

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

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| <b>ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА</b> .....  | 5  |
| 1.1. Историческое развитие экологии .....   | 5  |
| 1.2. Основные цели и задачи экологии .....  | 8  |
| 1.3. Структура современной экологии .....   | 11 |
| <b>ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ</b> .....   | 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<br>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 расте-<br>ниях 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. Аклиматизация .....  | 48 |
| 2.6.4. Метеотропные заболевания и их профилактика .....                                     | 49 |
| <b>ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ</b> .....  | 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 |
| <b>ГЛАВА 4. БИОЦЕНОЗ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НИША</b> .....   | 61 |
| 4.1. Понятие о биоценозе .....  | 61 |
| 4.2. Структура биоценоза .....  | 62 |
| 4.3. Понятие об экологической нише .....  | 65 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>ГЛАВА 5. ЭКОСИСТЕМА</b> .....  | 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  |
| <b>ГЛАВА 6. БИОСФЕРА</b> .....  | 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 |
| <b>ГЛАВА 7. ЛИТОСФЕРА И ЕЕ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ</b> .....   | 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 |
| <b>ГЛАВА 8. АТМОСФЕРА – ГАЗОВАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ</b> .....  | 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 <sub>2</sub> .....  | 126 |
| 8.3.2. Кислород O <sub>2</sub> .....  | 127 |
| 8.3.3. Углекислый газ CO <sub>2</sub> .....   | 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-<br>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<br>загрязнения на качество городской окружающей среды и здоровье<br>населения ..... | 141 |
| 8.6.4. Мероприятия по снижению экологического ущерба от при-<br>менения автотранспорта .....  | 147 |
| <b>ГЛАВА 9. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯ-<br/>ТЕЛЬНОСТЬ ФЛОРЫ И ФАУНЫ</b> .....  | 148 |
| 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<br>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<br>разнообразия .....   | 162 |
| 9.8.2. Влияние хозяйственной деятельности человека на загрязне-<br>ние и истощение водных ресурсов .....  | 163 |
| 9.8.3. Методы очистки сточных вод .....   | 164 |
| <b>ГЛАВА 10. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ</b> .....  | 166 |
| 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<br>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 |
| <b>ГЛАВА 11. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ</b> .....  | 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 |
| <b>ГЛАВА 12. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ</b> .....   | 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 |
| <b>ГЛАВА 13. НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ</b> .....   | 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        |
| <b>ГЛАВА 14. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ МОТОРНОГО ТОПЛИВА</b> .....   | <b>239</b> |
| 14.1. Экологизация автомобильного транспорта – путь перевода его на<br>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        |
| <b>ГЛАВА 15. ЭНЕРГИЯ И ЕЕ ВИДЫ. ТЕПЛОВЫЕ, АТОМНЫЕ<br/>И ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b> .....                    | <b>246</b> |
| 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 зна-<br>чение .....                          | 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 Бе-<br>ларусь .....                         | 254        |
| <b>ГЛАВА 16. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ЭКОНО-<br/>МИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА</b> .....    | <b>255</b> |
| 16.1. Электрическая энергия – основа цивилизации .....   | 255        |
| 16.1.1. Использование электроэнергии в различных областях<br>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<br>Республики Беларусь .....               | 266        |
| 16.4.1. Учет расхода воды, газа, тепла, электроэнергии .....   | 266        |
| 16.4.2. Сбережение электрической энергии при освещении жилых<br>и общественных зданий .....              | 268        |
| 16.5. Топливо-энергетический баланс Республики Беларусь .....  | 271        |
| 16.5.1. Развитие малой и нетрадиционной энергетики в Республике<br>Беларусь .....                        | 272        |
| <b>Приложение</b> .....  | <b>274</b> |
| <b>Литература</b> .....  | <b>282</b> |