



Б. С. Ксенофонов

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ



Б.С. Ксенофонов

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации
по университетскому политехническому образованию
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки
«Техносферная безопасность» (20.03.01 и 20.04.01)*

Электронно-
Библиотечная
znanium.com

Соответствует
Федеральному государственному
образовательному стандарту
3-го поколения

Москва
ИД «ФОРУМ» — ИНФРА-М
2016

УДК 574(075.8)
ББК 20.1я73
К86

ФЗ Идание не подлежит маркировке
№ 436-ФЗ в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11

Рецензенты:

Заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук, профессор,
заведующий отделом ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский
и технологический институт биологической промышленности»
Российской академии сельскохозяйственных наук *А.А. Денисов*;
кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии
Московского государственного машиностроительного
университета (МАМИ) *Е.А. Гладков*

Ксенофонтов Б.С.

К86 Охрана окружающей среды: биотехнологические основы: учебное
пособие / Б.С. Ксенофонтов. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М,
2016. — 200 с. — (Высшее образование).

ISBN 978-5-8199-0641-5 (ИД «ФОРУМ»)

ISBN 978-5-16-011503-0 (ИНФРА-М, print)

ISBN 978-5-16-103789-8 (ИНФРА-М, online)

В учебном пособии рассмотрены биотехнологические процессы, изучаемые в курсе «Охрана окружающей среды». Последовательно изложены теоретические основы культивирования микроорганизмов и наиболее распространенных экобиотехнологических технологий, в том числе биологической очистки воды, биотехнологии очистки почвы и воздуха, а также аэробной и анаэробной обработки осадков сточных вод и отходов, образующихся при переработке растительного сырья. Проанализированы возможные пути получения электроэнергии путем анаэробного сбраживания осадков сточных вод.

Предназначено для студентов экологических специальностей технических университетов, изучающих курс «Охрана окружающей среды».

УДК 574(075.8)
ББК 20.1я73

ISBN 978-5-8199-0641-5 (ИД «ФОРУМ»)

ISBN 978-5-16-011503-0 (ИНФРА-М, print)

ISBN 978-5-16-103789-8 (ИНФРА-М, online)

© Ксенофонтов Б.С., 2016

© ИД «ФОРУМ», 2016

Оглавление

Введение	3
Глава 1. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	5
Глава 2. МИКРООРГАНИЗМЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	9
Глава 3. БИОТЕХНОЛОГИЯ – ОСНОВА ЭКОБИОЗАЩИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	19
3.1. Основы биотехнологии	19
3.2. Питательные среды для культивирования микроорганизмов	20
3.3. Методы культивирования	21
3.4. Аэробные процессы	22
3.5. Подача ингредиентов в питательную среду и режим культивирования	23
3.6. Температура культивирования	24
3.7. Совместное культивирование	25
3.8. Основные факторы, влияющие на скорость биохимического процесса	26
3.9. Биотехнологический процесс на примере получения дрожжевой биомассы	27
Глава 4. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД	36
4.1. Бактериальный состав активного ила	36
4.2. Микробная деструкция сложных органических соединений	40
4.3. Микробная деструкция фенолов	51
4.4. Микробная деструкция серосодержащих соединений и ПАВ	52
4.5. Основы биологической очистки сточных вод от органических азотсодержащих соединений	57
4.6. Сооружения биологической очистки. Аэротенки	58
4.7. Нарушение процессов биологической очистки сточных вод	61
4.8. Сравнительный анализ биологической очистки сточных вод с технологиями культивирования микроорганизмов	64
4.9. Очистка сточных вод от биогенных и других элементов	67

Глава 5.	БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПОЧВЫ И ГРУНТОВ ОТ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ	77
5.1.	Особенности биологической очистки почвы и грунтов	77
5.2.	Микробиологические технологии очистки почвы с использованием искусственных и естественных биоценозов . . .	79
Глава 6.	МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ . .	90
Глава 7.	ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	100
Глава 8.	БАКТЕРИАЛЬНОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ МЕТАЛЛОВ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ	125
8.1.	Сущность бактериального выщелачивания	125
8.2.	Разработка основ технологии извлечения ценных компонентов из зольно-шлаковых отвалов объектов тепло- и электрогенерации	132
8.3.	Комплексные способы химического и бактериального выщелачивания металлов из зольных отходов	136
Глава 9.	ОБРАБОТКА ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД И ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ . . .	142
Глава 10.	ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ МАЛООТХОДНОГО BIOTEХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	169
Глава 11.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМАССЫ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ	175
Глава 12.	ОСНОВЫ BIOTEХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	177
Глава 13.	ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ	185
Глава 14.	ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ BIOTEХНОЛОГИЙ В РФ	190
Заключение	195
Литература	196