



ФЕДЕРАЛЬНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА
«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА
ИНТЕГРАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ НА 1997– 2000 ГОДЫ»

ЭКОЛОГИЯ

Федеральная целевая программа
"Государственная поддержка
интеграции высшего образования
и фундаментальной науки на 1997–2000 годы"

ЭКОЛОГИЯ

Под редакцией докт. техн. наук, проф. Г. В. Тягунова,
докт. техн. наук, проф. Ю. Г. Ярошенко

*Рекомендовано Министерством образования
Российской Федерации в качестве учебника для студентов
высших технических учебных заведений*



Москва "Интернет Инжиниринг" 2000 г.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Федеральной целевой программы «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997–2000 годы».

УДК 502
ББК 20.1.
Э40

Авторы: В. Н. Большаков, И. Н. Липунов, В. И. Лобанов, А. В. Островская, В. Л. Советкин, Г. В. Тягунов, Г. Д. Харлампович, Ю. Г. Ярошенко.

Под редакцией: докт. техн. наук, проф. Г. В. Тягунова,
докт. техн. наук, проф. Ю. Г. Ярошенко.

Рецензенты: докт. биол. наук А.Д. Покаржевский (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцева РАН, г. Москва), докт. техн. наук, проф. Л.А. Шульц (Московский государственный институт стали и сплавов (технический университет)

Экология: Учебник для вузов/В.Н. Большаков и др. Под ред. Э40 Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. – М.: «Интермет Инжиниринг», 2000, – 330 с.

ISBN5-89594-036-6

В учебнике рассмотрены современные представления о возникновении жизни на Земле, связанные с формированием биосферы, изложены основные законы биосферы, определяющие ее изменения, закономерности существования и развития экосистем и их составляющих. Уделено внимание вопросам экологии человека, анализу антропогенных воздействий на экосистемы и биосферу, включая экологические кризисы. Приведены подходы к моделированию экологических ситуаций и сценариев выхода из экологического кризиса, раскрыты проблемы перехода к ноосфере, особенности концепции устойчивого развития, определяющие роль человеческого общества в социальной сфере, экономике, природопользовании и охране окружающей среды, а также принципы природоохранной политики.

Для студентов технических вузов всех специальностей, а также может быть полезен аспирантам и специалистам, интересующимся экологическими проблемами. Ил. 14. Табл. 19. Библиограф. список: 91 назв.

УДК 502
ББК 20.1.

ISBN 5-89594-036-6

© Центр «Интеграция», 2000 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 8 |
| Раздел 1. Элементы общей экологии | 16 |
| Глава 1. Возникновение жизни на Земле и особенности живых систем | 16 |
| 1.1. Представления о возникновении жизни на Земле | 17 |
| 1.2. Химические и физиологические особенности живых организмов | 22 |
| 1.2.1. Химическая основа жизни | 23 |
| 1.2.2. Физиологические признаки живого | 26 |
| 1.2.3. Структурная организация живых организмов | 28 |
| 1.3. Механизмы стабилизации живых систем | 30 |
| 1.4. Основные этапы формирования биосферы | 35 |
| 1.5. Контрольные вопросы | 40 |
| Глава 2. Биосфера и ее законы | 41 |
| 2.1. Элементы живого мира | 41 |
| 2.2. Учение Вернадского о биосфере | 43 |
| 2.3. Строение биосферы | 46 |
| 2.4. Круговорот веществ в биосфере | 51 |
| 2.5. Принцип Ле-Шателье | 57 |
| 2.6. Экологические факторы | 60 |
| 2.6.1. Важнейшие абиотические факторы | 61 |
| 2.7. Термодинамика и экология | 65 |
| 2.7.1. Основные понятия термодинамики | 66 |
| 2.7.2. Первый закон термодинамики | 67 |
| 2.7.3. Второй закон термодинамики | 68 |
| 2.7.4. Диссипативная функция | 73 |
| 2.8. Энергетика биосферы | 75 |
| 2.9. Трофические цепи | 79 |
| 2.10. Контрольные вопросы | 82 |

| | |
|--|------------|
| Глава 3. Экосистемы, их составляющие, закономерности существования и развития | 83 |
| 3.1. Структура экосистемы и ее основные характеристики | 83 |
| 3.2. Взаимодействие популяций в биоценозе..... | 87 |
| 3.2.1. Важнейшие биотические факторы | 87 |
| 3.2.2. Лимитирующие факторы | 91 |
| 3.3. Основные принципы функционирования экосистем | 98 |
| 3.4. Экология популяций | 104 |
| 3.5. Изменчивость и стабильность экосистем | 114 |
| 3.6. Контрольные вопросы..... | 118 |
| | |
| Раздел 2. Экология человека и антропогенное изменение биосферы | 119 |
| | |
| Глава 4. Экология человека и особенности экосистемы человека | 119 |
| 4.1. Экология человека как наука | 119 |
| 4.2. Происхождение человека | 121 |
| 4.3. Генетическое и культурное наследие человека | 126 |
| 4.4. Этапы изменения экологической ниши человека | 130 |
| 4.5. Особенности экосистемы человека | 136 |
| 4.6. Использование принципа Ле-Шателье для анализа состояния экосистем | 139 |
| 4.7. Энергетический аспект взаимодействия человека и природы | 141 |
| 4.8. Ресурсный аспект взаимодействия человека и природы | 145 |
| 4.9. Контрольные вопросы..... | 148 |
| | |
| Глава 5. Характер антропогенных воздействий на экосистемы и биосферу | 149 |
| 5.1. Рост населения Земли и усиление антропогенных воздействий..... | 150 |
| 5.2. Антропогенное воздействие на атмосферу | 155 |
| 5.2.1. Атмосферные пыли и аэрозоли | 156 |
| 5.2.2. Кислотные осадки | 158 |
| 5.2.3. Нарушение озонового экрана | 161 |

| | |
|---|------------|
| 5.2.4. Парниковый эффект..... | 162 |
| 5.3. Антропогенное воздействие на гидросферу ... | 164 |
| 5.4. Антропогенное воздействие на литосферу | 169 |
| 5.4.1. Загрязнение и разрушение почвы | 170 |
| 5.4.2. Антропогенное воздействие на ландшафты | 174 |
| 5.5. Антропогенные энергетические загрязнения . | 177 |
| 5.6. Антропогенное воздействие на биологические ресурсы | 180 |
| 5.7. Контрольные вопросы | 183 |
| Глава 6. Изменения в биосфере и их влияние на человеческое общество | 184 |
| 6.1. Изменения природной среды | 184 |
| 6.2. Проблемы народонаселения | 189 |
| 6.3. Проблемы “бедных” и “богатых” стран | 193 |
| 6.4. Экологическая обстановка в России | 196 |
| 6.5. Контрольные вопросы | 214 |
| Глава 7. Экологический кризис и мера его опасности | 215 |
| 7.1. Основные элементы экологического кризиса | 216 |
| 7.2. Особенности современного экологического кризиса | 221 |
| 7.3. Экологические катастрофы | 224 |
| 7.4. Причины, порождающие экологические кризисы | 227 |
| 7.5. Контрольные вопросы | 234 |
| Раздел 3. Природоохранная политика | 235 |
| Глава 8. Моделирование экологических ситуаций и сценариев выхода из экологического кризиса | 235 |
| 8.1. Общие подходы к глобальному моделированию | 236 |
| 8.2. Глобальные модели первого поколения — прогнозирование | 239 |
| 8.3. Глобальные модели второго поколения — нормативный подход | 246 |
| 8.4. Глобальные модели третьего поколения — проблемно-прогнозный анализ | 250 |

| | | |
|------------------|--|------------|
| | 8.5. Оценка моделей “Всеобщей очистки” и “Отказа от достижений науки и техники” | 252 |
| | 8.6. Итоги глобального и регионального моделирования | 255 |
| | 8.7. Биосфера — гарант жизни на Земле и проблемы перехода к ноосфере | 257 |
| | 8.8. Контрольные вопросы | 260 |
| Глава 9. | Концепция устойчивого развития и новый уровень деятельности людей | 261 |
| | 9.1. Основные факторы, способствующие формированию концепции устойчивого развития | 261 |
| | 9.2. Начало пути к устойчивому развитию международного сообщества | 264 |
| | 9.2.1. Декларация по окружающей среде и развитию (“Декларация Рио”) | 266 |
| | 9.2.2. Повестка дня на XXI век | 267 |
| | 9.3. Социальные и экономические аспекты устойчивого развития | 268 |
| | 9.3.1. Социальные аспекты | 268 |
| | 9.3.2. Экономические аспекты | 272 |
| | 9.4. Мир после конференции в Рио-де-Жанейро | 274 |
| | 9.4.1. Анализ ситуации | 274 |
| | 9.4.2. Окружающая среда и социальные проблемы | 277 |
| | 9.5. Некоторые принципы реализации концепции устойчивого развития | 279 |
| | 9.6. Контрольные вопросы | 281 |
| Глава 10. | Принципы природоохранной политики | 282 |
| | 10.1. Оценка качества окружающей природной среды, нормативный подход к оценке качества, метод оценки риска | 282 |
| | 10.1.1. Понятие о нормативах качества окружающей среды | 283 |
| | 10.1.2. Оценка риска при опасности антропогенного воздействия | 289 |
| | 10.2. Мониторинг окружающей природной среды | 291 |

| | |
|--|------------|
| 10.3. Уровни проведения природоохранной деятельности | 294 |
| 10.4. Нормативно-правовые основы охраны природной среды | 297 |
| 10.4.1. Природоохранное законодательство | 298 |
| 10.4.2. Система стандартов в области контроля, регулирования и управления качеством окружающей природной среды | 301 |
| 10.5. Эколого-экономическая оптимизация природопользования | 314 |
| 10.5.1. Организационные подходы и методы минимизации воздействия производств на окружающую среду | 316 |
| 10.5.2. Технологические и технические подходы и методы минимизации воздействия производств на окружающую среду | 317 |
| 10.6. Контрольные вопросы | 318 |
| Заключение | 319 |
| Библиографический список | 322 |
| Словарь основных терминов | 327 |