Учебник «Экология»

для изучения дисциплины «Экология» студентами специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»

ПОЛНАЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА:

Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: Учебник для вузов. – 7-е изд. – М.: Дрофа, 2009. – 624 с.

Учебник имеет гриф:
«***Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки в области 550000 Технические науки и по специальностям в области 650000 Техника и технологии***».

Рис. 1. Внешний вид обложки книги (слева) и первой страницы (справа)

Внимание! Все авторские права на данное издание принадлежат ООО «Дрофа». 127018, Москва, Сущевский вал, 49.

УДК 574(075.8)
ББК 20.1я73
Н63

Рецензенты:
кафедра «Экология и промышленная безопасность»
Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана
(зав. кафедрой д-р техн. наук, проф. *С. В. Белов*);
чл.-корр. РАН, д-р биол. наук, проф. *Е. А. Криксунов*
(МГУ им. М. В. Ломоносова);
чл. корр. РАН, д-р хим. наук, проф. *Н. П. Тарасова*
(РХТУ им. Д. И. Менделеева)

Николайкин, Н. И.
Н63 Экология : учеб. для вузов / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. — 7-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2009. — 622, [2] с. : ил.
ISBN 978-5-358-06899-5

В учебнике приведены сведения об истории развития экологии, рассмотрены закономерности взаимоотношений организмов на всех уровнях организации со средой их обитания, а также биосфера в целом, пределы ее устойчивости, роль и место человека в ней; изложены современные представления о причинах и особенностях глобального экологического кризиса, путях и методах сохранения современной биосферы.

Шестое издание (1-е — 2000 г.) исправлено и дополнено новым материалом по основам управления в области охраны окружающей среды.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям, а также для подготовки и повышения квалификации руководящих работников и специалистов.

УДК 574(075.8)
ББК 20.1я73

ISBN 978-5-358-06899-5

© ООО «Дрофа», 2003
© ООО «Дрофа», 2006, с изменениями

Предисловие

Содержание учебника соответствует примерной программе дисциплины «Экология», одобренной в 2000 г. президиумом Научно-методического совета по биологии Министерства образования РФ для направлений 550 000 «Технические науки».

Нередко в технических вузах вместо фундаментальных знаний о природе студентам дают лишь информацию об основах инженерной защиты окружающей среды (ОС). В период экологического кризиса особенно важно заполнить этот пробел в общем фундаментальном естественнонаучном образовании.

Авторы ставили целью способствовать формированию у студента представлений о человеке как о части природы, о самоценности всего живого и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы. После изучения курса студент должен не только иметь представление о взаимоотношениях организмов со средой обитания, структуре биосферы, ее эволюции, глобальных проблемах ОС, но и уметь прогнозировать результаты своей профессиональной деятельности с учетом прямых и многочисленных косвенных последствий для биосферы.

В соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования Российской Федерации для экологических факультетов и специальностей вузов в число обязательных входят такие естественнонаучные дисциплины, как география, геология, геохимия, почвоведение и др. Однако в стандартах специальностей технического профиля они не предусматриваются, хотя знание многих вопросов из названных дисциплин является непременным условием правильного понимания курса «Экология». Поэтому в данный учебник включены отдельные вопросы геоэкологии.

При написании учебника авторы стремились отразить современное состояние соответствующих направлений науки.

Рис. 2. Страницы 2 и 3 учебника.

Однако и биология, и экология непрерывно развиваются. Появляются новые факты, пока необъяснимые с существующих позиций либо опровергающие их. Многие фундаментальные концепции, считавшиеся незыблемыми в течение десятилетий и изложенные в научных и учебных изданиях, пересматриваются. Поэтому приходилось выбирать между разными точками зрения, ориентироваться на новизну или достоверность источника, а также делать многочисленные оговорки и примечания.

Каждая наука имеет свою точку отсчета и свои вехи развития. К экологии, так же как и к геологии и особенно к биологии, применимы слова А. Эйнштейна: «Знание является функцией времени». Становление этих наук было долгим, сложным и пока не завершено. При этом каждая, с одной стороны, опирается на точные факты и знания, а с другой стороны — их теоретическая база до сих пор основана на гипотезах и интуитивных догадках. Желающим глубже ознакомиться с историей становления и развития этих наук и особенно с вопросами (гипотезами) возникновения и эволюции нашей планеты и жизни на ней следует обратиться к специальной литературе.

Значения одних и тех же величин, приведенные в разных разделах данного учебника, могут различаться, что связано с использованием авторами различных первоисточников.

Предметный указатель составлен подробно и включает многочисленные термины, встречающиеся в книге, а также их синонимы и варианты написания, поэтому данным изданием можно пользоваться и как словарем-справочником.

В авторский коллектив вошли представители трех вузов — Московского государственного технического университета гражданской авиации, Московского государственного университета инженерной экологии, Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. Учебник является результатом двадцатипятилетнего опыта чтения авторами курса «Экология» в технических вузах и представляет собой исправленное и дополненное шестое издание. Для лучшего усвоения и закрепления материала в конце каждой главы даны контрольные вопросы и задания.

Разд. 2.1, 8.2.2, 9.1.1—9.1.3, 10.2, 10.4.8, 10.6, 10.9 и заключение написаны Н. Е. Николайкиной, гл. 7 и разд. 9.1.6 — совместно Н. Е. Николайкиной и Н. И. Николайкиным, гл. 1, 8 и разд. 2.2—2.4, 5.6, 9.2 — О. П. Мелеховой, разд. 10.3 — А. М. Матягиной, остальное — Н. И. Николайкиным.

Авторы выражают благодарность рецензентам кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана (зав. кафедрой — д-р техн. наук, проф. С. В. Белов), чл.-корр. РАН, д-ру биол. наук, проф. Е. А. Криксунову и чл.-корр. РАН, д-ру хим. наук, проф. Н. П. Тарасовой за ценные советы и рекомендации при сборе и анализе исходных материалов, а также всем сотрудникам и коллегам, особенно канд. хим. наук В. Е. Леликовой за всемерную помощь в подготовке рукописи к изданию.

Авторы

Рис. 3. Страницы 4 и 5 учебника.

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ 3

Глава 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИИ 6
1.1. Цивилизация и природа 7
1.1.1. Становление экологии 7
1.1.2. Глобальный экологический кризис 8
1.2. Из истории экологии 9
1.3. Развитие современной экологии 20
1.3.1. Научные парадигмы XX века 20
1.3.2. Экология в системе естественных наук и ее структура 25
1.3.3. Экология как мировоззрение 26
1.4. Экологические проблемы России 27
Контрольные вопросы и задания 30

Глава 2. ОРГАНИЗМ И СРЕДА ОБИТАНИЯ 31
2.1. Состав клетки 32
2.2. Обмен веществ 35
2.2.1. Пластический обмен 36
2.2.2. Энергетический обмен 38
2.3. Экологические категории организмов 42
2.4. Гомеостаз 44
2.5. Биологический вид 46
Контрольные вопросы и задания 46

Глава 3. ФАКТОРЫ СРЕДЫ 48
3.1. Экологические факторы и их действие 48
3.1.1. Абиотические факторы 50
3.1.2. Биотические факторы 70
3.1.3. Ресурсы среды 74
3.2. Закономерности воздействия факторов среды на организмы 75

3.2.1. Закон минимума Либиха 76
3.2.2. Закон лимитирующих факторов Шелфорда 78
3.3. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов 81
3.3.1. Изменчивость 81
3.3.2. Адаптация 83
3.4. Экологическая ниша организма 86
3.4.1. Понятия и определения 86
3.4.2. Специализированные и общие ниши 89
3.4.3. Экологические формы 89
3.5. Организмы — индикаторы качества среды 91
Контрольные вопросы и задания 93

Глава 4. ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ (ДЕМЭКОЛОГИЯ) . . . 94
4.1. Размер популяции (популяционные законы) 96
4.2. Возрастная и половая структуры популяций 98
4.3. Пространственная и этологическая структуры популяций 99
4.4. Динамика популяций 102
4.4.1. Кривые выживания 102
4.4.2. Рост популяции и кривые роста 104
4.4.3. Колебания численности популяции 108
4.5. Популяции синантропных видов 111
Контрольные вопросы и задания 112

Глава 5. ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ (СИНЭКОЛОГИЯ) 113
5.1. Трофическая структура биоценозов 114
5.1.1. Пищевые цепи и сети 114
5.1.2. Экологические пирамиды 116
5.1.3. Закономерности трофического оборота в биоценозе 121
5.2. Видовая структура биоценозов 125
5.2.1. Взаимоотношения между организмами 126
5.2.2. Влияние абиотических факторов среды 133
5.3. Пространственная структура биоценозов 135
5.4. Экологические ниши видов в сообществах 137
5.5. Закономерности саморегуляции биоценозов, экологическое дублирование 139
5.6. Биоразнообразие 144
Контрольные вопросы и задания 150

Глава 6. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ 152
6.1. Структура экосистем 154
6.2. Продуктивность экосистем 155
6.3. Функционирование (динамика) экосистем 160

6.3.1. Круговорот биогенных элементов 164
6.3.2. Гомеостаз экосистемы 170
6.3.3. Суточные и сезонные ритмичные изменения 171
6.3.4. Сукцессия 171
6.3.5. Жизнь как термодинамический процесс 175
6.4. Основные экосистемы Земли и их особенности 181
6.4.1. Наземные экосистемы 181
6.4.2. Водные экосистемы 184
6.4.3. Закономерности географического распространения экосистем 193
Контрольные вопросы и задания 195

Глава 7. БИОСФЕРА 196
7.1. Структура и границы биосферы 197
7.2. Геосферные оболочки Земли 198
7.2.1. Общее строение планеты 198
7.2.2. Атмосфера 207
7.2.3. Гидросфера 228
7.2.4. Литосфера 255
7.2.5. Магнитосфера 270
7.3. Живое вещество биосферы 272
7.3.1. Свойства и функции живого в биосфере 273
7.3.2. Физико-химическое единство живого 275
7.3.3. Биогеохимические циклы 276
7.4. Эволюция — история жизни 279
7.4.1. Земля во Вселенной 280
7.4.2. Эволюция биосферы 294
7.5. Ресурсы биосферы 310
7.5.1. Природные ресурсы 311
7.5.2. Классификация природных ресурсов 312
Контрольные вопросы и задания 314

Глава 8. ЧЕЛОВЕК В БИОСФЕРЕ 315
8.1. Экология человека 316
8.1.1. Человек как биологический вид 316
8.1.2. Полиморфизм популяции человека 319
8.1.3. Среда обитания человека 319
8.1.4. Биологические потребности человека 321
8.1.5. Экологические факторы и здоровье человека 323
8.1.6. Защитные системы организма человека 329
8.1.7. Онтогенез человека или этапы индивидуальной жизни 330
8.1.8. Адаптация к экстремальным условиям 334
8.2. Экология человечества 337

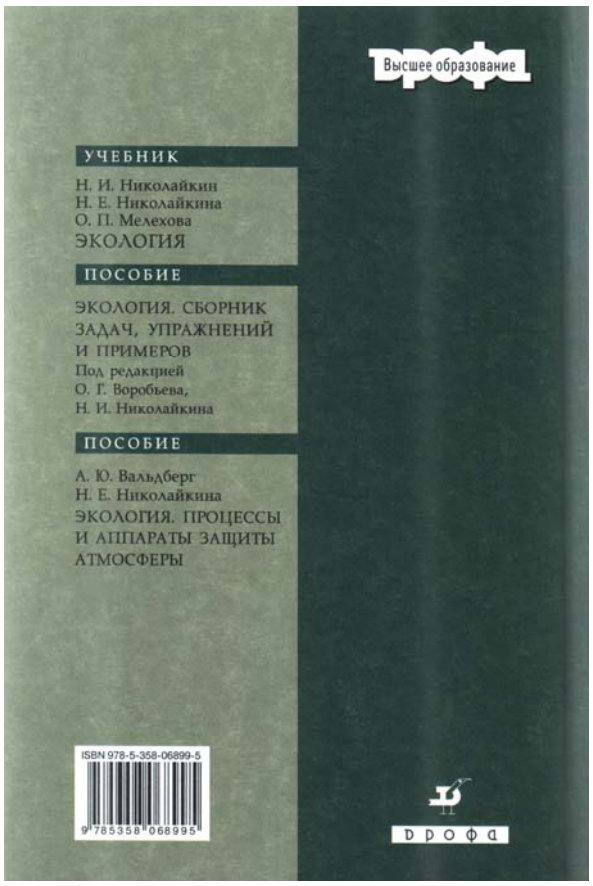
8.2.1. Популяционные характеристики 337
8.2.2. Проблемы питания и производства продовольствия 346
8.2.3. Факторы, лимитирующие развитие человечества 350
8.2.4. Технологическая цивилизация и биосфера 354
8.3. Экологические кризисы и катастрофы 356
8.3.1. Особенности антропогенного воздействия на биоту 357
8.3.2. История антропогенных экологических кризисов 358
8.3.3. Современный экологический кризис 360
Контрольные вопросы и задания 363

Глава 9. АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРЫ 364
9.1. Антропогенное воздействие на биосферу 373
9.1.1. Воздействие на атмосферу 375
9.1.2. Воздействие на гидросферу 407
9.1.3. Воздействие на литосферу 413
9.1.4. Воздействие на биосферу физических факторов 423
9.1.5. Энергопотребление и биосфера 432
9.1.6. Антропогенные чрезвычайные ситуации, войны 437
9.2. Экологический риск 441
Контрольные вопросы и задания 446

Глава 10. ПУТИ И МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ БИОСФЕРЫ 448
10.1. Основы экологического права 448
10.1.1. Объекты и субъекты экологического права 453
10.1.2. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования 454
10.1.3. Источники экологической информации 454
10.1.4. Экологический вред 455
10.1.5. Юридическая ответственность за экологические правонарушения 456
10.1.6. Правовой режим экологически неблагополучных территорий 458
10.1.7. Особенности правового режима природных ресурсов 460
10.2. Пути сохранения биоразнообразия и генофонда биосферы 464
10.2.1. Генофонд живой природы 464
10.2.2. Особо охраняемые территории и природные объекты . . . 465
10.2.3. Красные книги 470
10.3. Экономические аспекты природопользования 472
10.3.1. Экономическая оценка природных ресурсов 474

10.3.2. Экономическая оценка экологических издержек и ущерба от загрязнения 477
10.3.3. Эколого-экономическая оценка инвестиций 479
10.3.4. Экономические механизмы охраны окружающей среды 482
10.4. Регламентация воздействия на биосферу 493
10.4.1. Экологическая стандартизация 493
10.4.2. Нормирование 496
10.4.3. Оценка воздействия на окружающую среду 532
10.4.4. Экологическая экспертиза 534
10.4.5. Экологическая сертификация 536
10.4.6. Лицензирование экологически значимой деятельности 538
10.4.7. Экологический контроль и мониторинг 538
10.4.8. Аудит систем экологического менеджмента 545
10.5. Управление в области охраны окружающей среды . . 551
10.5.1. Государственное управление 552
10.5.2. Производственное управление 552
10.6. Инженерная защита биосферы 556
10.7. Международное сотрудничество 564
10.7.1. Принципы сотрудничества 565
10.7.2. Международные организации 566
10.7.3. Конференции и соглашения 570
10.8. Переход к устойчивому развитию 573
10.9. Экологическое воспитание, образование и культура. 578
Контрольные вопросы и задания 580

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 581
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ОСНОВНОЙ 584
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ 585
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ 592
ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ 614



В учебно–методический комплект, издаваемый издательством «Дрофа», входят также:

1. ***Экология.*** Сборник задач, упражнений и примеров: учебное пособие для вузов / Н.А. Бродская, О.Г. Воробьев, А.Н. Маковский и др.; Под ред. О.Г. Воробьева и Н.И. Николайкина. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 508 с.

2. ***Вальдберг А.Ю., Николайкина Н.Е.*** Экология. Процессы и аппараты защиты атмосферы: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2008. – 240 с.

Библиотека МГТУ ГА ***<u>располагает достаточным количеством</u>*** учебников «Экология». Библиотечный шифр этой книги

57.026
Н 63

При желании приобрести учебник «Экология» рекомендуется обращаться по адресу издательства «Дрофа», приведенному в конце книги на стр. 623 (показано на рис. 4). Схема проезда в фирменный магазин «Школьник» представлена на рис. 5.

Учебное издание

Николайкин Николай Иванович
Николайкина Наталья Евгеньевна
Мелехова Ольга Петровна

ЭКОЛОГИЯ

Учебник для вузов

Зав. редакцией *Т. Д. Гамбурцева*
Редактор *И. Е. Якушина*
Оформление *О. В. Корытов*
Технический редактор *М. В. Биденко*
Компьютерная верстка *Т. В. Рыбина*
Корректор *Н. С. Соболева*

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.010105.09.08 от 22.09.2008.

Подписано к печати 20.02.09. Формат 60 × 90 1/16.
Бумага типографская. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 39,0. Тираж 2000 экз. Заказ № 3536.

ООО «Дрофа». 127018, Москва, Сущевский вал, 49.

По вопросам приобретения продукции издательства «Дрофа» обращаться по адресу: 127018, Москва, Сущевский вал, 49.
Тел.: (495) 795-05-50, 795-05-51. Факс: (495) 795-05-52.

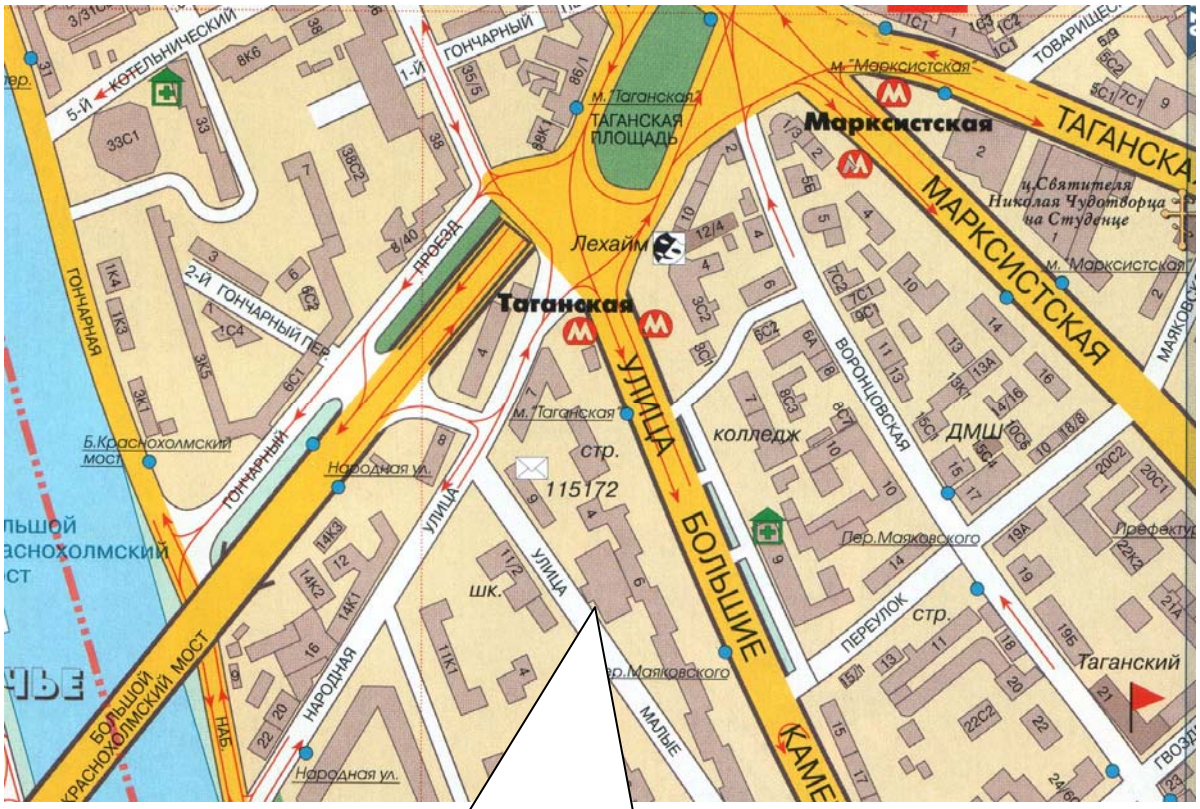
Торговый дом «Школьник».
109172, Москва, ул. Малые Каменщики, д. 6, стр. 1А.
Тел.: (495) 911-70-24, 912-15-16, 912-45-76.

Магазины «Переплетные птицы»:
127018, Москва, ул. Октябрьская, д. 89, стр. 1.
Тел.: (495) 912-45-76; 140408, Московская обл., г. Коломна, Голутвин, ул. Октябрьской революции, 366/2. Тел.: (495) 741-59-76.

Интернет-магазин: http://www.drofa.ru

Отпечатано с предоставленных диапозитивов
в ОАО «Тульская типография». 300600, г. Тула, пр. Ленина, 109.

Рис. 4. Информация об издании, представленная на стр. 623 книги.



Фирменный магазин «Школьник»
издательства «Дрофа»
по адресу: Москва, ул. Малые Каменщики, д.6
стр. 1 а (метро Таганская-радиальная)

Рис. 5. Схема проезда в магазин «Школьник».

Ответственный преподаватель кафедры
по дисциплине «Экология»,
профессор кафедры БПиЖД

Николайкин Н.И.