

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

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга

(РЭТЭМ)

**Т.В. Денисова**

**ГЕОЭКОЛОГИЯ**

**Учебно-методическое пособие  
к практическим занятиям и самостоятельной работе  
для студентов направления подготовки  
20.03.01 (280700.62) «Техносферная безопасность»**

**2014**

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

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В.И. Туев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

**ГЕОЭКОЛОГИЯ**

Учебно-методическое пособие  
к практическим занятиям и самостоятельной работе  
для студентов направления подготовки  
20.03.01 (280700.62) «Техносферная безопасность»

Разработчик:

Доцент каф. РЭТЭМ, к.б.н.

\_\_\_\_\_ Т.В. Денисова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

Геоэкология: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов направления подготовки 20.03.01 (280700.62) «Техносферная безопасность» / Сост. Денисова Т.В. – Томск, 2014. – 23 с.

Содержит перечень тем и заданий, необходимых для изучения предмета в соответствии с программой курса «Геоэкология» для студентов направления подготовки 20.03.01 (280700.62) «Техносферная безопасность».

К каждому практическому занятию прилагается список рекомендуемой литературы.

Данное пособие содержит также необходимые материалы для самостоятельной работы и подготовки к зачету.

## СОДЕРЖАНИЕ

Цели и задачи дисциплины и ее место в учебном процессе.....	4
Планы практических занятий.....	6
Задания и виды самостоятельной работы.....	20
Примеры тестов для промежуточного контроля.....	20
Вопросы к экзамену.....	21
Рейтинговая система оценки.....	22

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**1. Цели и задачи дисциплины:** Ознакомить студентов с теоретическими основами геоэкологии; сформировать представление о взаимосвязи и взаимозависимости геосфер и социальной сферы; показать последствия изменения геосфер под влиянием антропогенного фактора.

**Задачи дисциплины:** дать представление геосферах Земли, сформировать представление о Земле как глобальной экологической системе; рассмотреть основные влияния антропогенных факторов на экосистемы Земли и их реакции на воздействие этих факторов; рассмотреть методы и принципы геоэкологических исследований.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Геоэкология» входит в блок базовой части профессионального цикла. Успешное овладение данной дисциплиной предполагает предварительные знания, полученные при изучении дисциплины «Экология». Знания, полученные при изучении данной дисциплины, студенты смогут использовать при изучении дисциплины «Нормирование снижение загрязнения окружающей среды».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (согласно ФГОС):

#### **Общекультурные компетенции:**

1. владеть культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);
2. владеть способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОК-11).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** теоретические основы геоэкологии; важнейшие экологические проблемы современности и характеристику глобального экологического кризиса; классификацию геоэкосистем; методику геоэкологических исследований; пути решения экологических проблем.

**Уметь:** анализировать факторы антропогенного воздействия; рассчитывать антропогенную нагрузку; оценивать экологическое состояние территории.

**Владеть:** методикой сбора, обработки и анализа геоэкологической информации; методами оценки экологического состояния геоэкосистем; методами геоэкологического картографирования экологических проблем и экологического состояния природной среды; способами оптимизации функционирования геоэкосистем в условиях геоэкологических ситуаций разной степени напряженности.

## ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Практическое занятие №1

#### Геоэкология как междисциплинарное научное направление (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

*Форма проведения* - семинар.

*Цель:* Ознакомление с основными понятиями, задачами, методами геоэкологии.

*Рассматриваемые вопросы:*

1. Основные понятия, объект, задачи, методы, эволюция взглядов.
2. Происхождение и толкование термина геоэкология. Античное время и средневековье.
3. Геоэкология в узком и широком смысле.
4. Междисциплинарный, системный подход к проблемам геоэкологии.
5. Понятия: окружающая среда, природная среда, социосфера, географическая оболочка, техносфера, ноосфера.
6. История геоэкологии как научного направления: К. Линней, Т. Мальтус, Джордж Перкинс Марш, Элизе Реклю, В.В. Докучаев, П.Н. Высоцкий, Л.Г. Раменский, В.Н. Сукачев, В.Б. Сочава.
7. В.И. Вернадский, роль и значение его идей.
8. Основные положения геоэкологии.
9. Общие черты геоэкологических представлений.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.
3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

### Практическое занятие №2

#### Живое вещество и его основные экологические функции (2 ч, самостоятельная работа —1 ч)

*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.).

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

### **Практическое занятие №3**

#### **Биосфера**

**(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

*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.Пфедер - 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.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.
3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

### **Практическое занятие №4**

#### **Природные механизмы и процессы, управляющие системой Земля**

**(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

*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.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

**Практическое занятие №5**  
**Геосферы Земли и деятельность человека**  
**(4 ч, самостоятельная работа —2 ч)**

*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 альbedo 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.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.
3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

**Практическое занятие №6**  
**Исторические этапы воздействия общества на окружающую среду**  
**(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

*Форма проведения* - семинар.

*Цель:* Изучение исторических этапов воздействия общества на окружающую среду.

*1. 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.			

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Савцова Т.М. Общее землеведение: учебник для вузов / Т.М. Савцова. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Academia, 2011. – 416 с.
3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.
4. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

**Практическое занятие №7**  
**Современные геоэкологические проблемы и закономерности**  
**(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

*Форма проведения* - семинар.

*Цель:* Ознакомление с основными геоэкологическими 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 геоэкологические проблемы.
10. Причины возникновения ландшафтно-геоэкологических проблем.
11. Ландшафтно-геоэкологические закономерности.
12. Зоны территориальных геоэкологических нарушений.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.
3. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

### **Практическое занятие №8** **Геоэкологические проблемы основных видов ТПК** **(4 ч, самостоятельная работа —2 ч)**

*Форма проведения* - семинар.

*Цель:* Ознакомление с основными геоэкологическими аспектами ТПК.

*Рассматриваемые вопросы:*

1. Геоэкологические 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. Геоэкологические аспекты энергетики.
5. Структура производства и потребления энергии.
6. Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии.
7. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
8. Геоэкологические 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. Геоэкологические 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).

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

3. Савцова Т.М. Общее землеведение: учебник для вузов / Т.М. Савцова. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Academia, 2011. – 416 с.

4. Хван Т.А., Шинкина М.В. Экология. Основы рационального природопользования. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 320 с.

### **Практическое занятие №9** **Методы анализа геоэкологических проблем** **(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

*Форма проведения* - семинар.

*Цель:* Ознакомление с основными методами анализа и организации геоэкологического 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.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

### **Практическое занятие №10** **Геоэкологическая обстановка на территории Западной Сибири** **(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

*Форма проведения* - семинар.

*Цель:* Ознакомление с основными геоэкологическими проблемами Западной Сибири.

*Рассматриваемые вопросы:*

1. Современное развитие Западной Сибири.
2. Геоэкологические 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. Геоэкологические 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.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

**Практическое занятие №11**  
**Оценка степени загрязненности почв и снегового покрова тяжелыми металлами**  
**(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

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).

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.

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 2 – Ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения по  $Z_c$  снегового покрова (Саэт 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.

*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.

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

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

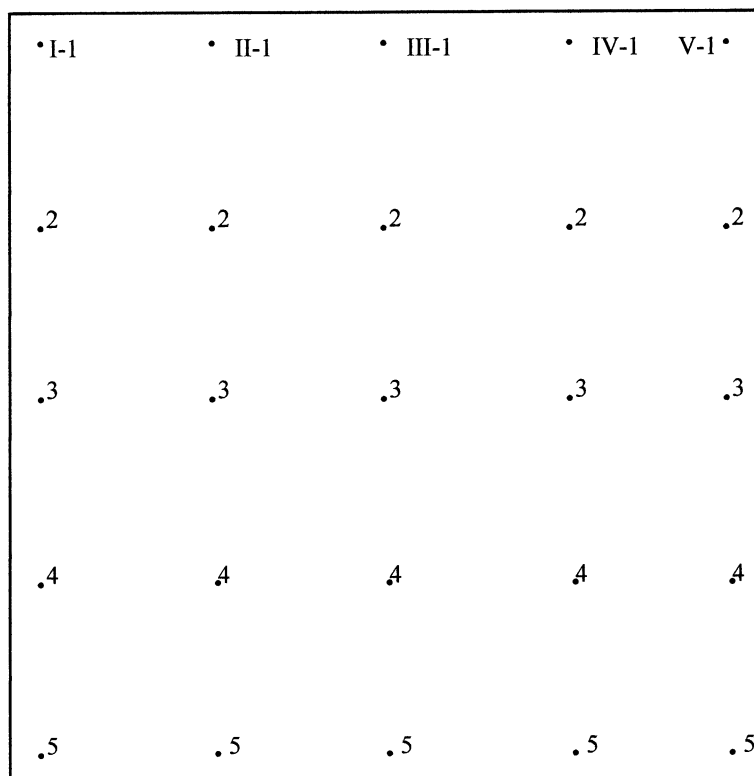


Рис. 1 Схема расположения точек опробования поверхностного горизонта почв

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

**Практическое занятие №12**  
**Оценка загрязненности почв фтористыми соединениями**  
**(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

Содержание фтора в земной коре невелико –  $2,7 \cdot 10^{-2}$  %. Он встречается в природе чаще всего в виде плавикового шпата и селлита, 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
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
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
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?

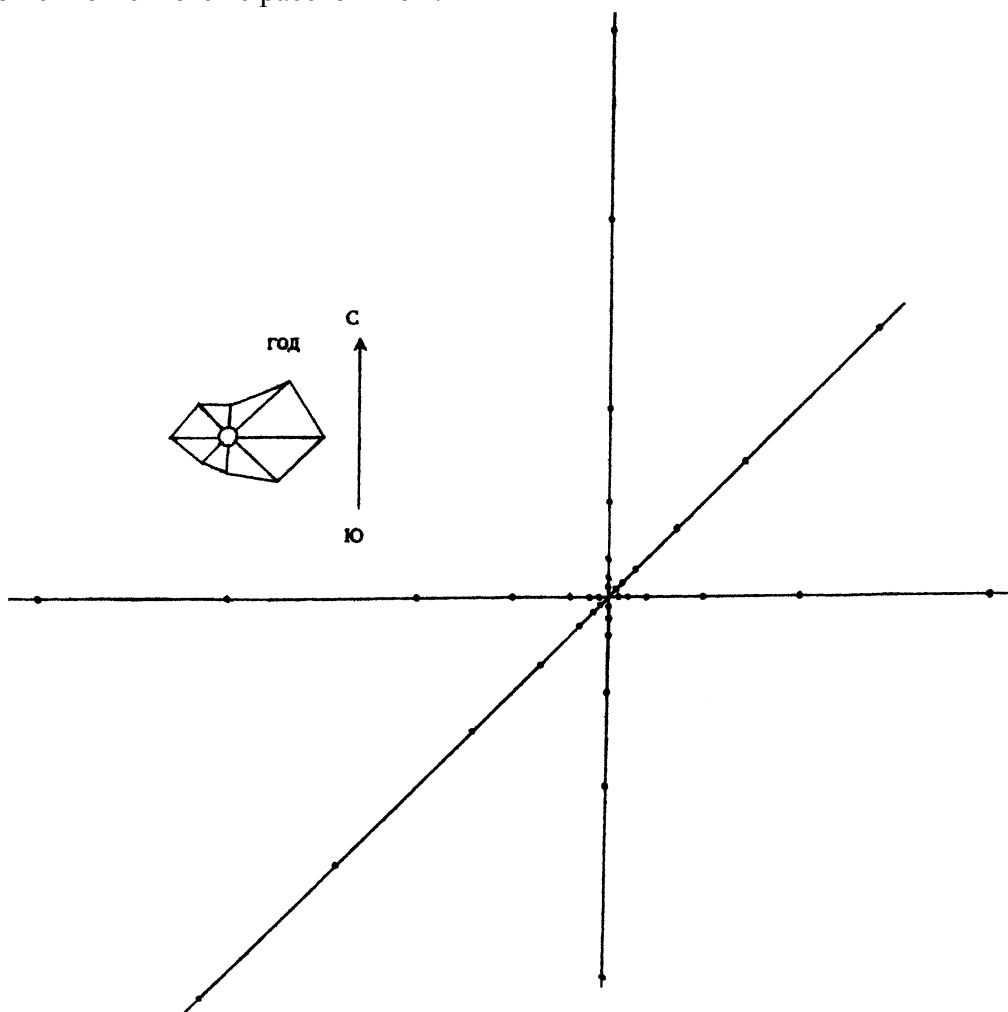


Рис. 2 Схема расположения точек опробования верхнего горизонта почв, стеблей и корней растений

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

**Практическое занятие №13**  
**Прогнозирование экологических ситуаций**  
**(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

*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.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

**Практическое занятие №14**  
**Территориальный баланс: система показателей**  
**(4 ч, самостоятельная работа —2 ч)**

*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.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

**Практическое занятие №15**  
**Оценка экологической стабильности территории**  
**(2 ч, самостоятельная работа —1 ч)**

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

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

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.

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.

2. Определите степень экологической стабильности области и района. Проанализируйте причины выявленных различий.

*Литература для подготовки к занятию*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

**ЗАДАНИЯ И ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Форма контроля</b>
1.	Проработка лекционного материала	9	Опрос, тест
2.	Подготовка к практическим занятиям	36	Опрос, отчет по практ. работе
3.	Изучение тем теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку	9	Опрос, выступление на семинаре
	<b>Всего самостоятельной работы</b>	<b>54 часа</b>	

**ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ**

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

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Население мира как геоэкологический 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 геоэкологических проблем.
5. Стратегии выживания человечества.
6. Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории.
7. Стратегия устойчивого развития, ее анализ.
8. Принципы устойчивого развития. Геоэкологические индикаторы.

*Литература:*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

**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.

*Литература:*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

### **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

*Литература:*

1. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов. - М.: Academia, 2003. – 351 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для вузов / Н.Г. Комарова. – М.: Academia, 2003. – 189 с.

### **ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

Вопрос 1. Что является объектом изучения геоэкологии?:

1. геоэкосистемы; 2. горные породы литосферы; 3. живые организмы; 4. физические поля Земли.

Вопрос 2. К числу геологических функций гидросферы относится...

1. дефляция; 2. абразия; 3. сублимация; 4. эвтрофикация; 5. все перечисленное.

Вопрос 3. В результате чего возникают афтершоки?

1. в результате подземных ядерных взрывов; 2. в результате падения на Землю космического тела; 3. в результате заполнения водой водохранилищ; 4. все вышеперечисленное; 5. в результате извержения вулканов.

Вопрос 4. В состав какой из перечисленных ниже геосфер входит почвенный покров?

1. атмосферы; 2. литосферы; 3. гидросферы; 4. биосферы; 5. все перечисленное.

Вопрос 5. Какую экологическую функцию литосферы отражают землетрясения?

1. ресурсную; 2. геодинамическую; 3. жизнеобеспечивающую; 4. антропоферную; 5. все перечисленное.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Геоэкология как междисциплинарное научное направление.
2. Основные понятия, объект, задачи, методы, эволюция взглядов.
3. Понятия: окружающая среда, природная среда, социосфера, географическая оболочка, техносфера, ноосфера.
4. Основные положения геоэкологии.
5. Общие черты геоэкологических представлений.
6. Экологические функции живого вещества: газовая, кислородная, окислительная, кальциевая, восстановительная, концентрационная, функция разрушения органических соединений, функция восстановительного разложения, функция метаболизма и дыхания организмов.
7. Основные свойства и назначение биосферы.
8. Функции биосферы в развитии Земли.
9. Географическая организация биосферы.
10. Геосферы Земли, и их основные особенности.
11. Земля как сложная динамическая саморегулирующая система.
12. Гомеостазис (гомеостаз) системы.
13. Геосферы Земли, их наиболее важные характеристики.

14. Роль живого вещества в функционировании системы Земля.
15. Основные особенности энергетического баланса Земли.
16. Основные круговороты вещества: водный, продуктов денудации суши (эрозии – седиментации).
17. Потребление природных ресурсов, необходимость регулирования.
18. Основные особенности атмосферы.
19. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменение альbedo поверхности, изменение влагооборота и прочие).
20. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия.
21. Контроль над загрязнением воздуха.
22. Гидросфера, влияние деятельности человека.
23. Основные особенности гидросферы.
24. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля.
25. Водные ресурсы. Количественное и качественное истощение водных ресурсов.
26. Основные проблемы качества воды (загрязнение нефтью и нефтепродуктами, пестицидами, синтетическими поверхностно активными веществами, тяжелыми металлами).
27. Роль Мирового океана в экосфере.
28. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.
29. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля.
30. Земельный фонд мира и его использование.
31. Экологические проблемы орошения и осушения земель.
32. Литосфера, влияние деятельности человека.
33. Основные особенности литосферы.
34. Глобальный круговорот вещества.
35. Классификация геологических процессов и явлений.
36. Антропогенные геологические процессы и явления. Особенности проявления техногенных изменений.
37. Антропогенные дестабилизирующие факторы и уровни.

## РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

### Бальная раскладка отдельных элементов контроля по видам занятий

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	4	4	4	<b>12</b>
Тестовый контроль	9	8	8	<b>25</b>
Работа на практических занятиях, отчеты	9	21	21	<b>24</b>
Компонент своевременности	4	4	4	<b>12</b>
<b>Итого максимум за период:</b>	<b>26</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>100</b>
<b>Нарастающим итогом</b>	<b>28</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Методика формирования пятибалльных оценок в контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
□ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### Методика формирования итоговой оценки по дисциплине

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	<b>90 - 100</b>	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	<b>85 – 89</b>	B (очень хорошо)
	<b>75 – 84</b>	C (хорошо)
	<b>70 - 74</b>	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	<b>65 – 69</b>	E (посредственно)
	<b>60 - 64</b>	F (неудовлетворительно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	<b>Ниже 60 баллов</b>	F (неудовлетворительно)