отношений между членами одной популяции. Формы совместного существования особей в популяциях разнообразны. Одинокий образ жизни характерен для многих видов на определенной стадии жизненного цикла. Семья — группа особей, в которой усиливается связь между потомками и родителями. Она может быть смешанного типа (птицы, некоторые млекопитающие); родительского типа (воспитание осуществляет самец, например африканский страус, колюшка) материнского типа. Колония — групповое объединение оседлых животных. Они могут существовать долго или возникать только на период размножения (птицы, морские коты, тюлени, термиты, пчелы, муравьи, сурки, лемминги). Стая — временное объединение животных одного вида (волки, птицы, рыбы). Наиболее распространена стайность среди птиц и рыб, из млекопитающих она характерна для многих собачьих. Стаи рыб очень изменчивы по величине, форме,

плотности. У птиц стаи формируются во время сезонных перелетов или зимних кормлений (у оседлых и кочевых форм). В стаях млекопитающих большую роль играют вожаки, специфические отношения складываются между отдельными особями, что сближает эти групповые образования со стадами. Стада — длительные и постоянного объединения животных по сравнению со стаями. Основу группового поведения животных в стадах составляют взаимоотношения доминирования — подчиненности, основанные на индивидуальных различиях между особями.

4.15 Экологическая политика

4.15.1 Внутри- и межвидовые механизмы регуляции численности.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Основные механизмы регуляции плотности отдельных популяций следующие:

а) Внутренние: - стрессовый механизм - определяет снижение жизнестойкости и устойчивости к инфекциям, снижение плодовитости; - генетический механизм - основан на различиях особей по генотипу (особи устойчивые к скученности с низкой плодовитостью и неустойчивые к скученности, но с повышенной плодовитостью); - поведенческий механизм - основан на изменениях поведения особей, определяющих выживание при внутри- и межвидовом взаимодействии и дифференцированное размножение; - миграционный механизм - определяет миграции на периферию ареала с менее благоприятными условиями; - истощение ресурсов - через конкуренцию включает предыдущие механизмы.

б) Внешние биотические механизмы регуляции плотности популяции разработаны на основе изучения популяций животных и предполагают наличие нескольких уровней регуляции с соответствующими регуляторами: при повышении плотности популяции за пределы "средней нормы" срабатывают последовательно - функциональная реакция неспециализированных хищников и паразитоидов; - численная реакция неспециализированных хищников и паразитоидов; - численная реакция специализированных хищников и паразитоидов; - эпизоотии; - ресурсные ограничения. При этом каждый из следующих механизмов формируется в ответ на продолжающееся повышение плотности популяции (когда предшествующие механизмы оказываются недостаточными). Внешние биотические механизмы реализуются через внутриэкосистемные факторы.

в) Существуют механизмы регуляции численности, связанные с внешними не только к популяции, но и ко всей экосистеме в целом факторами, прежде всего геофизическими и космическими. Действуя разнонаправленно и, как правило, периодически, они усиливают диапазон колебаний отдельных характеристик популяции, часто задавая им так называемые экзогенные ритмы. Управляющее влияние этих факторов может осуществляться как прямым способом - непосредственно на особи популяции, так и опосредованным - через экосистему.

4.16 Инженерная защита окружающей среды

4.16.1 Биосферные заповедники

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты. Биосферный заповедник, биосферный резерват — особо охраняемая природная территория, создаваемая с целью сохранения природных экосистем и генофонда данного региона, изучения и мониторинга природной среды в нём и на примыкающих к нему территориях. Биосферные заповедники создаются на основании международных и национальных программ под эгидой ЮНЕСКО. Организация ЮНЕСКО включила в единую всемирную сеть 564 национальных природных биосферных заповедников.

4.16.2 Международное сотрудничество в сфере охраны природы

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Представителями разных стран совместно определены так называемые международные объекты охраны окружающей среды - объекты, находящиеся в пределах международных пространств (Космос, атмосферный воздух, Мировой океан, Антарктида). Освоение и охрана этих объектов осуществляется на основании различных договоров, конвенций, протоколов, отражающих совместные усилия международного сообщества. Например, Конвенцией 1979 г. о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Монреальскими (1987) и Венскими (1985) соглашениями по озоновому слою, Конвенцией о трансграничном воздействии промышленных аварий (1992) и многими другими согласованными документами.

К международным объектам природы, охраняемыми отдельными государствами, но взятыми на международный учет, относятся также природные объекты уникальной ценности (заповедники, национальные парки и т.д., см. тему 17); исчезающие и редкие виды, занесенные в Красную книгу; так называемые «разделяемые природные ресурсы», находящиеся в пользовании двух или более государств (река Дунай, Балтийское море и др.).

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды регулируется международным экологическим правом. Современная система международной охраны окружающей среды начала активно действовать после Конференции ООН, прошедшей в Стокгольме в 1972 году.

4.17 Социально-экономические аспекты экологии

4.17.1. Экологический мониторинг.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Мониторинг – это система выполняемых по заданной программе регулярных комплексных долгосрочных наблюдений за состоянием ОС, ее загрязнением, происходящими природными явлениями, а так же оценка, прогноз последующих изменений и регулирование качества ОС за счет разработки и выполнения природоохранных мероприятий. Он является начальным этапом системы обеспечения экологической безопасности. Один из главных принципов экомониторинга – непрерывность слежения.

В Российской Федерации мониторинг за состоянием ОС осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ «О создании Единой государственной системы экологического мониторинга» от 24.11.93 г.

Различают три уровня территориального охвата современного мониторинга:

- локальный (биоэкологический, санитарно-гигиенический);
- региональный (геосистемный, природно-хозяйственный);
- глобальный (биосферный, фоновый), включающий наблюдение за состоянием ОС из космоса (космический мониторинг).

4.17.2. Экологическая экспертиза.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Экологическая экспертиза – это проверка соответствия документации, на основании которой будет производиться хозяйственная деятельность, установленным законодательством требованиям. В ходе экспертизы определяют, допустима ли реализация объекта. Цель такой проверки – предотвращение негативного влияния деятельности человека на окружающую среду. Так определяет это понятие закон «Об экологической экспертизе».

Экологическая экспертиза – это самостоятельный вид экологического контроля и

наблюдения, так как ее назначение состоит в выявлении и предупреждении негативных воздействий. По этой причине в большинстве случаев она производится до начала экологически неприемлемой деятельности, в то же время выступая гарантией выполнения эколого-правовых норм

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

5.1 ЛР-1 Влияние освещенности на морфометрические показатели растений

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты. Особое внимание следует уделить тому факту, что солнечная энергия является жизненно необходимым фактором в рамках биосферы - первое звено вещественно-энергетических процессов в экосистемах.

5.2 ЛР-2 Влияние интенсивности света на процесс фотосинтеза

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты. Фотосинтезирующая деятельность зеленых растений обеспечивает планету органическим веществом и аккумулированной в нем солнечной энергией — источником возникновения и фактором развития жизни на Земле. Интенсивность света, падающего на автотрофный ярус, управляет всей экосистемой, влияя на первичную продукцию. Как у наземных, так и у водных растений интенсивность фотосинтеза связана с интенсивностью света линейной зависимостью до оптимального уровня светового насыщения, за которым во многих случаях следует снижение интенсивности фотосинтеза, при высоких интенсивностях прямого солнечного света. Таким образом, здесь вступает в действие компенсация факторов: отдельные растения и целые сообщества приспосабливаются к разным интенсивностям света, становясь «адаптированными к тени» или «адаптированными к прямому солнечному свету».

5.3 ЛР-3 Антропогенный геохимический цикл Определение загрязнения окружающей среды по физико-химическим характеристикам снега

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты. Существенным отличием антропогенного цикла от биотического круговорота веществ в природе является то, что первый не образует или почти не образует замкнутых циклов. Он существенно разомкнут как в качественном, так и количественном отношении. Может быть реально возобновлена только часть изъятых человеком из природы биологических ресурсов. Может быть утилизирована биотой или нейтрализована в результате биогеохимической миграции веществ только часть отходов производства. Темпы возобновления, утилизации и нейтрализации в современную эпоху отстают от темпов изъятия ресурсов и загрязнения среды.

Главными и наиболее опасными источниками загрязнения атмосферы являются промышленные, транспортные и бытовые выбросы. По особенностям строения и характеру влияния на атмосферу загрязнители, как правило, подразделяют на механические и химические.

5.4 ЛР-4 Определение устойчивости растений к высоким температурам.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Растения различаются по способности выносить повышенные температуры. Большинство растений начинают страдать при температуре 35—40°C. Лучше переносят повышенную температуру обезвоженные органы: семена до 120°C, пыльца до 70°C. Однако есть высшие растения, главным образом растения пустынь (например, суккуленты), которые переносят повышение температуры до 60°C. Некоторые водоросли, грибы и бактерии могут переносить еще более высокую температуру. Наиболее термофильными являются микроорганизмы (бактерии, некоторые водоросли), обитающие в горячих источниках и в кратерах вулканов, которые способны переносить повышение температуры до 100°C.

Для повышения устойчивости к высоким температурам используют различные методы закаливания. Так, чередование действия повышенных температур и нормального режима, позволяет получить более жаростойкие растения. Ана-логичный эффект наблюдается после выдерживания семян пшеницы в течение 8 ч при постепенном повышении температуры от 20 до 50°C. Повышение жаро-стойкости также достигается обработкой семян хлоридом кальция, сульфатом цинка, борной кислотой.

5.5 ЛР_5 Лихеноиндикация

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Лишайники, как индикаторы загрязнения воздуха используются во многих странах. С этой целью по степени влияния антропогенных факторов на различные виды лишайников были выделены классы полеотолерантности. Вид относится к тому классу, при антропогенных условиях которого он наиболее часто встречается, имеет наивысшие показатели покрытия и жизненности.

5.6 ЛР-6 Оценка качества среды по величине флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Изменения, происходящие под действием токсических веществ в растениях на молекулярном, субклеточном, клеточном уровнях и макроскопические изменения на организменном уровне являются хорошими индикаторами загрязнения окружающей среды.

5.7 ЛР-7 Оценка солеустойчивости растений по изменению показателей прорастания семян в солевых растворах

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Засоление связано главным образом с повышенным содержанием натрия в почве. В зависимости от преимущественного накопления отдельных солей натрия засоление может быть сульфатным, хлоридным, содовым или смешанным. Наиболее вредное влияние оказывают ионы Na^+ и Cl^- . Действие засоления на растительные организмы связано с двумя причинами: ухудшением водного баланса и токсическим влиянием высоких концентраций солей. Засоление приводит к созданию в почве низкого (резко отрицательного) водного потенциала, поэтому поступление воды в растение сильно затруднено. Под влиянием солей происходят нарушения ультраструктуры клеток, в частности изменения в структуре хлоропластов. Особенно это проявляется при хлоридном засолении. Вредное влияние высокой концентрации солей связано с повреждением мембранных структур, в частности плазмалеммы, вследствие чего возрастает ее проницаемость, теряется способность к избирательному накоплению веществ. В этом случае соли поступают в клетки пассивно вместе с транспирационным током воды. Поскольку в большинстве случаев засоленные почвы располагаются в районах, характеризующихся высокой летней температурой, интенсивность транспирации у растений очень высокая. В результате солей поступает много, и это усиливает повреждение растений. Надо учесть также, что на засоленных почвах большая концентрация натрия препятствует накоплению других катионов, в том числе и таких необходимых для жизни растения, как калий и кальций. Для того чтобы избежать осмотического стресса важное значение имеет осморегуляция. Для этого растение использует два пути: накопление ионов и особенно образование растворенных органических веществ, таких как глицинбетаин, сорбитол, сахароза, пролин. Одной из причин большей устойчивости к засолению растений с САМ-метаболизмом является накопление органических кислот. Другой стороной вредного влияния солей является нарушение процессов обмена. Работами Б.П. Строганова показано, что под влиянием солей в растениях нарушается азотный обмен, накапливается аммиак и другие ядовитые продук-том. Необходимо отметить, что влияние засоления тесно связано с изменениями в

обмене соединений серы. Показано, что при хлоридном засолении растения испытывают резкий дефицит соединений серы. Возникают типичные признаки серного голодания. В условиях засоления, связанного с высокой концентрацией сернокислых солей, наблюдается обратный процесс — избыточное накопление серы. Последнее приводит к накоплению ряда токсичных продуктов (Н.И. Шевякова). Повышенная концентрация солей, особенно хлористых, может действовать как разобщитель процессов окисления и фосфорилирования и нарушать снабжение растений макроэргическими фосфорными соединениями.

Высокая концентрация Na^+ и (или) Cl^- тормозит фотосинтез. Это связано с чувствительностью к высокой концентрации солей процессов фосфорилирования и карбоксилирования. Повышенная концентрация солей инактивирует работу белков, тормозит их синтез. Вместе с тем показано, что при действии солей активируется работа многих генов, кодирующих ферменты синтеза веществ, участвующих в осморегуляции. Так, пролинсинтаза является ключевым ферментом синтеза пролина, альдегиддегидрогеназа вызывает аккумуляцию бетаина. Другие ферменты (например, глицеринальдегидфосфатдегидрогеназа) приводят к увеличению растворимых Сахаров, что влияет на осмотическую концентрацию. У САМ растений под действием солей экспрессируются многие ферменты САМ — пути: ФЕП-карбоксилаза, малатдегидрогеназа и др. Показано, что осмотический стресс регулирует гены, кодирующие АТФазу, аквапорины. Отрицательное действие высокой концентрации солей сказывается раньше всего на корневой системе растений. При этом в корнях страдают наружные клетки, непосредственно соприкасающиеся с раствором соли. В стебле наиболее подвержены действию солей клетки проводящей системы, по которым раствор солей поднимается к надземным органам.

5.8 ЛР-8 Определение степени экологического загрязнения различных субстратов с помощью биотеста на проростках

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Биотестирование с помощью растений разнообразных субстратов (воды, почвы и т.д.) является стандартным приемом и может быть использовано при оценке степени их загрязнения. Преимуществом биотестирования (как первичного этапа, например, перед химическим анализом) является простота операций, минимальное оборудование и достаточно быстрое получение ответа. Поскольку корневые системы очень отзывчивы на воздействия среды, то и учет проводится в основном на них.

5.9 ЛР-9 Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Основными источниками загрязнения являются промышленные и коммунальные канализационные стоки, смыв с полей части почвы, содержащей различные агрохимикаты, дренажные воды систем орошения, стоки животноводческих ферм, попадание в водоемы с осадками и ливневыми стоками аэрогенных загрязнений. Рассматривая меры по охране водных ресурсов, следует отметить, что сохранение в количественном и качественном отношении природных источников воды является фундаментальным требованием, определяющим тактику и стратегию водохозяйственной деятельности.

5.10 ПЗ-1 Действие факторов среды на организм

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Влияние факторов среды определяется прежде всего их воздействием на обмен веществ организмов. Отсюда все экологические факторы по их действию можно подразделить на прямодействующие и косвеннодействующие. Те и другие могут оказывать существенные воздействия на жизнь отдельных организмов и на все сообщество. Экологические факторы могут

выступать то в виде прямодействующего, то в виде косвенного. Каждый экологический фактор характеризуется определенными количественными показателями, например силой и диапазоном действия. Для разных видов растений и животных условия, в которых они особенно хорошо себя чувствуют, неодинаковы. Например, некоторые растения предпочитают очень влажную почву, другие — относительно сухую. Одни требуют сильной жары, другие лучше переносят более холодную среду и т. д.

5.11 ПЗ-2 Приспособления организма к условиям среды

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

На нашей планете живые организмы в ходе длительного исторического развития освоили четыре среды жизни, которые распределились соответственно минеральным оболочкам: гидросфера, литосфера, атмосфера. Водная среда была первой, в которой возникла и распространилась жизнь. В дальнейшем, в ходе исторического развития, организмы начали заселять наземно-воздушную среду. Появились наземные растения и животные, бурно эволюционируя, адаптируясь к новым условиям жизни. Функционирование живого вещества на суше привело к постепенному преобразованию поверхностного слоя литосферы в почву, в своеобразное биокосное тело планеты. Почву заселили как водные, так и наземные организмы, создав специфический комплекс ее обитателей. Четвертой средой жизни стали сами живые организмы, каждый из которых является целым миром для населяющих его паразитов и симбионтов.

5.12 ПЗ-3 Основные геохимические циклы

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Рассматриваемые химические элементы составляют большую часть вещественных потоков в экосистемах и их круговорот подчиняется закону биогенной миграции атомов В. И. Вернадского. Он гласит: «Миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется или при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция), или же она протекает в среде, геохимические особенности которой (O_2 , CO_2 , H_2 и т. д.) обусловлены живым веществом, как тем, которое в настоящее время населяет биосферу, так и тем, которое действовало на Земле в течение всей геологической истории».

5.13 ПЗ-4 Загрязнение воздуха автотранспортными средствами

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Загрязнение окружающей среды — одна из важнейших проблем нашего времени. Интенсивное развитие промышленности, сельскохозяйственного производства и активная деятельность человека привели к значительным ее изменениям. Ежегодно увеличивается выброс газообразных загрязнителей атмосферы, что является результатом сжигания нефти, газа, каменного угля и различного мусора. В результате в атмосферу выделяются в больших количествах углеводороды, окислы азота, серы и других веществ, а также твердые компоненты отходов — пыль и сажа. Эти вещества не только отравляют окружающую среду, но и меняют климатическую обстановку — влажность воздуха, освещенность. Температура выше в задымленных, чем не задымленных местах.

Известно также, что загрязняющие вещества, источниками которых является автотранспорт, распространяется и накапливается во всех компонентах биосферы (воздухе, почвах, растениях, животных и человеке). Причем химические элементы и их соединения, обладая определенной подвижностью, устойчивостью, способностью к концентрации и рассеиванию во вторичных обстановках кислой, щелочной или нейтральной среды, мигрируют в окружающей среде и воздействуют на биоту в целом. Специфические экологические проблемы городов, прежде всего крупных, перестали быть проблемами чисто экологическими и превратились в проблемы экономические, прежде всего связанные со здоровьем человека.

5.14 ПЗ-5 Видовая структура биоценозов

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Акцентировать внимание на связь величины видового разнообразия устойчивостью биоценоза. В биоценозах нет «полезных» и «вредных» видов, исчезновение одного вида может привести к исчезновению целого биоценоза.

Молодые, формирующиеся сообщества, как правило, имеют меньший набор видов, чем давно сложившиеся, зрелые. Биоценозы, созданные человеком (огороды, сады, поля и т. д.), обычно беднее видами по сравнению со сходными с ними природными системами (лесными, луговыми, степными). Однако даже самые обедненные биоценозы включают несколько десятков видов организмов, которые принадлежат к разным систематическим и экологическим группам. Обилие вида как показатель изменяется во времени (сезонные, годовые и случайные колебания численности) и в пространстве (от одного биоценоза к другому). Точно определить обилие видов бывает не всегда легко. В связи с этим на практике нередко ограничиваются применением менее точной балльной оценки, выделяя пять степеней обилия: 0 — отсутствие; 1 — редко и рассеянно; 2 — нередко; 3 — обильно; 4 — очень обильно. Численность и встречаемость вида не связаны прямой зависимостью. Вид может быть малочисленным, но встречаемость довольно высокая, или многочисленным, но с низкой встречаемостью. Состав консорции — результат длительного процесса подбора видов, способных существовать в условиях местообитания детерминанта. Каждая консорция представляет собой особую структурную единицу биоценоза, экосистемы.

5.15 ПЗ-6 Экологические ниши

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Экологическая ниша отображает участие вида в биоценозе, но не территориальное его размещение, а функциональное проявление организма в сообществе. Концепция экологической ниши оказалась весьма плодотворной для понимания законов совместной жизни видов. Существование вида в сообществе определяется сочетанием и действием многих факторов, но в определении принадлежности организмов к той или иной нише исходят из характера питания этих организмов, из их способности добывать или поставлять пищу. При этом, каждая из этих ниш включает в себя разнородные по видовому составу группы организмов.

5.16 ПЗ-7 Антропогенные сукцессии

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Экосистема, в соответствии с законом эволюционно-экологической необратимости, потерявшая часть своих элементов или сменившаяся другой в результате дисбаланса экологических компонентов, не может вернуться к первоначальному своему состоянию в ходе сукцессии, если в ходе изменений произошли эволюционные (микроэволюционные) перемены в экологических элементах (сохранившихся или временно утерянных). В том случае, когда какие-то виды утеряны в промежуточных фазах сукцессии, то данная потеря может быть функционально скомпенсирована, но не полностью. При снижении разнообразия за критический уровень, ход сукцессии искажается, и фактически климакс, идентичный прошлому, достигнут быть не может.

5.17 ПЗ-8 Динамика численности популяции

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Если рождаемость в популяции превышает смертность, то популяция, как правило, будет расти. С увеличением плотности скорость роста популяции постепенно снижается до нуля. При нулевом росте популяция стабильна, т. е. размеры ее не меняются. Отдельные организмы при этом могут расти и размножаться. Нулевая скорость роста означает лишь то, что скорость размножения, если оно происходит, уравновешена смертностью. Миграция, или расселение, так же как и внезапное снижение скорости размножения, может способствовать уменьшению численности популяции. Расселение может быть связано с определенной стадией жизненного цикла, например с образованием семян. Рассматривая вопрос об оптимальных размерах популяции в данной среде, следует учитывать поддерживающую емкость или кормовую продуктивность среды. Чем выше поддерживающая емкость, тем больше максимальный размер популяции, который может существовать неопределенно долгое время в данном местообитании. Дальнейшему росту популяции будут препятствовать один или несколько лимитирующих факторов. Это зависит от доступности ресурсов для данного вида.

5.18 ПЗ-9 Природоохранное законодательство

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Наиболее успешно управлять природными ресурсами, являющимися общественным достоянием, может государство в рамках его экологической функции. Оно имеет сбалансированную систему органов - законодательных, исполнительных и судебных, призванных последовательно решать задачи определения в интересах общества правового режима природных ресурсов, распоряжения ими с учетом всеобщего права на благоприятную окружающую среду, контроля за их использованием, обеспечения экологического правопорядка, в том числе посредством применения принудительной силы.

В настоящее время в городах области круглосуточно функционируют 24 станции контроля атмосферного воздуха, из которых: 13 стационарных постов и 3 автоматические станции типа СКАТ обслуживаются Оренбургским ЦГМС; 8 постов в городах Орске и Оренбурге обслуживаются подведомственным министерству ГБУ «Экологическая служба Оренбургской области». Кроме того, для оперативного реагирования на сообщения о фактах загрязнения атмосферного воздуха действуют 7 передвижных экологических лабораторий (4 областных и 3 федеральных).

Пример оформления титульного листа

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

Кафедра агротехнологий, ботаники и селекции растений

Реферат

**на тему: « Эколого-биохимические взаимодействия высших растений с другими
организмами в биоценозе»**

Выполнил: студент 11 гр.направления подготовки

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Специализация (профиль): Землеустройство

Иванов И.И.

Оренбург - 2018

Пример оформления содержания

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	1
1. Взаимоотношения растений и микроорганизмов.....	3
<i>2. Взаимоотношения растений и млекопитающих.....</i>	<i>7</i>
3. Взаимоотношения растений и насекомых	12
4. Взаимоотношения растений.....	16
<i>Заключение.....</i>	<i>19</i>
Список использованной литературы.....	20
Приложения.....	21

Пример оформления библиографического списка

С одним автором

1. Гродзинская, К.П. Значение бактериального превращения элементов с переменной валентностью во взаимоотношения почвенных микроорганизмов и высших растений/К.П.Гродзинская //Физиолого–биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе. - Москва, Наука, 1966. – С.268 – 275.
2. Грюммер, Г. Взаимное влияние высших растений – аллелопатия/ Г.Грюммер. – Москва, Изд. Иностранной Литературы, 1957. – 262 с.

С двумя авторами:

1. Жунгиету, Г.И. Химическая экология высших растений/ Г.И. Жунгиету, И.И. Жунгиету.- Кишинев, Штиинца, 1991.- 200 с.
2. Иванов, В.П. Влияние ризосферных микроорганизмов на взаимный обмен корневыми выделениями у высших растений/ В.П. Иванов, Г.А. Якобсон// Физиолого–биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе. - Москва, Наука, 1966. – С.280 – 286.

С тремя авторами:

Филиппова, К.Ф. Микроэлементы как посредники взаимоотношений между почвенными микроорганизмами и высшими растениями / К.Ф. Филиппова, С.С. Колотова, К.Е. Овчаров. Физиолого–биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе. - Москва, Наука, 1966. – С.291 – 294.

С четырьмя и более авторами:

Манорик, А.В. Значение витаминов группы В во взаимоотношениях растений и микроорганизмов в корневом питании растений / А.В.Манорик [и др.]. // Физиолого – биохимические основы взаимного влияния растений в фитоценозе.- Москва, Наука, 1966. – С. 242 – 254.

Описание книг под заглавием (на титульном листе авторы не указаны)

Экология и безопасность жизнедеятельности /Под ред. Л.А.Муравья. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 447 с.