

Я.Л. Мархоцкий

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ и энергосбережения

*Допущено
Министерством образования
Республики Беларусь
в качестве учебного пособия
для студентов учреждений
высшего образования
по профилям образования
«Искусство и дизайн»,
«Гуманитарные науки»*



Минск
«Вышэйшая школа»
2014

УДК [574+502.171+520.9](075.8)
ББК 20.1я73
М30

Рецензенты: кафедра общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета (заведующий кафедрой доктор биологических наук, доцент *В.В. Гричик*); профессор учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова» доктор биологических наук *А.П. Голубев*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части не может быть осуществлено без разрешения издательства.

Мархоцкий, Я. Л.

М30 Основы экологии и энергосбережения : учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – 287 с. : ил.
ISBN 978-985-06-2406-2.

Раскрыты основные положения и концепции экологии и энергосбережения. Изложено учение о биосфере, био- и геосистемах; освещено влияние атмосферы, литосферы, гидросферы, солнечной радиации, погоды и климата на жизнедеятельность флоры и фауны; показаны особенности взаимодействия общества и природы.

Рассматриваются основные проблемы энергосбережения и топливно-энергетических ресурсов, а также возобновляемые и альтернативные источники энергии.

Для студентов учреждений высшего образования по профилям образования «Искусство и дизайн», «Гуманитарные науки».

УДК [574+502.171+520.9](075.8)
ББК 20.1я73

ISBN 978-985-06-2406-2

© Мархоцкий Я.Л., 2014
© Оформление. УП «Издательство
“Вышэйшая школа”», 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Человек еще очень мало знает о среде, в которой он живет (особенно о механизмах, которые ее формируют и охраняют). Раскрытие этих механизмов – одна из важнейших задач современной экологии.

С экологическими проблемами теснейшим образом связана энергетическая проблема: так, топливно-энергетический баланс планеты состоит в основном из загрязнителей биосферы – нефти, угля, газа. В связи с этим главной задачей энергетики является получение энергии из альтернативных возобновляемых источников, которые в меньшей степени будут загрязнять внешнюю среду.

Современные экологические знания и знания по энергосбережению являются диалектическим единством в системе «человек – общество – природа». Эти знания содержат природоведческие и общественно-гигиенические, технико-технологические, медицинские и морально-этические системы взаимодействия общества и природы.

Экология проникла практически во все отрасли знаний. При этом она рассматривается не только как самостоятельная дисциплина, но и как мировоззрение, призванное объединять все науки, технологические процессы и сферы деятельности людей.

Наряду с экологическим образованием существенное внимание уделяется экологическому воспитанию, с которым связывается бережное отношение к природе, культурному наследию, социальным благам.

Целью изучения экологии и энергосбережения является:

- формирование у студентов представления об отношении живых организмов между собой и с окружающей средой;
- изучение основных принципов функционирования экосистем;
- разработка мероприятий по улучшению среды обитания людей и предотвращению нежелательных изменений биосферы;

- изучение основных нормативно-правовых документов по энергосбережению;
- характеристика топливно-энергетических ресурсов, способов получения и преобразования энергии, основных направлений энергосбережения и экологических проблем современной энергетики.

В связи с этим студентам необходимо изучить вопросы, касающиеся:

- учения о биосфере и экологических факторах среды;
- основных принципов функционирования экосистем;
- биосферы и влияния ее на жизнедеятельность флоры и фауны;
- глобальных экологических проблем современности и взаимодействия человека и природы;
- взаимосвязи между компонентами и элементами природы;
- норм и правил поведения человека в окружающей природной среде, охраны природы.

Считаю своим долгом выразить признательность рецензентам за советы и замечания, способствующие улучшению пособия.

Автор

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА	5
1.1. Историческое развитие экологии	5
1.2. Основные цели и задачи экологии	8
1.3. Структура современной экологии	11
ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ	16
2.1. Понятие об экологических факторах среды	16
2.2. Абиотические факторы	17
2.2.1. Климатические факторы	18
2.2.2. Эдафические факторы	21
2.2.3. Орографические факторы	22
2.2.4. Гидрографические факторы	23
2.2.5. Химические факторы	24
2.2.6. Пирогенные факторы	24
2.3. Биотические факторы	25
2.3.1. Понятие о биотических факторах	25
2.3.2. Фитогенные факторы	25
2.3.3. Зоогенные факторы	26
2.3.4. Антропогенные факторы	27
2.3.5. Взаимодействие факторов	30
2.3.6. Лимитирующие факторы. Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда	31
2.4. Значение солнечной радиации для биосферы	32
2.4.1. Спектральный состав солнечной радиации	33
2.4.2. Влияние света на важнейшие процессы, протекающие в рас- тениях и у животных	34
2.4.3. Световое голодание и заболевания, вызванные УФЛ	36
2.4.4. Физико-химические свойства солнечной радиации	37
2.5. Понятие о геомагнитном поле	38
2.5.1. Поражающие факторы геомагнитных бурь	41
2.6. Климат и погода	44
2.6.1. Формирование климата	45
2.6.2. Классификация климата	46
2.6.3. Акклиматизация	48
2.6.4. Метеотропные заболевания и их профилактика	49
ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ	50
3.1. Понятие о популяции	50
3.2. Характеристика уровней живой материи и популяций	51
3.3. Численность и плотность популяции	52
3.4. Виды популяций и их устойчивость во внешней среде	55
3.5. Биотические взаимоотношения между популяциями и организмами	56
ГЛАВА 4. БИОЦЕНОЗ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НИША	61
4.1. Понятие о биоценозе	61
4.2. Структура биоценоза	62
4.3. Понятие об экологической нише	65

ГЛАВА 5. ЭКОСИСТЕМА	67
5.1. Понятие об экосистеме	67
5.2. Динамика экосистем	69
5.3. Пищевые цепи, трофические уровни и экологические пирамиды	72
5.4. Экосистема и биогеоценоз	76
5.5. Основные принципы функционирования экосистемы	79
ГЛАВА 6. БИОСФЕРА	81
6.1. Понятие о биосфере	81
6.2. Роль и значение биогеохимических круговоротов в функционировании биосферы	84
6.2.1. Круговорот углерода	85
6.2.2. Круговорот азота	86
6.2.3. Круговорот фосфора	88
6.2.4. Круговорот серы	88
6.2.5. Круговорот биогенных элементов	89
6.2.6. Большой круговорот воды на поверхности земного шара и фазы круговорота в пределах экосистемы	90
6.3. Учение В.И. Вернадского о биосфере	91
6.3.1. Структура биосферы	91
6.3.2. Биогеохимические провинции и трансформация солнечной энергии	94
6.3.3. Функции живого вещества в учении В.И. Вернадского	96
6.3.4. Взаимодействие общества и биосферы в учении В.И. Вернадского	97
6.4. Влияние солнечной активности и космической радиации на жизнь в биосфере	97
6.4.1. Учение А.Л. Чижевского о влиянии солнечной активности на жизнь в биосфере	99
6.4.2. А.Л. Чижевский – основоположник аэроионофикации	100
6.5. Понятие об автотрофности человечества	102
6.6. Возрастающее влияние человека на биосферу	104
ГЛАВА 7. ЛИТОСФЕРА И ЕЕ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	107
7.1. Функции литосферы	107
7.2. Физико-химические свойства почвы	108
7.3. Земельные ресурсы и эрозия почв	112
7.4. Земельный фонд Республики Беларусь	113
7.5. Сохранение биологического разнообразия	118
7.6. Загрязнение и самоочищение почвы	121
7.7. Роль почвы в распространении заболеваний	122
ГЛАВА 8. АТМОСФЕРА – ГАЗОВАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ	124
8.1. Общие понятия об атмосфере	124
8.2. Строение и химический состав атмосферы	124
8.3. Химические свойства и краткая характеристика отдельных компонентов воздуха	125
8.3.1. Азот N ₂	126
8.3.2. Кислород O ₂	127
8.3.3. Углекислый газ CO ₂	127

8.4. Физические свойства воздуха	128
8.4.1. Температура воздуха	129
8.4.2. Влажность воздуха	130
8.4.3. Движения воздуха	131
8.4.4. Барометрическое давление	133
8.4.5. Электрическое состояние атмосферного воздуха	133
8.5. Источники загрязнения атмосферы	135
8.5.1. Классификация производственных загрязнений	136
8.5.2. Понятие об аэродисперсных системах	137
8.6. Выбросы автотранспорта: их состав и влияние на биосферу и здо- ровье человека	138
8.6.1. Автомобили и окружающая среда	138
8.6.2. Характеристика автомобильных выхлопов	139
8.6.3. Воздействие автомобильных выхлопов и энергетического загрязнения на качество городской окружающей среды и здоровье населения	141
8.6.4. Мероприятия по снижению экологического ущерба от при- менения автотранспорта	147

ГЛАВА 9. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯ- ТЕЛЬНОСТЬ ФЛОРЫ И ФАУНЫ

9.1. Понятие о гидросфере	148
9.2. Водопотребление и источники водоснабжения населенных мест	149
9.3. Водный фактор заболеваемости населения	151
9.4. Влияние солевого состава воды на здоровье	152
9.5. Оценка качества питьевой воды	153
9.5.1. Органолептические показатели воды как фактор здоровья	153
9.5.2. Обобщенные показатели качества воды	155
9.5.3. Химические показатели наиболее важных компонентов воды	156
9.6. Источники и показатели загрязнения воды	157
9.6.1. Источники загрязнения воды	157
9.6.2. Показатели загрязнения воды	158
9.6.3. Процессы самоочищения воды	159
9.7. Основные методы очистки воды	160
9.7.1. Виды фильтрации воды и типы фильтров	161
9.8. Водные ресурсы Республики Беларусь	162
9.8.1. Чистые водные ресурсы – путь сохранения биологического разнообразия	162
9.8.2. Влияние хозяйственной деятельности человека на загрязне- ние и истощение водных ресурсов	163
9.8.3. Методы очистки сточных вод	164

ГЛАВА 10. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

10.1. Основные понятия о глобальных экологических проблемах	166
10.1.1. Основные проблемы экологии	167
10.1.2. Антропогенное воздействие на биосферу	168
10.2. Парниковые газы и повышение температуры на планете	171
10.3. Разрушение озонового слоя стратосферы	173
10.3.1. Спектральный состав солнечной радиации и образование озона	173
10.3.2. Процесс разрушения озонового слоя	174

10.4. Кислотные осадки	177
10.4.1. Причины образования кислотных осадков, и их влияние на окружающую среду	177
10.4.2. Воздействие кислотных осадков на биосферу	178
10.4.3. Составные компоненты кислотных осадков	179
10.5. Проблемы Мирового океана	181
10.5.1. Влияние Мирового океана на жизнедеятельность планеты	181
10.5.2. Ресурсы Мирового океана	182
10.5.3. Загрязнение Мирового океана	183
10.6. Нитраты и нитриты	184
10.6.1. Понятие о нитратах и нитритах	184
10.6.2. Накопление нитратов и нитритов в биосфере	185
10.6.3. Предельно допустимые концентрации нитратов в продуктах растениеводства	186
10.6.4. Профилактика отрицательного воздействия нитратов и нитритов на организм человека	186
10.7. Демографическая ситуация и продовольственная проблема	188
10.7.1. Теории демографической ситуации	188
10.7.2. Демографическая ситуация в мире	190
10.7.3. Демографическая ситуация в Республике Беларусь	191
10.7.4. Сущность мировой продовольственной проблемы	192
10.8. Урбанизация	196
10.8.1. Экологические проблемы, связанные с ростом городов	198
10.8.2. Последствия урбанизации	199
10.9. Электромагнитное поле	201
10.9.1. Понятие об электромагнитном поле	201
10.9.2. Основные источники ЭМП	203
10.9.3. Биологическое действие ЭМП	205
10.9.4. Сотовая связь	208
ГЛАВА 11. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	211
11.1. Понятие об энергетике	211
11.2. Влияние энергетики на жизнедеятельность и уровень цивилизации	212
11.3. Закон и нормативные правовые документы в области энергосбережения	215
11.4. Государственная программа по энергосбережению	217
11.5. Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства (по материалам Директивы Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 г.)	220
ГЛАВА 12. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ	221
12.1. Понятие о топливно-энергетических ресурсах	221
12.2. Классификация топлива	222
12.3. Условное топливо	225
12.4. Характеристика топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь	226
ГЛАВА 13. НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ	229
13.1. Плюсы и минусы нетрадиционных источников энергии	229
13.2. Ветровая энергия	230

13.3. Солнечная энергия	232
13.4. Термальная энергия Земли	234
13.5. Энергия биомассы	234
13.6. Энергия Мирового океана	236

ГЛАВА 14. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ МОТОРНОГО ТОПЛИВА 239

14.1. Экологизация автомобильного транспорта – путь перевода его на альтернативные виды топлива	239
14.2. Природный газ	240
14.3. Этанол и метанол	241
14.4. Биодизельное топливо	242
14.5. Отработанное масло	244
14.6. Водород как альтернативное топливо	244

ГЛАВА 15. ЭНЕРГИЯ И ЕЕ ВИДЫ. ТЕПЛОВЫЕ, АТОМНЫЕ И ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ 246

15.1. Виды энергии	246
15.2. Тепловые электрические станции (ТЭС)	248
15.3. Гидроэнергетические ресурсы Республики Беларусь	248
15.4. О развитии атомной энергетики в Республике Беларусь	250
15.4.1. Атомная энергетика, ее безопасность и экономическое значение	250
15.4.2. Функции МАГАТЭ и Белорусская АЭС	251
15.4.3. Технические параметры энергоблока и схема работы АЭС	252
15.4.4. Перспективы развития атомной энергетики в Республике Беларусь	254

ГЛАВА 16. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА 255

16.1. Электрическая энергия – основа цивилизации	255
16.1.1. Использование электроэнергии в различных областях науки	256
16.2. Расходы электроэнергии на освещенность	258
16.3. Электробытовые приборы и их энергоэффективное использование	261
16.3.1. Энергосбережение в быту	265
16.4. Перспективы развития топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь	266
16.4.1. Учет расхода воды, газа, тепла, электроэнергии	266
16.4.2. Сбережение электрической энергии при освещении жилых и общественных зданий	268
16.5. Топливо-энергетический баланс Республики Беларусь	271
16.5.1. Развитие малой и нетрадиционной энергетики в Республике Беларусь	272

Приложение 274

Литература 282

Учебное издание

Мархоцкий Ян Людвинович

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Учебное пособие

Редактор *А.В. Новикова*

Художественный редактор *Т.В. Шабунько*

Технический редактор *Н.А. Лебедевич*

Корректор *Н.Г. Баранова*

Компьютерная верстка *И.В. Войцехович*

Подписано в печать 16.05.2014. Формат 84×108/32. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times New Roman». Офсетная печать.

Усл. печ. л. 15,12. Уч.-изд. л. 17,1. Тираж 800 экз. Заказ 862.

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Вышэйшая школа”».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/3 от 08.07.2013.

Пр. Победителей, 11, 220048, Минск.

e-mail: market@vshph.com <http://vshph.com>

Филиал № 1 открытого акционерного общества «Красная звезда».

ЛП № 02330/99 от 14.04.2014. Ул. Советская, 80, 225409, Барановичи.