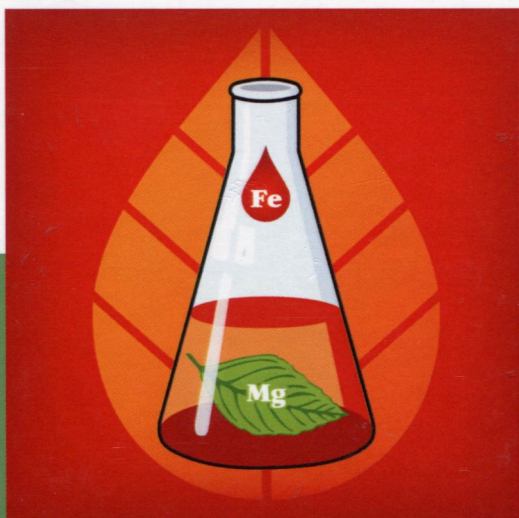


ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



В. В. Егоров



ЛАНЬ

E.LANBOOK.COM

В. В. ЕГОРОВ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Издание третье, стереотипное

*Рекомендовано
Учебно-методическим объединением
высших учебных заведений Российской Федерации
по образованию в области зоотехнии и ветеринарии
в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений, обучающихся
по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринария»*



ЛАНЬ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ · МОСКВА · КРАСНОДАР
2022

УДК 54:504.05
ББК 20.1я73

Е 30 Егоров В. В. Экологическая химия : учебное пособие для вузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. : ил. — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-507-44195-2

Пособие содержит сведения по экологической химии — важному разделу экологии. Эти сведения необходимы не только для освоения данного предмета и осознания роли экологии в природе, но и как основа для понимания таких специальных разделов, как ветеринарная и биоэкология, фармакология, зоогигиена и др. Представлены основные понятия экологической химии, ее фундаментальные концепции и законы, а также принципы биологической экологии. Пособие построено по определенному плану, заключающемуся в последовательном рассмотрении различных сфер природы Земли: атмосферы, гидросферы, педосферы и биосферы, что помогает глубже понять их особенности и взаимодействие. В заключительном разделе приведены положения международного права и организации, отвечающие за сотрудничество в данной области.

Учебное пособие предназначено для студентов сельскохозяйственных вузов, в том числе ветеринарного профиля.

УДК 54:504.05
ББК 20.1я73

Рецензенты:

профессор кафедры системной экологии
экологического факультета *РУДН ОРЛОВА В. С.*;
заведующий кафедрой химии и биохимии
Харьковской государственной зооветеринарной академии,
д. б. н., профессор *ЖЕГУНОВ Г. Ф.*;
заслуженный профессор МГУ, академик, ректор ОЭУ, эксперт ООН
по проблемам химической безопасности *ПЕТРОСЯН В. С.*;
профессор кафедры физиологии и фармакологии
МГАВМиБ имени К. И. Скрябина, д. в. н. *УРАЗАЕВ Д. Н.*

Обложка
А. Ю. ЛАПШИН

© Издательство «Лань», 2022
© В. В. Егоров, 2022
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|-------------------|---|
| Предисловие | 3 |
| Введение | 4 |

Глава 1

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И КОНЦЕПЦИИ

| | |
|---|----|
| 1.1. Основные понятия экологии | 8 |
| 1.2. Учение Вернадского о биосфере | 9 |
| 1.3. Основы экологического учения | 12 |
| 1.3.1. Первое положение экологии | 12 |
| 1.3.2. Что нужно для выполнения первого положения экологии | 14 |
| 1.3.3. Второе положение экологии | 17 |
| 1.4. Законы экологии | 20 |
| 1.5. Правила и принципы экологии | 25 |
| Контрольные вопросы | 29 |

Глава 2

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

| | |
|---|----|
| 2.1. Классификация экологических факторов | 30 |
| 2.2. Важнейшие экологические факторы | 31 |
| 2.2.1. Солнечный свет | 31 |
| 2.2.2. Ионизирующее излучение Земли | 33 |
| 2.2.3. Тепловая энергия | 36 |
| 2.2.4. Вода | 39 |
| 2.2.5. Воздух | 42 |
| 2.2.6. Почва | 44 |
| 2.2.7. Организмы | 46 |
| 2.2.8. Информация | 49 |
| 2.2.9. Человек | 52 |
| Контрольные вопросы | 55 |

Глава 3

**ЭКОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
И ПРОБЛЕМЫ АТМОСФЕРЫ**

| | |
|--|----|
| 3.1. Атмосфера. Солнечная радиация | 56 |
| 3.2. Химия атмосферы | 59 |
| 3.2.1. Термосфера | 59 |
| 3.2.2. Мезосфера. Стратосфера. Цикл озона | 60 |
| 3.2.3. Стратосфера. Цикл серы. Кислотные дожди | 62 |
| 3.2.4. Тропосфера. Цикл перекисного радикала | 64 |
| 3.2.5. Тропосфера. Цикл гидроперекисного радикала. Смог | 65 |
| 3.3. Вода в атмосфере | 69 |
| 3.4. Загрязнение воздуха | 70 |
| 3.4.1. Парниковые газы | 72 |
| 3.4.2. Соединения серы | 75 |
| 3.4.3. Соединения азота | 76 |
| 3.4.4. Соединения углерода | 78 |
| 3.4.5. Тяжелые металлы | 80 |
| 3.5. Защита атмосферы | 82 |
| Контрольные вопросы | 83 |

Глава 4

**ЭКОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
И ПРОБЛЕМЫ ГИДРОСФЕРЫ**

| | |
|---|-----|
| 4.1. Гидросфера. Вода | 84 |
| 4.2. Компоненты природной воды | 87 |
| 4.2.1. Катионы металлов | 89 |
| 4.2.2. Анионы кислотных остатков и лиганды | 90 |
| 4.2.3. Цикл пероксида водорода | 91 |
| 4.3. Основное равновесие в водоеме. Трофические цепи. Третье положение экологии | 93 |
| 4.4. Донные отложения. Эвтрофирование водоема | 96 |
| 4.5. Сине-зеленые водоросли | 99 |
| 4.6. Загрязнение водоемов и их охрана | 100 |
| 4.7. Очистка и самоочистка воды | 104 |
| 4.7.1. Очистка за счет физико-химических процессов | 104 |
| 4.7.2. Микробиологическая очистка | 106 |
| 4.7.3. Химическая очистка | 107 |
| 4.8. Стратегия водопользования | 113 |
| 4.9. Водоподготовка и очистка воды | 115 |
| Контрольные вопросы | 116 |

*Глава 5***ЭКОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
И ПРОБЛЕМЫ ПЕДОСФЕРЫ**

| | |
|--|-----|
| 5.1. Почва | 118 |
| 5.2. Ресурсы почвы | 119 |
| 5.3. Физико-химические основы плодородия | 120 |
| 5.3.1. Биокomпонент почвы | 122 |
| 5.3.2. Вода в почве. Эрозия | 124 |
| 5.4. Загрязнение почвы | 127 |
| 5.4.1. Проблема азотных удобрений | 127 |
| 5.4.2. Другие удобрения. Тяжелые металлы | 129 |
| 5.4.3. Ядохимикаты | 132 |
| 5.5. Сохранение почвы | 134 |
| Контрольные вопросы | 135 |

*Глава 6***ЭКОХИМИЧЕСКИЕ
ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРЫ**

| | |
|--|-----|
| 6.1. Происхождение биосферы | 136 |
| 6.2. Экологическая роль биосферы | 141 |
| 6.3. Биогенные элементы | 145 |
| 6.4. Биогеохимические циклы | 148 |
| 6.4.1. Круговорот азота | 150 |
| 6.4.2. Круговорот фосфора | 151 |
| 6.4.3. Круговорот углерода | 151 |
| 6.4.4. Круговорот металлов | 152 |
| 6.5. Действие химических факторов на организмы | 153 |
| 6.5.1. Хемомедиаторы | 154 |
| 6.5.2. Поллютанты, их клеточные мишени | 155 |
| 6.5.3. Виды токсического действия поллютантов | 158 |
| 6.5.4. Поллютанты в быту | 161 |
| 6.6. Защита биосферы | 166 |
| Контрольные вопросы | 168 |

*Глава 7***РОССИЙСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И
МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО
В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ**

| | |
|--|-----|
| 7.1. Природоохранная деятельность в России | 169 |
| 7.2. Виды экологических нормативов | 170 |
| 7.3. Международное сотрудничество в области экологии | 173 |
| Контрольные вопросы | 177 |
| Список дополнительной литературы | 178 |