

УДК 504.06
ББК 20.18
Б35

Электронные версии книг
на сайте www.prospekt.org

Авторы:

Белопухов С. Л. — кандидат химических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой физической и органической химии Российского государственного аграрного университета — МСХА имени К. А. Тимирязева, заслуженный изобретатель Российской Федерации, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники;

Сюняев Н. К. — кандидат биологических наук, профессор, профессор кафедры химии, почвоведения, землеустройства и безопасности жизнедеятельности Калужского филиала РГАУ — МСХА имени К. А. Тимирязева;

Тютюнькова М. В. — кандидат биологических наук, доцент кафедры химии, почвоведения, землеустройства и безопасности жизнедеятельности Калужского филиала РГАУ — МСХА имени К. А. Тимирязева.

Рецензенты:

Черников В. Г. — доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН;

Пржевальский Н. М. — доктор химических наук, профессор РГАУ — МСХА.

Под общей редакцией профессора **С. Л. Белопухова.**

Белопухов С. Л.

Б35 Химия окружающей среды: учебное пособие / С. Л. Белопухов, Н. К. Сюняев, М. В. Тютюнькова; под общ. ред. проф. С. Л. Белопухова. — Москва : Проспект, 2016. — 240 с.

ISBN 978-5-392-17531-4

В издании рассмотрены проблемы химии агрофосферы на фоне описания природных геохимических и биогеохимических процессов. Приводятся современные взгляды на происхождение химических элементов, возникновение Земли и ее биосферы, элементный состав атмосферы, гидросферы, литосферы. Охарактеризованы главные загрязняющие вещества (углеводороды, тяжелые металлы, пестициды, детергенты), пути их поступления в окружающую среду и поведение в ней. Кроме токсического загрязнения, рассматриваются радиационное загрязнение и последствия загрязнения атмосферы: кислотные дожди, разрушение озонового слоя и парниковый эффект.

В конце каждой главы приведены контрольные вопросы и задачи по химии агрофосферы, что способствует более глубокому пониманию и эффективному усвоению материала.

Учебное пособие предназначено для бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», а также для аспирантов и специалистов, изучающих вопросы природопользования и охраны окружающей среды; будет полезно преподавателям и учащимся средних учебных заведений, интересующихся химией агрофосферы и проблемами химико-экологического образования.

УДК 504.06
ББК 20.18

ISBN 978-5-392-17531-4

© Белопухов С. Л., Сюняев Н. К.,
Тютюнькова М. В., 2015
© ООО «Проспект», 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ	3
1.1. Агросфера и науки об окружающей среде	3
1.2. Возникновение химических элементов	6
1.2.1. Возникновение Вселенной	6
1.2.2. Образование звезд	7
1.2.3. Возникновение Солнечной системы	8
ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ОБЛАСТИ ДЕЙСТВИЯ ХИМИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	10
2.1. Возникновение и история Земли	10
2.1.1. Образование Земли	10
2.1.2. Дифференциация мантии и образование геосфер	11
2.1.3. Эволюция атмосферы	12
2.1.4. Возникновение жизни и проблема хиральности	12
2.1.5. Критические уровни содержания кислорода в атмосфере	17
2.1.6. Этапы эволюции биосферы	17
ГЛАВА 3. ОБЛАСТЬ ДЕЙСТВИЯ ХИМИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	19
3.1. Земля	19
3.2. Ядро и мантия	20
3.3. Земная кора	21
3.4. Гидросфера	22
3.5. Атмосфера	23
3.6. Биосфера	23
ГЛАВА 4. ПРИРОДНЫЕ ЦИКЛЫ	
4.1. Эндогенный и экзогенный циклы	26
4.2. Гидрологический цикл	26
4.3. Циклы биогенных элементов	27

ГЛАВА 5. МИГРАЦИЯ ВЕЩЕСТВ.....	32
5.1. Механическая	32
5.2. Физико-химическая	33
5.3. Биогенная.....	40
ГЛАВА 6. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	42
6.1. Понятие о загрязнении.....	42
6.2. Виды загрязняющих веществ	44
6.3. Токсикология	46
6.4. Токсичность	46
6.5. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ	48
6.6. Определение ПДК	51
ГЛАВА 7. ХИМИЯ АТМОСФЕРЫ.....	55
7.1. Состав и строение атмосферы.....	55
7.2. Примеси тропосферы	57
7.3. Городской смог	70
7.4. Стратосферный озон	73
7.5. «Парниковый эффект»	77
7.6. Радиоактивное загрязнение атмосферы	80
7.6.1. Радон	80
7.6.2. Изотопы в окружающей среде.....	82
7.6.3. «Искусственная» радиоактивность	86
ГЛАВА 8. ХИМИЯ ГИДРОСФЕРЫ.....	89
8.1. Составляющие гидросферы.....	89
8.2. Аномальные свойства воды и состав природных вод.....	89
8.3. Водопроводная вода.....	95
8.4. Химическое загрязнение гидросферы.....	108
8.4.1. Очистка сточных вод	109
8.4.2. Последствия загрязнения сточными водами. Эвтрофикация.....	140
8.4.3. Загрязнение углеводородами.....	144
8.4.4. Загрязнение вод металлами	148
8.4.5. Загрязнение вод синтетическими органическими веществами....	154

8.4.6. Пестициды	156
8.4.7. ДДТ	160
8.4.8. Синтетические поверхностно-активные вещества	161
ГЛАВА 9. ХИМИЯ ЛИТОСФЕРЫ	166
9.1. Состав и строение литосферы	166
9.2. Процессы выветривания	169
9.3. Добыча, переработка и использование природных ресурсов (минеральных)	175
9.4. Почвы. Химический состав, свойства, загрязнение.....	176
9.4.1. Общие для большинства почв реакции	179
9.4.2. Химическое загрязнение почв.....	182
9.4.3. Особенности поведения тяжелых металлов осадков сточных вод в почвах и растениях	187
9.4.4. Нормирование тяжелых металлов в почве.....	195
9.5. Полигоны твердых бытовых отходов и их экологическая роль	199
ГЛАВА 10. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ	211
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ.....	218
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	225