

А. В. КОЗАЧЕК

# ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОЛОГИИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ

УДК 574  
ББК Б1я73-5  
К59

Рецензент  
Кандидат химических наук, доцент кафедры химии Тамбовского  
государственного технического университета  
*Н.А. Абакумова*

**Козачек, А.В.**  
К59 Основы инженерных исследований в экологии : методические рекомендации по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы для учащихся колледжей, студентов, бакалавров и магистров вузов всех специальностей / А.В. Козачек. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 8 с. – 30 экз.

Отражены цели и задачи, темы и особенности самостоятельной внеаудиторной работы учащихся по дисциплине «Основы инженерных исследований в экологии», описана структура реферата как важнейшего вида отчета по самостоятельной работе.

Предназначены для подготовки учащихся, студентов, бакалавров и магистров средних специальных, начальных и средних профессиональных, высших учебных заведений по всем специальностям очных, заочных и вечерних отделений, экстернатов.

УДК 574  
ББК Б1я73-5

Методические рекомендации составлены на основе требований Государственного образовательного стандарта по дисциплине «Основы инженерных исследований в экологии» для студентов специальности 280202 «Инженерная защита окружающей среды».

Методические рекомендации утверждены на заседании кафедры «Природопользование и защита окружающей среды» Тамбовского государственного технического университета.

© ГОУ ВПО «Тамбовский государственный  
технический университет» (ТГТУ), 2008  
Министерство образования и науки Российской Федерации  
ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

**А.В. КОЗАЧЕК**

## **ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОЛОГИИ**

Методические рекомендации по выполнению  
самостоятельной внеаудиторной работы  
для учащихся колледжей, студентов, бакалавров и  
магистров вузов всех специальностей



---

---

Тамбов  
Издательство ТГТУ  
2008

Учебное издание

КОЗАЧЕК Артемий Владимирович

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В ЭКОЛОГИИ

Методические рекомендации

Редактор Ю.В. Ш и м а н о в а

Инженер по компьютерному макетированию М.А. Ф и л а т о в а

Подписано в печать 04.04.2008.

Формат 60 × 84/16. 0,46 усл. печ. л. Тираж 30 экз. Заказ № 168

Издательско-полиграфический центр

Тамбовского государственного технического университета  
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

## ВВЕДЕНИЕ

Программа спецкурса по дисциплине «Науки о Земле» составлена на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования направления подготовки дипломированного специалиста 280200 (656600) – «Защита окружающей среды» и рассчитана на 170 часов (51 час лекций, 34 часа практических занятий и 85 часов самостоятельной работы).

Программа утверждена на заседании кафедры «Природопользование и защита окружающей среды» Тамбовского государственного технического университета.

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

#### 1.1. ЦЕЛЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является формирование у слушателей современного видения картины мира, понимания особенностей взаимодействия различных составляющих сфер Земли (атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы), воспитание способности оценки воздействия человека на них.

Предметом изучения дисциплины являются аспекты взаимодействия различных составляющих сфер Земли (атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы), особенности антропогенного воздействия человека на данные сферы и воздействия сфер на человека.

Знание данной дисциплины необходимо для глубокого усвоения материала курсов «Основы инженерных исследований в экологии», «Промышленная экология», «Безопасность жизнедеятельности», «Экономика и организация производства», «Теоретические основы защиты окружающей среды», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Управление охраной окружающей среды», «Экономика природопользования и природоохранной деятельности», «Экологическая экспертиза, ОВОС и сертификация», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг».

#### 1.2. ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными задачами данной дисциплины являются следующие:

- ознакомление с геологией, гидрогеологией, климатологией, строением ландшафтов и почв Земли;
- ознакомление с особенностями воздействия человека на составляющие сферы Земли (атмосферу, гидросферу, литосферу и биосферу).

#### 1.3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен:

1) знать:

- строение, состояние Земли и земной коры;
- процессы формирования, состав и свойства подземных вод;
- общие закономерности гидрологических процессов;
- климат и климатообразующие факторы;
- ландшафт и этногенетические процессы;
- основные почвенные процессы;
- закон зональности, основные типы и свойства почв по почвенно-географическим законам;
- строение и состав почв.

2) уметь:

- прогнозировать изменения количества и качества подземных вод;
- определять расчетные характеристики годового стока и его распределения по месяцам;
- определять максимальный и минимальный сток;
- рассчитывать испарения с водной поверхности и суши;
- выполнять водно-балансовые расчеты при наличии, недостатке и отсутствии гидрологических наблюдений;
- проводить расчет регулирования стока и трансформации паводков водохранилищами;
- выполнять расчет потерь воды из водохранилищ;
- моделировать и прогнозировать почвенные процессы;

3) иметь представление:

- об эндогенных и экзогенных геологических процессах;
- о формировании и динамике климата;
- о функционировании, продуктивности и устойчивости ландшафтов;
- о роли почвы в биосферных процессах;
- о факторах и условиях почвообразования.

#### 1.4. ТРЕБОВАНИЯ К БАЗОВОЙ ПОДГОТОВКЕ СЛУШАТЕЛЕЙ

Курс базируется на знаниях, полученных студентами при изучении следующих специальных дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Общая экология».

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ В ЧАСАХ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

#### **Тема 1. Геология и гидрогеология (10 часов)**

Строение, состояние Земли и земной коры; эндогенные и экзогенные геологические процессы; процессы формирования, состав и свойства подземных вод; прогноз изменения количества и качества подземных вод.

#### **Тема 2. Гидрология (10 часов)**

Основы гидрометрии; общие закономерности гидрологических процессов; способы определения расчетных характеристик годового стока и его распределения по месяцам; определение максимального и минимального стока. Методика расчета испарения с водной поверхности и суши; водно-балансовые расчеты при наличии, недостатке и отсутствии гидрологических наблюдений. Расчет регулирования стока и трансформации паводков водохранилищами; расчет потерь воды из водохранилищ.

#### **Тема 3. Ландшафтоведение (10 часов)**

Классификация геосистем; функционирование, продуктивность, устойчивость ландшафтов; ландшафт и этногенетические процессы.

#### **Тема 4. Климатология и метеорология (10 часов)**

Климат и климатообразующие факторы; формирование и динамика климата; антропогенное влияние на климат Земли; солнечная радиация, радиационный баланс, фотосинтетически активная радиация; микроклимат и фитоклимат; метеорологические наблюдения и прогнозы.

#### **Тема 5. Почвоведение (11 часов)**

Роль почвы в биосферных процессах; факторы и условия почвообразования; основные почвенные процессы; обмен энергией и веществом между литосферой, биосферой и внешней средой; закон зональности, основные типы и свойства почв по почвенно-географическим законам; строение и состав почв. Моделирование и прогнозирование почвенных процессов; изменения почв при освоении, мелиорации и рекультивации; бонитировка и экономическая оценка почв; окультуривание почв; эрозия и деградация почв.

### 2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ И СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ В ЧАСАХ

1. Строение земной коры (2 часа).
2. Эндогенные и экзогенные геологические процессы (2 часа).
3. Прогноз изменения количества и качества подземных вод (2 часа).
4. Пресноводные экосистемы (2 часа).
5. Морские экосистемы (2 часа).
6. Наземные экосистемы (2 часа).
7. Продуктивность ландшафтов и методики ее расчета (2 часа).
8. Устойчивость ландшафтов (2 часа).
9. Этногенетические процессы (2 часа).
10. Дрейф материков, стихийные бедствия и климат Земли (2 часа).
11. Климаты прошлого и будущего Земли (2 часа).
12. Намеренное изменение климата (2 часа).
13. Солнечная радиация, радиационный баланс (2 часа).
14. Основные почвенные процессы (2 часа).
15. Моделирование и прогнозирование почвенных процессов (2 часа).
16. Освоение, мелиорация, рекультивация почв (2 часа).
17. Экономическая оценка почв (2 часа).

### 2.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Средний химический состав Земли и земной коры. Магнетизм. Тепловой режим Земли.
2. Минералы. Строение и свойства минералов. Горные породы и их характеристики.
3. Выветривание. Геологическая деятельность вод. Тектонические нарушения и землетрясения.
4. Физический и химический состав подземных вод. Замер и наблюдения за уровнем грунтовых вод. Источники и карты грунтовых вод.
5. Свойства и особенности наземных вод. Течение воды, круговорот воды.
6. Сток воды. Водный баланс и гидрологические наблюдения.
7. Водозаборы и водохранилища. Испарение воды с поверхности водохранилищ.

8. Классификация геосистем, основанная на ландшафтном подходе.
9. Наземные экосистемы и влияние на них ландшафтов.
10. Ландшафт и этногенетические процессы.
11. Климатическая система и климатообразующие факторы.
12. Формирование и динамика климата.
13. Антропогенное влияние на климат Земли.
14. Метеорология и ее задачи. Наблюдения и прогнозы погоды. Синоптика.
15. Почва в большом и малом круговоротах веществ в природе.
16. Деграционные изменения почв, связанные с нарушением водного и химического режимов почв.
17. Мелиоративные мероприятия.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОЛОГИИ»

Учебно-методическая (технологическая) карта дисциплины «Основы инженерных исследований в экологии» представлена в табл. 1.

#### 1. Учебно-методическая (технологическая) карта дисциплины «Основы инженерных исследований в экологии»

Номер недели	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Занятия		Содержание самостоятельной работы студентов	Формы контроля
			практические	лабораторные		
1	1	Геология и гидрогеология	–	1	Средний химический состав Земли и земной коры. Магнетизм. Тепловой режим Земли [1, 2, 6]	Отчет – зачет
1	1	Геология и гидрогеология	–	–		
2	1	Геология и гидрогеология	–	2	Минералы. Строение и свойства минералов. Горные породы и их характеристики [1, 2, 6]	Отчет – зачет

*Продолжение табл. 1*

Номер недели	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Занятия		Содержание самостоятельной работы студентов	Формы контроля
			практические	лабораторные		
3	1	Геология и гидрогеология	–	3	Выветривание. Геологическая деятельность вод. Тектонические нарушения и землетрясения [1, 2, 6]	Отчет – зачет
3	1	Геология и гидрогеология	–	–		
4	2	Гидрология	–	4	Физический и химический состав подземных вод. Замер и наблюдения за уровнем грунтовых вод. Источники и карты грунтовых вод [1, 2, 6]	Отчет – зачет

Номер недели	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Занятия		Содержание самостоятельной работы студентов	Формы контроля
			практические	лабораторные		
5	2	Гидрология	–	5	Свойства и особенности наземных вод. Течение воды, круговорот воды [1, 2, 4, 5–9]	Отчет – зачет
5	2	Гидрология	–	–		
6	2	Гидрология	–	6	Сток воды. Водный баланс и гидрологические наблюдения [1, 2, 4, 5–9]	Отчет – зачет
7	2	Гидрология	–	7	Водозаборы и водохранилища. Испарение воды с поверхности водохранилищ [1, 2, 4, 5–9]	Отчет – зачет

Продолжение табл. 1

Номер недели	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Занятия		Содержание самостоятельной работы студентов	Формы контроля
			практические	лабораторные		
7	3	Ландшафтоведение	–	–		
8	3	Ландшафтоведение	–	8	Классификация геосистем, основанная на ландшафтном подходе [1, 2, 6–8]	Отчет – зачет
9	3	Ландшафтоведение	–	9	Наземные экосистемы и влияние на них ландшафтов [1, 2, 6–8]	Отчет – зачет
9	3	Ландшафтоведение	–	–		
10	3	Ландшафтоведение	–	10	Ландшафт и этногенетические процессы [1, 2, 6–8]	Отчет – зачет
11	4	Климатология и метеорология	–	11	Климатическая система и климатообразующие факторы [1–3, 5–8]	Отчет – зачет
11	4	Климатология и метеорология	–	–		
12	4	Климатология и метеорология	–	12	Формирование и динамика климата [1–3, 5–8]	Отчет – зачет
13	4	Климатология и метеорология	–	13	Антропогенное влияние на климат Земли [1–3, 5–8]	Отчет – зачет
13	4	Климатология и метеорология	–	–		

Продолжение табл. 1

№	№	Наименование	Занятия	Содержание	№
---	---	--------------	---------	------------	---

			практиче- ские	лаборатор- ные		
14	5	Почвоведение	–	14	Метеорология и ее задачи. Наблюдения и прогнозы погоды. Синоптика [1–3, 6–8]	Отчет – зачет
15	5	Почвоведение	–	15	Почва в большом и малом круговоротах веществ в природе [1–3, 6–8]	Отчет – зачет
15	5	Почвоведение	–	–		
16	5	Почвоведение	–	16	Деградационные изменения почв, связанные с нарушением водного и химического режимов почв [1–3, 6–8]	Отчет – зачет
17	5	Почвоведение	–	17	Мелиоративные мероприятия [1, 2, 4, 5–9]	Отчет – зачет
17	5	Почвоведение	–	–		

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Акимова, Т.А. Экология: Человек – Экономика – Биота – Среда : учебник для вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 566 с.
2. Коробкин, В.И. Экология : учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 576 с.
3. Лебедева, М.И. Экология / М.И. Лебедева, И.А. Анкудимова. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. – 120 с.
4. Лебедева, М.И. Экология : лабораторные работы / М.И. Лебедева, И.А. Анкудимова. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2001. – 24 с.
5. Охрана окружающей среды : учеб. для техн. спец. вузов / С.В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков и др. ; под ред. С.В. Белова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Высш. шк., 1991. – 319 с.
6. Реймерс, Н.Ф. Экология: теория, законы, правила, принципы и гипотезы / Н.Ф. Реймерс. – М., 1994. – 367 с.
7. Степановских, А.С. Общая экология : учебник для вузов / А.С. Степановских. – М., 2001. – 510 с.
8. Цветкова, Л.И. Экология : учебник / Л.И. Цветкова и др. – М., 1999. – 488 с.
9. Энерго- и ресурсосберегающие технологии и оборудование защиты окружающей среды : учебное пособие / Н.С. Попов, А.Г. Ткачев, З.А. Михалева, А.И. Попов, Е.А. Сергеева, А.В. Козачек. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 56 с.

### Дополнительная литература

10. Бертокс, П. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнений / П. Бертокс, Д. Радд. – М. : Мир, 1980. – 606 с.
11. Вернадский, В.И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетарное явление / В.И. Вернадский. – М. : Наука, 1977.
12. Вернадский, В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В.И. Вернадский. – М., 1987.
13. Дажо, Р. Основы экологии / Р. Дажо. – М. : Прогресс, 1975. – 415 с.
14. Мазур, И.И. Курс инженерной экологии / И.И. Мазур, О.И. Молдованов. – М. : Высш. шк., 1999. – 447 с.
15. Новиков, Ю.В. Экология, окружающая среда и человек : учеб. пособие для вузов / Ю.В. Новиков. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 1999. – 320 с.
16. Одум, Ю. Экология / Ю. Одум. – М., 1986. – Т. 1. – 328 с.
17. Одум, Ю. Экология / Ю. Одум. – М., 1986. – Т. 2. – 376 с.
18. Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России : учеб. и справ. изд. / В.Ф. Протасов – 2-е изд. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 672 с.
19. Скурлатов, Ю.И. Введение в экологическую химию : учебное пособие / Ю.И. Скурлатов и др. – М. : Высш. шк., 1994. – 400 с.

20. Стадницкий, Г.В. Экология : учебник / Г.В. Стадницкий, А.И. Родионов. – СПб. : Химия, 1996. – 240 с.
21. Шилов, И.А. Экология / И.А. Шилов. – М. : Высш. шк., 2001. – 512 с.