

**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 *21.03.02 Землеустройство и кадастры*

Профиль образовательной программы *Землеустройство*

Форма обучения *заочная*

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 курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1 Факториальная экология	-	x	-	12	4
2	Тема 1 Введение в экологию	-	x	-	4	-
3	Тема 2 Среда и факторы среды	-	x	-	4	2
4	Тема 3 Действия факторов среды на организмы	-	x	-	4	2
5	Раздел 2 Глобальная экология. Синэкология (начало)	-	x	-	20	2
6	Тема 4 Учение о биосфере	-	x	-	4	-
7	Тема 5 Биогеохимические круговороты веществ в природе	-	x	-	4	-
8	Тема 6 Типы межвидовых взаимоотношений	-	x	-	4	-
9	Тема 7 Биоценоз и его структура	-	x	-	4	2
10	Тема 8 Динамика биоценозов	-	x	-	4	-
11	Раздел 3 Синэкология	-	x	-	22	
12	Тема 9 Организация (структура) экосистем	-	x	-	4	-
13	Тема 10 Продуцирование и разложение в природе	-	x	-	4	-
14	Тема 11 Вид и индивид в экосистеме	-	x	-	4	-
15	Тема 12 Динамика и развитие экосистем	-	x	-	5	-
16	Тема 13	-	x	-	5	-

	Характеристика основных типов экосистем					
17	Раздел 4 Демэкология. Охрана природы)	-	x	-	-	-
18	Тема 14 Популяционный уровень жизни	-	x	-	54	6
19	Тема 15 Характеристика свойств популяции	-	x	-	54	6
20	Тема 16 Особоохраняемые природные территории	-	x	8	54	2
21	Тема 17 Экологическая политика	-	x	1	9	
22	Тема 18 Инженерная защита окружающей среды	-	x	1	9	-
23	Тема 19 Социально-экономические аспекты экологии	-	x	1	9	1
24	Итого	-	-	8	108	8

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Индивидуальные домашние задания для заочников выполняются в виде контрольной .

2.1 Темы индивидуальных домашних заданий

Контрольная работа включает в себя выполнение семи заданий, из разных разделов дисциплины, в соответствии с двумя последними цифрами шифра зачетной книжки. Таблица распределения вопросов по вариантам контрольной работы представлена в приложении 1.

1. Экология как наука, ее содержание.
2. Предмет исследования и основные задачи экологии.
3. История развития экологии как науки. Место экологии среди других наук.
4. Экологические знания и решение глобальных проблем человечества и окружающей среды.
5. Экология и экономика.
6. Роль экологии в осмыслении системной организации живой природы.
7. Среда обитания и условия существования.
8. Понятие и определение экологического фактора. Классификация экологических факторов.
9. Общие закономерности действия экологических факторов. Лимитирующие факторы. Закон толерантности как основа экологического нормирования.
10. Экологическая пластичность вида.
11. Влияние абиотических факторов на распространение биологических видов и видовое разнообразие. Роль человека в изменении экологических факторов.
12. Антропогенные факторы. Генетическая эволюция популяций под действием естественных и антропогенных факторов.

13. Вещество биосферы: живое, косное, биогенное, биокосное.
14. Уровни организации живой материи: молекулярный (с перечислением химических элементов, составляющих живое вещество), клеточный, тканей и органов, организменный, популяционно-видовой, уровень экосистем, биосфера.
15. Функции живого вещества в биосфере.
16. Биологический вид и популяция. Популяция как основная единица эволюционного процесса.
17. Основные характеристики популяций: численность и плотность, рождаемость, смертность, возрастная, половая и пространственная структуры. Простейшие модели популяционной динамики.
18. Биоценоз. Важнейшие особенности биоценозов.
19. Структура биоценоза. Отношения организмов в биоценозе.
20. Понятие экологической системы. Структура экосистем и их классификация.
21. Принцип функционирования экосистем. Основные характеристики экологических систем: биомасса, продуктивность, биоразнообразие, энергетика и энтропия.
22. Биологические ритмы в природе.
23. Потоки вещества и энергии в экологической системе.
24. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, фототрофы, хемотротрофы. Трофические цепи.
25. Передача биомассы и энергии по трофическим цепям. Экологические пирамиды: численности, биомассы, энергии.
26. Динамические процессы в экологических системах. Гомеостаз биогеоценозов.
27. Механизмы регулирования равновесия в экосистемах. Роль устойчивости экосистем.
28. Сукцессия. Первичная и вторичная сукцессия. Основные закономерности сукцессионного развития экосистем.
29. Структура биосферы и ее пределы. Распределение живых организмов в биосфере.
30. Загрязнение окружающей среды. Виды природного и антропогенного загрязнения.
31. Атмосфера, ее состав и структура.
32. Стратосферный озон и его роль в защите живых организмов от жесткого ультрафиолетового излучения.
33. Антропогенное воздействие на атмосферу. Антропогенные источники загрязнения атмосферы, основные загрязняющие агенты. Кислотные дожди, смог, фотохимический смог.
34. Парниковый эффект и глобальные климатические изменения.
35. Гидросфера, ее состав и структура. Водная среда как среда жизни.
36. Загрязнение водной среды. Основные загрязняющие агенты: углеводороды, тяжелые металлы, пестициды, биогенные вещества. Тепловое загрязнение водоемов.
37. Литосфера, ее состав и структура.
38. Почва как особый естественно-исторический продукт жизнедеятельности организмов и как среда их обитания.
39. Разрушение почвенного покрова. Эрозия и засоление почв. Наступление пустынь.
40. Наземно-воздушная среда как среда жизни.
41. Организм как среда жизни.
42. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир.
43. Воздействие сельскохозяйственной деятельности человека на природу.
44. Экологические кризисы и экологические катастрофы.
45. Оценка экологической ситуации в России.
46. Экологические проблемы Южного Урала.
47. Эволюция биосферы. Техносфера. Ноосфера.
48. Среда жизни человека. Качество жизни.
49. Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека.
50. Вредное вещество и токсикант, их особенности. Классификация токсикантов.
51. Токсичность и канцерогенность. Специфика основных биогеохимических свойств токсикантов.
52. Устойчивость живого организма к загрязнению.
53. Влияние внешних факторов на здоровье человека: пыль, шум, ультразвук, вибрация, инфразвук, электромагнитные поля, лазерное излучение.
54. Влияние внешних факторов на здоровье человека: ионизирующее излучение, химические вещества, биологические загрязнители.

55. Глобальный и местный круговорот воды. Транспирация – испарение воды зелеными частями растений.
56. Роль лесов в поддержании регионального водного баланса.
57. Круговорот углерода. Изменение баланса углекислого газа во времени: многолетние тренды и сезонные колебания.
58. Роль живого вещества, в том числе лесов и почвенных микроорганизмов, в поддержании углеродного баланса.
59. Круговорот кислорода.
60. Круговорот азота. Роль микроорганизмов в поддержании круговорота азота: аммонифицирующие бактерии, нитрифицирующие бактерии.
61. Круговорот фосфора, его малая замкнутость. Фосфор как лимитирующий фактор.
62. Круговорот серы. Роль микроорганизмов в поддержании круговорота серы. Загрязнение водоемов сероводородом.
63. Естественные и антропогенные воздействия на динамику кругооборотов.
64. Ресурсы планеты: водные, лесные, земельные, их значение для жизнедеятельности людей. Масштабы вовлечения природных ресурсов в хозяйственный оборот.
65. Энергетические ресурсы. Экологические проблемы энергетики.
66. Альтернативная энергетика.
67. Экология как научная основа рационального природопользования. Необходимость сохранения естественных экологических систем и их биоразнообразия.
68. Техногенный круговорот веществ. Вторичное сырье. Отходы производства и отходы потребления.
69. Методы переработки вторичного сырья.
70. Актуальность использования технологий, направленных на сбережение природных ресурсов. Малоотходные производства с замкнутыми материальными и энергетическими потоками.
71. Основные принципы создания малоотходных и безотходных производств.
72. Основы экономики природопользования. Масштабы экономических затрат на охрану окружающей среды.
73. Экологический бизнес и рынок.
74. Экозащитная техника и технологии, их роль в сохранении окружающей среды.
75. Очистка газообразных промышленных выбросов: механические методы очистки (гравитационное, инерционное и центробежное осаждение пыли); физические методы очистки (осаждение в электрическом поле и акустическая коагуляция, метод адсорбции жидкостью, адсорбция вредных компонентов твердыми поглотителями);
76. Очистка газообразных промышленных выбросов: каталитические методы, основанные на реакциях в присутствии твердых катализаторов; термические методы очистки газов от органических соединений.
77. Очистка сточных вод: механические методы (отстаивание, осветление и фильтрование), физико-химические методы (дистилляция, ректификация, адсорбция, ионный обмен и др.),
78. Очистка сточных вод: биохимические методы в аэробных и анаэробных условиях.
79. Переработка твердых отходов с применением экстрагирования и кристаллизации. Уничтожение твердых отходов: непосредственное сжигание, фото- и биодеструкция, захоронение, полигоны.
80. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Экономическая эффективность осуществления природоохранных мероприятий.
81. Экологический маркетинг, его основные направления. Маркетинговый механизм управления охраной природы.
82. Плата за природные ресурсы. Экологическая лицензия.
83. Экологические риски. Страхование экологических рисков.
84. Промышленные аварии и катастрофы, их классификация.
85. Экологический аудит в системе маркетинга.
86. Экологический мониторинг окружающей среды, его цели и задачи, уровни мониторинга.
87. Экологическое нормирование: доза, экспозиция, концентрация, предельно допустимая концентрация (ПДК), предельно допустимый выброс (ПДВ) вредных веществ в атмосферу, предельно допустимый сброс (ПДС) вредных веществ в водный бассейн.
88. Система Российских стандартов по охране природы, ее составные части.

89. Международные стандарты по управлению окружающей средой ИСО 14000.
90. Комплексный анализ состояния окружающей среды. Процедура ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду).
91. Необходимость формирования экологической культуры. Экология и качество жизни, профессиональная ответственность. Экологические компоненты в оценке качества жизни.
92. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Источники экологического права.
93. Экологическая политика, ее стратегические цели.
94. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. Основные российские национальные акты (закон РФ об охране окружающей среды, закон об экологической экспертизе и др.).
95. Экологические правонарушения. Виды вреда окружающей среде, являющиеся правонарушениями.
96. Гражданский и уголовный кодексы Российской Федерации об ответственности за нарушение правил охраны окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.
97. Формы и основные направления международного сотрудничества.
98. История развития международного сотрудничества. Создание и деятельность межправительственных организаций при ООН.
99. Проведение всемирных конференций по окружающей среде и развитию.
100. Всемирная стратегия охраны природы.

2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

Структура материалов в электронном виде

- Титульный лист;
- Информационный лист;

В титульном листе указываются:

- номер индивидуального задания (контрольной работы);
- Фамилия, имя составителя;

Информационные листы могут содержать диаграммы и графики, также текстовые, табличные. Выбор типа информации, схем структурирования данных, очередности их изложения осуществляется непосредственно студентом.

Таблица распределения вопросов по вариантам контрольной работы

Вариант	Номера вопросов	Вариант	Номера вопросов
1	2	3	4
00	2,19,30,47,59,72,81	01	4,20,35,49, 61,76,83
02	1,16,34,51,64,82,90	03	6,22,40,53,65,71,84
04	9,18,36,44,62,78,86	05	12,21,37,47,59,72,89
06	3,22,43,50,67,78,91	07	7,20,33,49,61,75,84
08	10,23,45,52,66,71,92	09	2,17,29,46,62,80,93
10	5,17,33,49,63,80,85	11	6,21,36,50,66,79,88
12	10,23,39,48,59,72,81	13	3,15,41,52,66,76,87
14	8,25,32,57,69,88,97	15	2,17,39,54,70,83,94
16	9,25,38,48,64,79,100	17	5,19,40,46,58,74,88
18	13,25,39,51,66,78,94	19	11,27,35,47,58,73,96
20	7,23,34,47,58,75,92	21	8,24,41,53,67,77,89
22	5,17,33,45,60,78,99	23	12,27,37,54,67,79,97
24	4,19,31,55,64,77,85	25	7,15,33,46,61,84,98

26	13,29,36,55,71,82,96	27	8,24,32,49,62,80,95
28	1,15,31,57,68,85,96	29	14,22,38,48,60,82,99
30	1,18,31,45,61,71,82	31	2,15,32,42,62,76,88
32	11,25,42,55, 70,83,94	33	6,20,34,46,58,75,96
34	10,22,40,54,66,83,95	35	5,24,34,52,63,78,92
36	4,18,31,49,60,81,90	37	11,26,35,51,65,85,100
38	14,28,41,50,65,75,93	39	3,16,30,57,72,87,95
40	12,26,38,48,65,76,93	41	9,22,35,50,69,78,99
42	10,27,43,51,74,83,92	43	8,18,30,45,62,84,100
44	11,23,36,58,72,88,96	45	1,16,30,59,71,81,99
46	6,20,37,56,69,78,93	47	13,28,43,59,74,82,100
48	4,21,36,54,67,80,97	49	12,28,40,53,64,79,90
50	4,16,32,46,57,68,88	51	13,26,41,54,70,87,92
52	3,21,37,53,70,81,94	53	13,27,40,56,71,86,96
54	3,19,35,50,66,86,93	55	12,26,38,57,68,77,90
56	11,29,34,58,74,89,95	57	7,22,39,48,65,79,95
58	9,27,42,56,73,81,94	59	8,23,34,55,68,89,98
60	13,24,40,52,67,72,90	61	5,19,37,56,66,73,82
62	9,25,39,52,70,84,91	63	2,16,31,47,60,80,91
64	14,29,42,54,69,85,99	65	4,21,32,49,65,77,98
66	15,27,41,57,72,86,97	67	3,19,33,55,69,77,91
68	13,25,44,60,75,86,93	69	5,19,32,47,62,84,92
70	6,21,38,46,58,73,85	71	1,15,30,44,61,76,100
72	7,22,35,51,63,79,85	73	11,24,38,48,65,87,98
74	7,23,36,53,70,86,91	75	8,24,42,56,74,82,97
76	9,28,40,50,60,77,89	77	15,29,43,63,80,96,99
78	6,17,33,62,64,79,98	79	10,24,35,56,74,89,95
80	14,27,39,55,71,89,99	81	8,20,31,45,60,74,89
82	10,26,37,54,68,77,90	83	5,16,30,43,51,59,73
84	14,26,41,53,67,91,100	85	6,20,38,48,64,76,94
86	14,28,42,55,73,87,99	87	4,23,36,51,68,83,100
88	12,26,37,59,69,88,96	89	11,20,31,49,63,89,100
90	2,18,29,43,64,75,81	91	12,28,42,50,65,87,91
92	3,17,34,47,63,75,93	93	9,21,33,45,61,76,87
94	1,18,32,44,57,69,83	95	10,25,39,52,67,80,94
96	2,17,41,53,70,81,90	97	14,27,44,56,68,84,92
98	7,18,30,47,61,73,98	99	1,16,29,45,62,86,93

Структура материалов в электронном виде

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

2.3 Порядок выполнения заданий

1. Материал работы представляется в сброшюрованном виде (в папке со скоросшивателем).
2. Работа оформляется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210*297 мм).
3. Текст работы 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 работы, 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 работы – 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 контрольной работы 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 контрольной работы номер не присваивается, т.е. части реферата "СОДЕРЖАНИЕ", «ЛИТЕРАТУРА», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» и т.п. порядкового номера не имеют. Нумерации подлежат только главы и параграфы в рамках основной части контрольной работы.

9. вопросы должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, 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 вопросов 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 ее 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.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

3.1. Введение в экологию

3.1.1. 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.

3.1.2. 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.

3.1.3. 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 экологии. С точки зрения фактора времени рассматривают историческую и эволюционную экологию (в том числе археологию).

3.2. Среда и факторы среды

3.2.1. 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.

3.2.2. 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.

3.2.3. 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).

3.3. Действия факторов среды на организмы

3.3.1. 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.

3.3.2. 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.

3.3.3. 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.

3.3.4. 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 простираение, 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

3.3.5. 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.

3.3.6. 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.

3.4. Учение о биосфере

3.4.1. 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.

3.4.2. 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.

3.5. Биогеохимические круговороты веществ в природе

3.5.1. 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 диатомей, 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.

3.5.2. 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 CO₂ 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.

3.5.3. 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.

3.6. Типы межвидовых взаимоотношений

3.6.1. Экологическая сукцессия. Климатическое 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 (светлюбивые), 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.

3.7. 7 Биоценоз и его структура

3.7.1. 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.

3.7.2. . 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.

3.8. Динамика биоценозов

3.8.1. 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 сличение 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.

3.9. Продуцирование и разложение в природе

3.9.1. 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.

3.9.2. 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, замыкающейся 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.

3.10 Вид и индивид в экосистеме

3.10.1. 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.

3.10.2. 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.

3.11 Динамика и развитие экосистем

3.11.1 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.

3.12 Характеристика основных типов экосистем

3.12.1 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.

3.12.1. 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.

3.13 Характеристика свойств популяции

3.13.1 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.

3.14 Особоохраняемые природные территории

3.14.1. 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.

3.15 Экологическая политика

3.15.1 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.

3.16 Инженерная защита окружающей среды

3.16.1 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.

3.16.2 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.

3.17 Социально-экономические аспекты экологии

3.17.1. 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).

3.17.2. Экологическая экспертиза.

При подготовки 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 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 толерантности. Вид относится к тому классу, при антропогенных условиях которого он наиболее часто встречается, имеет наивысшие показатели покрытия и жизнеспособности.

5.3 ЛР-3 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.

5.4 ПЗ-1 Природоохранное законодательство

При подготовки 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).

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

Институт агротехнологий, землеустройства и пищевых производств

Кафедра агротехнологий, ботаники и селекции растений

Контрольная работа

по дисциплине: «Экология»

Выполнил студент_____

«__»_____20_____

Поверила_____

«__»_____20_____

Оренбург, 2018 г

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.