

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга
(РЭТЭМ)

Т.В. Денисова

ЭКОЛОГИЯ

Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе аспирантов

2018

Экология: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе аспирантов / Сост. Денисова Т.В. – Томск, 2018. – 20 с.

Методические указания для аспирантов содержат описания практических занятий по дисциплине «Экология» и материалы для самостоятельной работы. В пособие включены вопросы для подготовки к итоговой аттестации, тесты для промежуточной аттестации и список литературы.

СОДЕРЖАНИЕ

Планы практических занятий.....	4
Темы для самостоятельного изучения.....	15
Примеры тестов для промежуточного контроля.....	16
Вопросы к итоговой аттестации.....	18
Список рекомендуемой литературы.....	20

ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие №1 Системность живого

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными понятиями, отражающими системную организацию живого.

Рассматриваемые вопросы:

1. Средообразующая роль живых организмов.
2. Разнообразие форм жизни на планете Земля.
3. Разнообразие форм превращения вещества и энергии.
4. Уровни организации живой материи: организм, популяция, сообщество, зональные экологические системы (биомы), биосфера

Практическое занятие №2 Живое вещество и его основные экологические функции

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с понятием «живое вещество» и его основными функциями.

Рассматриваемые вопросы:

1. Понятие живого вещества, его свойства.
2. Границы распространения жизни на Земле.
3. Планетарная константа геологической истории.
4. В.И. Вернадский - положения об эволюции трех внешних геосфер.
5. Экологические функции живого вещества: газовая, кислородная, окислительная, кальциевая, восстановительная, концентрационная, функция разрушения органических соединений, функция восстановительного разложения, функция метаболизма и дыхания организмов.
6. Энергетическая функция (Лаппо А.В.).
7. Продукционная функция (Ярошевский А.А.).

Практическое занятие №3 Биосфера

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными положениями учения о биосфере.

Рассматриваемые вопросы:

1. Развитие учения о биосфере.
2. Исследования Э. Зюсса, Ж.Б. Ламарка.
3. Э.Пфефер - три способа питания живых организмов.
4. В.И. Вернадский о биосфере.
5. Центральным в концепции о биосфере – понятие о живом веществе.
6. Основные свойства и назначение биосферы.
7. Положения В.И. Вернадского о биосфере.
8. Функции биосферы в развитии Земли.
9. Географическая организация биосферы.
10. Подразделения первого и второго порядка.
11. Биосфера и человек. Ноосфера.
12. Условия, необходимые для становления и существования ноосферы. Выполнение этих условий в современном мире.

Практическое занятие №4

Природные механизмы и процессы, управляющие системой Земля

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с особенностями функционирования системы Земля

Рассматриваемые вопросы:

1. Геосферы Земли, и их основные особенности.
2. Земля как сложная динамическая саморегулирующая система.
3. Гомеостазис (гомеостаз) системы.
4. Геосферы Земли, их наиболее важные характеристики.
5. Роль живого вещества в функционировании системы Земля.
6. Основные особенности энергетического баланса Земли.
7. Основные круговороты вещества: водный, продуктов денудации суши (эрозии – седиментации).
8. Потребление природных ресурсов, необходимость регулирования.

Практическое занятие №5

Геосферы Земли и деятельность человека

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными геосферами Земли и их характеристиками.

Рассматриваемые вопросы:

1. Основные особенности атмосферы.
2. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменение альбедо поверхности, изменение влагооборота и прочие).
3. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия.
4. Контроль над загрязнением воздуха.
5. Гидросфера. Влияние деятельности человека.
6. Воды суши.
7. Основные особенности гидросферы.
8. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля.
9. Водные ресурсы. Количественное и качественное истощение водных ресурсов.
10. Основные проблемы качества воды (загрязнение нефтью и нефтепродуктами, пестицидами, синтетическими поверхностно активными веществами, тяжелыми металлами).
11. Источники загрязнения природных вод.
12. Роль Мирового океана в экосфере.
13. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.
14. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля.
15. Земельный фонд мира и его использование.
16. Экологические проблемы орошения и осушения земель.
17. Литосфера. Влияние деятельности человека.
18. Основные особенности литосферы.
19. Роль литосферы в системе Земля и человеческом обществе.
20. Глобальный круговорот вещества.
21. Классификация геологических процессов и явлений.
22. Антропогенные геологические процессы и явления.
23. Особенности проявления техногенных изменений.

Практическое занятие №6 Исторические этапы воздействия общества на окружающую среду

Форма проведения - семинар.

Цель: Изучение исторических этапов воздействия общества на окружающую среду.

I. Рассматриваемые вопросы:

1. Основные этапы воздействия общества на природную среду.
- I. Овладение огнем и использование орудий труда.
- II. Переход от присваивающего хозяйства к производящему.
- III. Первая сельскохозяйственная революция.
- IV. Вторая сельскохозяйственная революция.
- V. Промышленная революция.
- 1.3. Изменение природы человеком в новейшее время.

II. Практическая работа:

1. Заполните таблицу «Основные этапы воздействия общества на природную среду».

Этап	Временные рамки	Вид хозяйственной нагрузки	Экологические последствия
1. Эпоха первобытнообщинного общества – этап присваивающего хозяйства	20 – 30 тыс. лет назад	Собирательство, охота и рыболовство; усовершенствование орудий труда	Приспособление человека к природе, практически без нарушения ее целостности; борьба за охотничьи угодья, уничтожение животных
2. Рабовладельческая эпоха; древние цивилизации – этап с/х революции (переход от присваивающего хозяйства к производящему)			
И т.д.			

Практическое занятие №7 Современные экологические проблемы и закономерности

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными экологическими проблемами.

Рассматриваемые вопросы:

1. Антропогенные дестабилизирующие факторы и уровни.
2. Группы антропогенных факторов (атмосферные, водные, почвенные, геолого-геоморфологические, биотические, комплексные ландшафтные).
3. Глобальные, региональные и локальные ландшафтно-геоэкологические проблемы.
4. Современное изменение климата.
5. Проблема опустынивания.
6. Возникновение парникового эффекта.
7. Выпадение кислотных дождей.
8. Радиоактивное загрязнение и др.

9. Основные региональные экологические проблемы.
10. Причины возникновения ландшафтно-геоэкологических проблем.
11. Ландшафтно-геоэкологические закономерности.
12. Зоны территориальных экологических нарушений.

Практическое занятие №8 **Экологические проблемы основных видов ТПК**

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными экологическими аспектами ТПК.

Рассматриваемые вопросы:

1. Экологические аспекты градопромышленного комплекса.
2. Тенденции урбанизации.
3. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.
4. Экологические аспекты энергетики.
5. Структура производства и потребления энергии.
6. Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии.
7. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
8. Экологические аспекты горнодобывающего комплекса.
9. Типы добычи полезных ископаемых в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды.
10. Меры по снижению эффекта негативных последствий добычи полезных ископаемых.
11. Рекультивация.
12. Экологические аспекты сельскохозяйственной деятельности.
13. Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв, орошение и осушение, вторичное засоление, последствия применения пестицидов и удобрений): распространение, факторы, последствия, управление.
14. Рекреационный комплекс.
15. Негативное влияние туристической деятельности на окружающую среду (воздействие на геологические условия территории, горные образования, минералы и ископаемые; воздействие на почву; воздействие на водные ресурсы; воздействие на растительность; воздействие на дикую природу и экосистемы; эстетическое воздействие на ландшафт и на культурную среду).

Практическое занятие №9 **Методы анализа экологических проблем**

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными методами анализа и организации экологического мониторинга.

Рассматриваемые вопросы:

1. Что такое экологический мониторинг?
2. В чем суть аэрокосмического мониторинга?
3. Расскажите о достоинствах космического мониторинга.
4. На чем базируется обработка материалов дистанционных съемок?
5. Для чего необходимы геоинформационные системы?
6. Какие методы оценки состояния окружающей среды существуют?
7. Что понимают под санитарно – гигиеническими показателями?
8. Что такое экологические критерии состояния окружающей среды?

9. Расскажите о динамических классах природных систем.
10. Назовите уровни экологического нарушения по Б.В. Виноградову.
11. Какие критерии определяют уровни экологического нарушения?
12. Назовите основные требования к геоэкологическому картографированию.

Практическое занятие №10 **Экологическая обстановка на территории Западной Сибири**

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными экологическими проблемами Западной Сибири.

Рассматриваемые вопросы:

1. Современное развитие Западной Сибири.
2. Экологические проблемы промышленности Западной Сибири.
3. Расскажите о негативном воздействии транспортных систем в Западной Сибири.
4. Какие виды энергетики получили развитие в Западной Сибири: проблемы, перспективы.
5. Экологические проблемы сельского хозяйства Западной Сибири.
6. Устойчивое развитие туризма Западной Сибири: основные проблемы развития и причины их возникновения.
7. Загрязнение Западной Сибири бытовыми отходами и их утилизация.
8. Законодательство в области охраны окружающей среды.

Практическое занятие №11 **Оценка степени загрязненности почв и снегового покрова тяжелыми металлами**

Для оценки степени загрязнения почв металлами используется суммарный показатель загрязнения, характеризующий эффект воздействия группы элементов:

$$Z_c = \sum K_{ci} - (n - 1); K_{ci} = C_i / C_{\phi i},$$

где K_{ci} – коэффициент концентрации i -го элемента, равный отношению фактической концентрации (C_i) к фоновой ($C_{\phi i}$); n – число элементов, характеризующих загрязнение почв, т.е. для которых $K_{ci} > 1$.

Оценка опасности загрязнения почв комплексом элементов по показателю Z_c проводится по оценочной шкале, данные которой увязаны с показателями здоровья населения, проживающего на территориях с различным уровнем загрязнения почв (табл. 1).

В целом суммарный показатель загрязнения может рассчитываться для различных компонентов ландшафта – почв, снега, донных отложений. Этот показатель может определяться как в отдельной пробе, так и для участка территории. В последнем случае исследование ведется по геохимическим выборкам.

Каждая выборка может быть представлена в виде набора относительных характеристик аномальности химических элементов. Такой набор позволяет дать качественную и количественную оценку геохимической ассоциации исследуемого объекта. Например, городская ассоциация может быть представлена следующей формулой накапливающихся элементов: $Pb_{14} - Cu_{12} - Zn_9 - Hg_6 - Cr_3 - Cd_2$. Цифры около символов элементов представляют собой коэффициенты концентрации K_{ci} .

Аэрогенное загрязнение принято характеризовать суммарным показателем загрязнения не только почвы, но и снегового покрова. Обычно выделяют 3 уровня загрязнения снегового покрова (табл. 2).

Таблица 1 - Оценочная шкала загрязнения почв по суммарному показателю (Методические указания..., 1987)

Категория загрязнения почв	Величина Z_c	Изменение показателей здоровья населения
Допустимая	< 16	Низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16-32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32-128	Увеличение числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	> 128	Увеличение заболеваемости детей, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикоза беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости и др.)

Например. В городе *N* содержание химических элементов в почве паркового участка составляет (мг/кг почвы): As - 10; Cd - 0,5; Hg - 0,08; Pb - 40; Cu - 90; Zn - 180; Cr - 500; V - 400. Фоновое содержание элементов следующее (мг/ кг почвы): As - 5; Cd - 0,1; Hg - 0,02; Pb - 20; Cu - 30; Zn - 60; Cr - 100; V - 100.

Используя суммарный показатель загрязнения почв, определите, к какой зоне следует отнести парковый участок.

В начале рассчитаем коэффициент концентрации каждого вещества, затем подсчитаем суммарный показатель загрязнения: $Z_c = (2 + 5 + 4 + 2 + 3 + 3 + 5 + 4) - (8-1) = 28 - 7 = 21$. Сопоставим полученное значение со шкалой загрязнения почв (табл. 1). В данном случае она умеренно-опасная.

Таблица 2 - Ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения по Z_c снегового покрова (Саег и др., 1990)

Уровень загрязнения		
средний	высокий	очень высокий
64-128	128-256	>256

При анализе карт суммарных показателей загрязнения почвы и снегового покрова возможно выделение на территории участков с устойчивым, реликтовым и современным загрязнением. *Устойчивое* загрязнение характеризуется одинаковой интенсивностью накопления металлов в почве и снеговом покрове. Как правило, площади с этим типом загрязнения располагаются вблизи его источников, действующих до настоящего времени. *Реликтовое* загрязнение фиксируется по большей загрязненности почвенного покрова по сравнению со снеговым. Для этого типа загрязнения источник поступления химических элементов либо уже прекратил существование, либо в настоящее время не вносит существенного вклада в загрязнение воздушного бассейна. Являясь остаточным, реликтовое загрязнение может представлять опасность как источник вторичного загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха. *Современное* загрязнение, сопровождаемое более интенсивным накоплением металлов в снеговом покрове по сравнению с почвой, носит прогрессирующий характер. Очевидно, что оно связано с ныне действующими источниками загрязнения.

Задание к практической работе

Задание I. В таблице 3 представлены данные о содержании и распределении по территории крупного промышленного города 10-ти химических элементов в поверхностном горизонте почв. Схема расположения точек опробования приведена на рис. 1.

1. Рассчитать суммарный показатель загрязнения с учётом следующих фоновых содержаний элементов: V – 90, Cr – 80, Zn – 60, Ni – 30, Pb – 30, Cu – 25, As – 5, Mo – 2, Cd – 0.1, Hg – 0.03.

2. Построить схему районирования территории по величине Z_c и выделить зоны с различными категориями загрязнения на основе рис. 1 с использованием изолиний 16, 32, 128.

3. Описать полученную схему: размещение зон различного уровня загрязнения; их морфология (изометрическая, вытянутая); площадь (в % от общей площади территории).

4. Составить геохимическую формулу для каждой точки опробования.

Таблица 3 - Содержание металлов в верхнем почвенном горизонте, мг/кг

№ профиля	№ точки	Zn	Cr	V	Cd	Cu	Ni	Pb	Hg	As	Mo
I	1	200	100	130	0,40	50	30	30	0,01	4	1
	2	300	150	150	0,50	60	20	40	0,02	5	1
	3	650	400	100	0,45	160	10	180	0,07	11	4
	4	550	500	150	0,60	220	10	250	0,08	7	1,9
	5	850	100	100	0,50	280	30	280	0,09	9	2,2
II	1	250	50	100	0,40	60	15	40	0,02	5	1,7
	2	500	200	100	0,30	330	20	160	0,05	12	1
	3	2000	300	100	0,15	550	10	170	0,04	12	1,5
	4	700	50	100	0,35	340	40	520	0,15	12	1,9
	5	650	600	200	0,50	420	10	530	0,17	5	11
III	1	1500	100	50	0,20	70	20	90	0,03	12	1
	2	1500	50	150	0,40	150	30	420	0,05	17	1
	3	2000	500	200	0,60	220	40	170	0,09	12	3
	4	2500	700	100	0,20	300	15	550	0,14	22	4,5
	5	2300	700	150	0,40	750	15	720	0,20	22	5
IV	1	350	200	100	0,15	200	30	540	0,08	5	5
	2	400	400	200	0,60	300	20	360	0,11	33	3,5
	3	1500	900	250	0,70	450	50	610	0,22	15	6
	4	2000	1900	250	0,70	1100	80	700	0,27	35	7
	5	2500	1400	350	0,70	1300	60	810	0,29	14	9
V	1	400	50	100	0,15	55	20	50	0,02	7	2,5
	2	500	200	150	0,40	130	30	200	0,10	16	4,4
	3	600	400	50	0,30	370	20	400	0,17	14	3
	4	700	900	350	0,60	990	40	600	0,19	32	15
	5	800	1900	150	0,50	300	80	350	0,05	27	12

Задание II. В таблице 4 представлены данные о площадном распределении суммарного показателя загрязнения снега по территории крупного промышленного города.

1. Построить схемы районирования территории по величине Z_c , на основе таблицы 4 и рис. 1 и выделить зоны с различными категориями загрязнения с использованием изолиний 64, 128, 256.

2. Сравнить полученные схемы загрязнения почвенного и снежного покрова и выделить зоны различные по временному характеру загрязнения.

Таблица 4 - Величины суммарного показателя загрязнения снега (Z_c) в точках опробования

№№	Z _c	№№	Z _c	№№	Z _c	№№	Z _c	№№	Z _c
I-1	40	II-1	28	III-1	70	IV-1	90	V-1	150
I-2	20	II-2	26	III-2	55	IV-2	95	V-2	155
I-3	35	II-3	45	III-3	75	IV-3	110	V-3	184
I-4	30	II-4	43	III-4	85	IV-4	135	V-4	246
I-5	45	II-5	50	III-5	90	IV-5	148	V-5	282

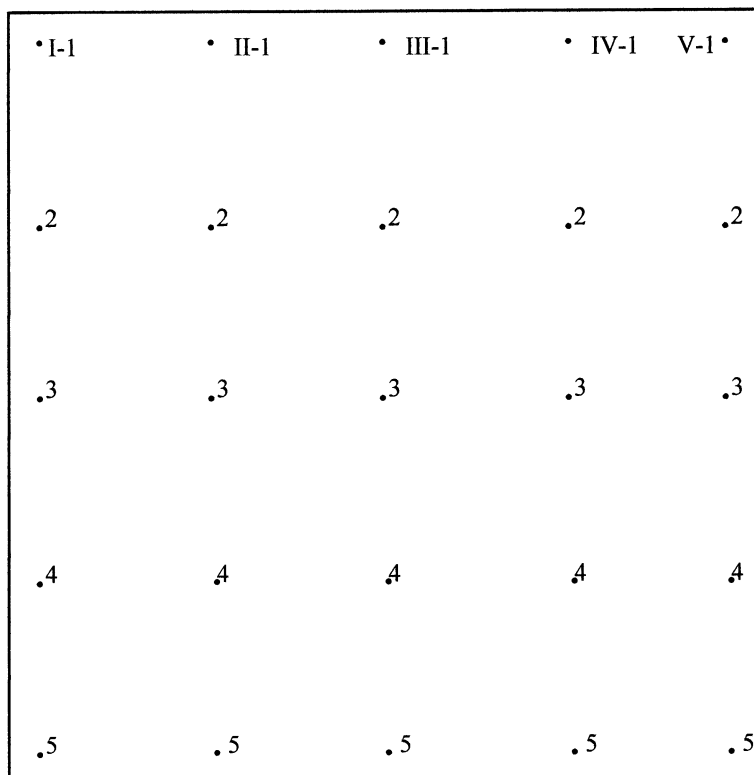


Рис. 1 Схема расположения точек опробования поверхностного горизонта почв

Практическое занятие №12 Оценка загрязненности почв фтористыми соединениями

Содержание фтора в земной коре невелико – $2,7 \cdot 10^{-2}$ %. Он встречается в природе чаще всего в виде плавикового шпата и селлаита, содержится в фосфорите и апатите. Его источником также являются атмосферные осадки, в которые он попадает с почвенной пылью, продуктами горения топлива и из кислых вулканических дымов. Повышенное содержание фтора может быть связано с переносом от предприятий стекольной и химической промышленности, рудообогатительных фабрик.

Повышенные количества фтора в пище и воде у людей могут привести к нарушению функции щитовидной железы, заболеваниям зубов – флюорозу. Недостаток фтора приводит к развитию кариеса. У некоторых организмов наблюдается деформация костей, их хрупкость и переломы.

Содержание водорастворимого фтора в почвах лимитируется. Его предельно допустимая концентрация равна 2,8 мг/кг почвы.

Задание к практической работе

В табл. 5 представлены данные о распределении по территории г. Ростов-н/Д содержания фтора в верхнем горизонте почв, в корнях и стеблях растений.

Таблица 5 - Содержание фторидов в почве и растениях в районе стекольного завода г. Ростова-на-Дону

Расстояние от источника, км	Направление от источника	Содержание фтора в почвах, мг/кг		Содержание валового фтора в растениях, мг/кг	
		водорастворимого	валового	в корнях	в стеблях
0,5	юг	15,0	155	450	160
1,0		8,0	151	280	120
2,0		5,2	130	260	100
5,0		2,2	83	118	70
10,0		2,0	19	103	40
20,0		1,9	14	104	35
0,5		восток	17,0	210	670
1,0	15,0		196	430	180
2,0	5,1		101	250	100
5,0	4,0		70	165	81
10,0	2,5		70	124	55
20,0	2,0		40	110	40
0,5	запад		14,0	136	500
1,0		13,0	121	450	187
2,0		11,0	110	256	130
5,0		10,0	100	240	121
10,0		9,0	80	200	116
20,0		8,0	60	160	89
30,0		4,0	40	130	87
0,5	север	16,0	175	560	150
1,0		11,0	151	520	130
2,0		8,0	105	408	125
5,0		5,0	103	400	120
10,0		4,0	100	300	110
20,0		3,0	70	250	100
30,0		1,5	70	126	80
0,5	северо-восток	8,0	98	350	110
1,0		4,0	80	186	80
2,0		3,5	70	160	71
5,0		3,0	70	100	60
10,0		2,0	60	50	30
20,0		1,0	20	н/об	10
0,5	юго-запад	18,0	240	700	200
1,0		16,0	210	660	200
2,0		12,0	182	560	180
5,0		7,0	135	450	135
10,0		6,0	130	300	130
20,0		2,5	129	280	125
30,0		2,0	120	250	100

1. Отдельно построить карты загрязнения от условно выбранной точки по содержанию водорастворимого и валового фтора в почвах, в корнях и стеблях растений. Для этого провести основные стороны горизонта, как показано на рис. 2, и по этим направлениям в масштабе 1 см – 2 км, обозначить точки отбора и нанести соответствующие концентрации из таблицы 5. Провести изолинии с интервалом для водорастворимого фтора 2,8 мг/кг, валового фтора в почвах и стеблях растений – 100 мг/кг, в корнях – 200 мг/кг.

2. Ответить на вопросы:

На какое расстояние прослеживается влияние завода, в каком направлении и как это согласуется с розой ветров? Как коррелирует загрязнение почв с загрязнением растительности? Где отмечается наибольшее накопление – в корнях, или в стеблях? Как это соотношение меняется с расстоянием?

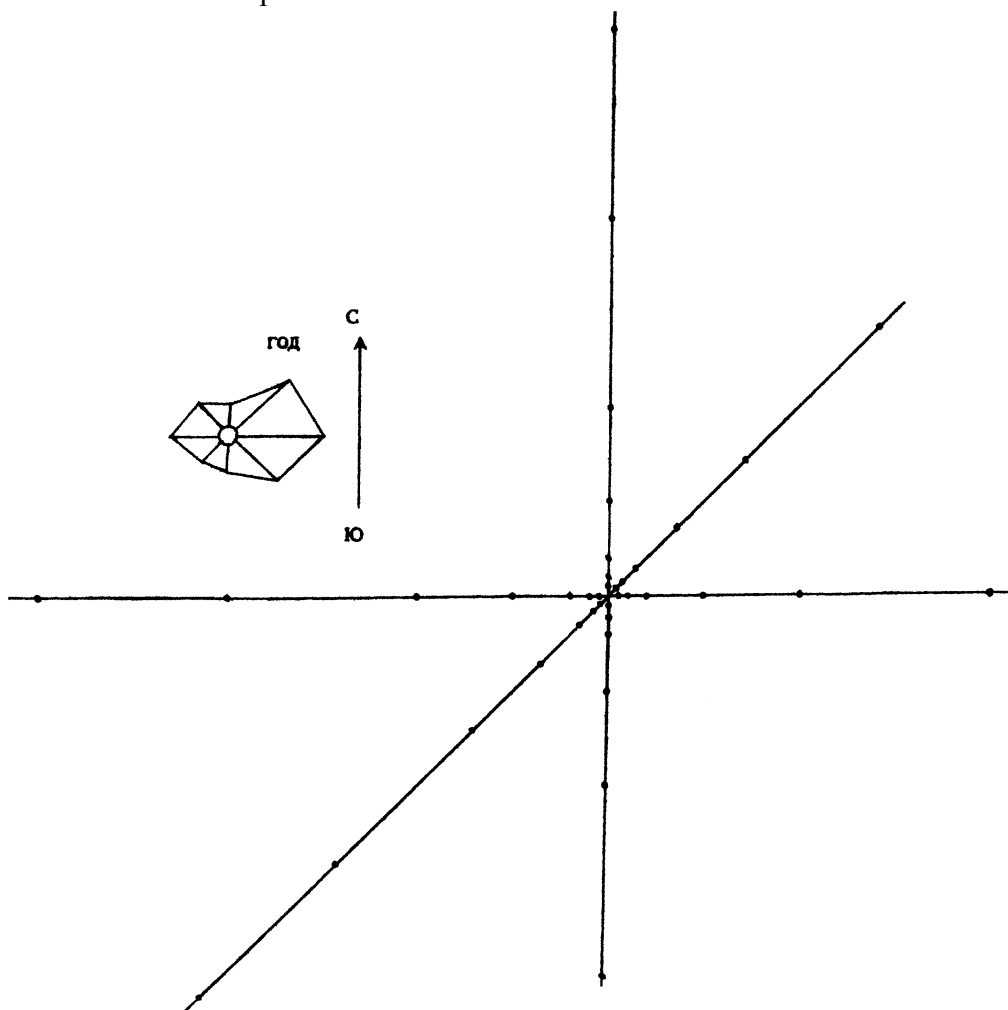


Рис. 2 Схема расположения точек опробования верхнего горизонта почв, стеблей и корней растений

Практическое занятие №13 Прогнозирование экологических ситуаций

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с методами проведения оценки и прогнозирования экологических ситуаций.

Рассматриваемые вопросы:

1. Что такое прогноз экологической ситуации?
2. Какие поисковые функции включает прогнозирование экологических ситуаций?
3. Типы и виды прогнозов.
4. Комплексная система прогнозирования экологических ситуаций.
5. Прогностические модули и методы прогнозирования экологических ситуаций
6. Экспертные оценки в прогнозировании экологических ситуаций.
7. Прогноз изменения острых экологических ситуаций на территории России и сопредельных государств до 2010 г. при различных сценариях.
8. Поисковые прогнозы при изменении социально-экономической обстановки.

9. Нормативный прогноз экологической ситуации.
10. Решение задач.

Практическое занятие №14 **Территориальный баланс: система показателей**

Форма проведения - семинар.

Цель: Ознакомление с основными комплексными показателями территориального баланса.

Рассматриваемые вопросы:

1. Что такое эколого-хозяйственный баланс территории?
2. Как связаны понятия гармония и баланс применительно к взаимодействию человека (общества) и природы?
3. Какие характеристики включает в себя эколого-хозяйственный баланс территории?
4. Классификация видов и категорий земель по степени антропогенной нагрузки.
5. Определение эколого-хозяйственной напряженности территории.
6. Что такое естественная защищенность и экологический фонд территории?
7. Решение задач.

Практическое занятие №15 **Оценка экологической стабильности территории**

При оценке влияния структуры земельного фонда на экологическую стабильности территории необходимо учитывать, что ее устойчивость снижается в результате увеличения сельскохозяйственной освоенности земель, распашки и интенсивного использования угодий, при проведении мелиоративных и культуртехнических работ, застройке территории. Экологические свойства отдельных видов земельных угодий отражаются через коэффициенты экологической стабильности территории - K_{st} . Они составляют для застроенных территорий и дорог - 0, для пашни - 0,14, для виноградников - 0,29, для лесных полос - 0,38, для фруктовых садов и кустарников - 0,43, для огородов - 0,50, для сенокосов - 0,62, для пастбищ - 0,68, для болот - 0,79, для природных лесов - 1,00.

Общий коэффициент экологической стабильности территории (K_{ec}) рассчитывается по формуле

$$K_{ec} = \sum (K_{st} * P_i) * K_p / \sum P_i,$$

где K_{st} - коэффициент экологической стабильности угодий i -го вида; P_i - площадь угодий i -го вида; K_p - коэффициент морфологической стабильности рельефа ($K_p = 1$ для стабильных, $K_p = 0,7$ для нестабильных территорий).

Если в результате расчета значение K_{ec} меньше 0,33, то территория считается экологически нестабильной; если оно находится в пределах 0,34-0,50 - неустойчиво стабильной; 0,51-0,66 - средней стабильности; если превышает 0,67, территория экологически стабильна.

Порядок выполнения работы

1. Опираясь на данные таблицы, рассчитайте общие коэффициенты экологической стабильности (K_{ec}) территории Белгородской области и одного из административных районов.
2. Определите степень экологической стабильности области и района. Проанализируйте причины выявленных различий.

Таблица 14 - Структура земельного фонда административных районов Белгородской области

Административные районы	Площади, га*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Районы с морфологической стабильностью рельефа									
Алексеевский	4906	93658	3585	393	165	3583	37631	1585	11381
Белгородский	7077	83782	4660	1040	1208	3556	17386	3621	15589
Борисовский	2431	36888	1373	1121	87	1670	6977	1375	8528
Валуйский	5367	88932	5558	1453	240	5607	24555	3779	22974
Вейделевский	3735	86432	4075	969	322	1082	28187	1704	5402
Волоконовский	4499	77954	3387	695	152	2073	18874	1745	8116
Грайворонский	2887	50834	1516	324	44	3505	7676	2611	10792
Губкинский	7200	95545	4318	931	550	1247	19481	1028	8032
Корочанский	4675	84624	4567	1853	60	2899	20009	2384	13458
Красненский	3285	44879	1593	247	0	1329	15966	362	9056
Ровеньский	4149	86327	3498	206	0	2640	25300	3218	6914
Чернянский	4515	73732	3459	331	149	1408	17137	1351	14369
Районы с морфологической нестабильностью рельефа									
Ивнянский	2909	54676	2427	80	249	740	10032	2064	7705
Красногвардейск	5528	78468	6635	1172	135	5693	31581	1794	27137
Краснояржский	1429	27711	770	94	215	275	7509	2211	5002
Новооскольский	4629	75403	5936	1247	107	1480	23384	2933	14585
Прохоровский	4207	89863	4111	352	385	1317	21453	1437	6785
Ракитянский	4347	57515	777	259	462	1430	10259	2271	4349
Старооскольск.	6356	81603	3417	2018	403	1203	16913	2148	24619
Шебекинский	5400	99826	4239	1171	252	6609	18780	3337	14369
Яковлевский	4158	63578	3184	128	118	2462	13107	3426	8141
Белгородская область	1099 35	15400 81	7358 7	1620 7	5757	5315 0	39539 9	4756 3	26733 9

* Номера обозначены следующие категории земельного фонда: 1 - застроенные территории, площади, улицы, переулки, проезды, набережные, дороги, прогоны; 2 - пашня; 3 - лесополосы и кустарниковые защитные насаждения; 4 - многолетние насаждения; 5 - огороды; 6 - сенокосы; 7 - пастбища; 8 - водные объекты и болота; 9 - леса.

ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Тема 1. Социально-экономические процессы, определяющие глобальные экологические изменения

Вопросы для самоконтроля:

1. Население мира как экологический фактор.
2. Население мира и его регионов: численность, пространственное распределение, возрастная структура, прогноз, демографическая политика.
3. Научно-техническая революция, ее роль в формировании глобального экологического кризиса.
4. Роль технологий будущего в решении основных экологических проблем.
5. Стратегии выживания человечества.
6. Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории.
7. Стратегия устойчивого развития, ее анализ.
8. Принципы устойчивого развития. Экологические индикаторы.

Тема 2. Роль космогеологических процессов в существовании биоты

Вопросы для самоконтроля:

1. Природные катастрофы и их классификация.
2. Гелиомагнитное, вещественное и гравитационное воздействие космоса на системы Земли.
3. Роль космогеологических процессов.
4. Космические бомбардировки в истории Земли.
5. Их воздействие на преобразование геосфер и условия существования биоты.
6. Космогенно-климатические опасные природные процессы.

Тема 3. Критерии оценки экологического состояния геологической среды

Вопросы для самоконтроля:

1. Четыре уровня природно-антропогенных нарушений.
2. Ранжирование нарушения экосистем по глубине их необратимости

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

1. Что называется природно-ресурсным потенциалом территории?
 - а) природные ресурсы на определенной территории, которые могут вовлекаться в хозяйственную деятельность;
 - б) биосфера;
 - в) метеоклиматические характеристики;
 - г) возобновимые природные ресурсы.
2. Что такое природная среда
 - а) совокупность абиотических и биотических компонентов;
 - б) природные ресурсы, которые могут использоваться в хозяйственной деятельности;
 - в) это естественная растительность и живые организмы;
 - г) это нетронутые цивилизацией участки земного шара.
3. Воздушная, водная и твердая среда обитания входят в группу
 - а) абиотических компонентов экосистемы;
 - б) биотических компонентов экосистемы;
 - в) антропогенных компонентов экосистемы;
 - г) природных компонентов экосистемы.
4. Ускорителем серьезных преобразований в природе является:
 - а) технологический прогресс;
 - б) социальная стабильность;
 - в) экологические катастрофы;
 - г) эволюция биосферы.
5. Экология – это
 - а) наука, изучающая пространственно-временные изменения абиотической среды под воздействием антропогенных факторов, а также влияние абиотических и антропогенных факторов на биоту;
 - б) наука, изучающая отношения организмов (особей, популяций, биоценозов и т. п.) между собой и окружающей средой;
 - в) наука, изучающая влияние разнообразных экологических факторов на состояние здоровья людей;
 - г) разработка норм использования природных ресурсов и среды жизни, допустимых нагрузок на них, форм управления экосистемами различного иерархического уровня, способов «экологизации» хозяйства.
6. Что обозначает понятие ГИС?
 - а) геоинформационная система;
 - б) геоинформационный спутник;

- в) геологический индикатор сейсмичности;
 - г) аппаратно-программный человеко-машинный комплекс.
7. К геоэкосистеме относят
- а) экосистему, геосистему, биом, биогеоценоз, геотехсистему;
 - б) природный комплекс, биосферу, биоту, ландшафт, синузию;
 - в) совокупность живых организмов на территории любой размерности;
 - г) совокупность живых организмов, не подразумевающая экологической связи между ними.
8. Основными принципами геоэкологических исследований являются
- а) экологичность, комплексность, структурность, историчность, генетичность;
 - б) экологичность, комплексность, зональность, региональность, территориальность, устойчивость;
 - в) продуктивность, зональность, иерархичность, генетичность;
 - г) эстетичность, продуктивность, значимость.
9. Геологическая среда – это
- а) верхний плодородный слой литосферы, который используется в хозяйственной деятельности человека;
 - б) верхняя часть земной коры, в пределах которой возможна добыча полезных ископаемых;
 - в) горные породы и почва, образующие верхнюю часть литосферы, которые рассматриваются как многокомпонентные системы, находящиеся под воздействием инженерно-хозяйственной деятельности человека, в результате чего изменяются природные геологические процессы;
 - г) верхняя часть литосферы, являющаяся твердым основанием любой геоэкосистемы.
10. Экологический мониторинг представляет собой комплекс мероприятий, направленных на:
- а) слежение за качеством окружающей среды;
 - б) повышение качества окружающей среды;
 - в) повышение уровня жизни населения;
 - г) обеспечение информацией заинтересованных физических и юридических лиц.
11. Глобальные геоэкологические проблемы
- а) имеют планетарный характер и затрагивают все человечество;
 - б) носят региональный характер и затрагивают непосредственно те регионы, где они сформировались;
 - в) затрагивают только индустриально развитые страны;
 - г) затрагивают только те страны, где недостаточно внимания уделяется вопросам охраны окружающей среды.
12. Ландшафт, сознательно измененный хозяйственной деятельностью человека для удовлетворения своих потребностей, постоянно поддерживаемый человеком в нужном для него состоянии, способный одновременно продолжать выполнение функций воспроизводства здоровой среды, называют
- а) антропогенным;
 - б) деградированным;
 - в) аккультурным;
 - г) измененным.
13. К новейшим методам геоэкологических исследований относят
- а) космический, моделирование, использование ПЭВМ;
 - б) картографический, исторический, сравнительно-экологический;
 - в) сравнительно-исторический, математический, синтетический;
 - г) статистический, геохимический, аэрометоды.
14. Истощение традиционных горючих и минеральных ресурсов ведет

- а) изменению, совершенствованию традиционной технологии с целью экономичного использования истощающихся природных ресурсов;
 - б) к поискам их альтернативных видов (заменителей) и созданию принципиально новой технологии;
 - в) снижению уровня и ухудшению качества жизни людей;
 - г) уникальным технологическим и социальным явлениям в совокупности.
15. Геосферы Земли рассматривают как
- а) объекты воздействия техногенноза;
 - б) взаимодействующие друг с другом системы;
 - в) не взаимодействующие друг с другом системы;
 - г) мегаобъекты геологии.
16. Особенность гравигенных процессов техногенного происхождения в том, что
- а) они необратимы;
 - б) они не предсказуемы;
 - в) они ведут к естественному восстановлению геосистем;
 - г) обратимы и способствуют развитию геосистем.
17. К экзогенным природно-антропогенным процессам относят:
- а) карст, заиление водоемов, дефляцию;
 - б) выветривание, склоновые процессы;
 - в) землетрясения, вулканизм;
 - г) эвтрофикацию, выходы термальных и минеральных вод на земную поверхность, водную эрозию.
18. Кризисным критерием оценки экологической ситуации является
- а) повсеместное ухудшение здоровья, рост детской смертности;
 - б) снижение продуктивности экосистемы;
 - в) стабилизация демографических показателей;
 - г) изменение доли нарушенных территорий.
19. Какая из геосфер занимает максимальный объем?
- а) мантия;
 - б) атмосфера;
 - в) гидросфера;
 - г) ядро Земли.
20. Какой из геосфер соответствуют экологические функции: ресурсная, геодинамическая, геофизическая и геохимическая?
- а) литосфере;
 - б) гидросфере;
 - в) атмосфере;
 - г) педосфере.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Экология, наука об окружающей среде, рациональное природопользования (определения, соотношение понятий).
2. Объекты изучения экологии – биологические системы (биосистемы) надорганизменных уровней организации (популяция, сообщество, биоценоз, экосистема, биогеоценоз, экосфера, биосфера).
3. Свойства биосистем эмерджентные и аддитивные.
4. Разнообразие форм жизни.
5. Основы факториальной экологии.
6. Факторы естественные, естественно-антропогенные и искусственные, абиотические и биотические.
7. Адаптация и адаптивность организма.

8. Взаимодействие факторов аддитивное, синергичное, антагонистическое.
9. Основы аутоэкологии.
10. Основы популяционной экологии: определение популяции, статические и динамические характеристики.
11. Основные типы межпопуляционных взаимоотношений (нейтрализм, симбиоз, мутуализм, аменсализм, комменсализм, формы отношений типа "жертва-эксплуататор", конкуренция).
12. Сообщество. Статические и динамические характеристики сообщества.
13. Экосистемы: структура и функционирование экосистем.
14. Экотоны, их биотические особенности.
15. Положительные и отрицательные, прямые и обратные связи в экосистемах.
16. Сукцессии первичные и вторичные, автогенные и аллогенные, антропогенные, техногенные.
17. Экосфера, ее строение, границы.
18. Биосфера: строение, границы, развитие, формирование ноосферы.
19. Глобальные экологические проблемы и пути их решения.
20. Загрязнение окружающей среды химическими веществами.
21. Изменение окружающей среды под воздействием физических антропогенных факторов: термофикации, электромагнитных полей, ионизирующих излучений, шума и т.д.
22. Особенности техногенных сукцессий экосистем.
23. Понятие природных ресурсов. Классификация природных ресурсов.
24. Природные условия и ресурсы в системе социально-экономических отношений.
25. Взаимодействие природы и общества. История проблемы, развития представлений об охране природы, ее современная трактовка.
26. Основные положения теории устойчивого развития.
27. Учение о геосфере (географической оболочке) и природно-территориальных комплексах.
28. Правовые аспекты охраны природы в разных странах.
29. Природоохранное воспитание, просвещение, образование и пропаганда.
30. Методы прогнозирования состояния возобновимых ресурсов и окружающей среды.
31. Рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов.
32. Геосфера и природные комплексы как ресурсовоспроизводящие системы.
33. Представление о природно-ресурсном потенциале территории.
34. Физико-географические, экономико-географические и экономические методы исследования и учета видов природных ресурсов (земельных, климатических, водных, лесных, рекреационных и пр.) и природно-ресурсных комплексов.
35. Рациональное использование природных ресурсов: оптимальные режимы потребления, комплексное использование, учет скорости возобновления, управление простым и расширенным воспроизводством природных ресурсов.
36. Специфика природопользования в различных природных зонах в тундровых, лесных и степных умеренного пояса, в степных и лесостепных зонах субтропиков, в аридных зонах различных поясов, во влажных тропиках и саваннах.
37. Загрязнение окружающей среды как нерациональное использование природных и социальных ресурсов (атмосферного воздуха, воды, поверхности земли, лесных, биологических, рекреационных ресурсов, здоровья населения).
38. Методы очистки отходящих газов от пыли.
39. Методы очистки газов от газообразных соединений: адсорбционные, каталитические, химические методы.
40. Методы очистки сточных вод.
41. Территориальные комплексные схемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

42. Биологические, санитарно-гигиенические, технические, территориально-планировочные средства охраны и улучшения окружающей среды.
43. Действующие принципы санитарно-гигиенического нормирования, их достоинства и недостатки.
44. Закон РФ "Об охране окружающей среды".
45. Экономический механизм охраны окружающей природной среды.
46. Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды.
47. Структура и основные типы биогеохимических циклов.
48. Санитарно-гигиенические понятия и критерии качества природных вод (воды хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного использования).
49. Аэрозоли, их происхождение, свойства и роль в атмосферных процессах, влияние на климат, методы изучения.
50. Процессы биогеохимической трансформации веществ в почве.
51. Глобальный, фоновый и импактный мониторинг.
52. Количественные методы химического анализа объектов окружающей среды.
53. Биологический мониторинг, как составляющая экологического мониторинга.
54. Биологические методы регуляции качества среды.
55. Правовые основы сохранения редких биологических видов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 275 с.
2. Свиридов, В. В. Концепции современного естествознания : учебное пособие для вузов / В. В. Свиридов, Е. И. Свиридова ; под ред. В. В. Свиридова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 348 с.
3. Геоэкология и природопользование : Учебное пособие для вузов / Н. Г. Комарова. - М. : Academia, 2003. - 189 с.
4. Архипкин, В. С. Океанология: основы термодинамики морской воды : учебное пособие для вузов / В. С. Архипкин, С. А. Добролюбов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 155 с.
5. Коротный, Л. М. Основы природопользования : учебное пособие для вузов / Л. М. Коротный, Е. В. Потапова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 374 с.