

21-6267

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Б.С. КСЕНОФОНТОВ

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКОМБАЙНОВ
И БИОФЛОТОКОМБАЙНОВ**

21-06267

Москва 2021

Б.С. Ксенофонов

**Биотехнологические основы
защиты окружающей среды
и использование биокомбайнов
и биофлотокомбайнов**

Тверь 2021

УДК 628.316.12
ББК Н761.204.34
К86

Рецензент: д-р техн. наук профессор Российского университета дружбы народов Луканин Александр Васильевич

К86 Ксенофонтов, Б.С. Биотехнологические основы защиты окружающей среды и использование биокомбайнов и биофлотокомбайнов / Б.С. Ксенофонтов. – Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2021. – 252 с.

ISBN 978-5-7609-1660-0

В предлагаемом учебном пособии рассмотрены основы биотехнологических процессов, изучаемых в курсе «Охрана окружающей среды». Изложены теоретические основы культивирования микроорганизмов и наиболее распространенных эcobиотехнологических 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 бакалавров, магистров и аспирантов экологических специальностей технических университетов, изучающих курс «Охрана окружающей среды».

ISBN 978-5-7609-1660-0

© Ксенофонтов Б.С., 2021

© Тверской государственной

университет, оформление, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Человек и окружающая среда	7
2. Микроорганизмы и окружающая среда	11
3. Биотехнология – основа экобиозащитных технологий	22
3.1. Основы биотехнологии	22
3.2. Питательные среды для культивирования микроорганизмов	23
3.3. Методы культивирования	24
3.4. Аэробные процессы	25
3.5. Подача ингредиентов в питательную среду и режим культивирования	27
3.6. Температура культивирования	28
3.7. Совместное культивирование	29
3.8. Основные факторы, влияющие на скорость биохимического процесса	30
3.9. Биотехнологический процесс на примере получения дрожжевой биомассы	31
4. Биологическая очистка сточных вод	45
4.1. Бактериальный состав активного ила	45
4.2. Микробная деструкция сложных органических соединений	50
4.3. Микробная деструкция фенолов	63
4.4. Микробная деструкция серосодержащих соединений и ПАВ	64
4.5. Основы биологической очистки сточных вод от органических азотсодержащих соединений	70
4.6. Сооружения биологической очистки. Аэротенки	72
4.7. Биофлоккомбайны и биокомбайны	79
4.8. Сравнительный анализ биологической очистки сточных вод с технологиями культивирования микроорганизмов	89
4.9. Очистка сточных вод от биогенных элементов	93
5. Биологическая очистка почвы и грунтов от нефтезагрязнений	104
5.1. Особенности биологической очистки почвы и грунтов	104
5.2. Микробиологические технологии очистки почвы с использованием искусственных и естественных биоценозов	107
6. Микробиологическая очистка отработанных газовоздушных выбросов	1200
7. Внедрение новых технических решений по улучшению охраны окружающей среды на биотехнологических предприятиях	1333
8. Бактериальное выщелачивание металлов из техногенных отходов	1611
8.1. Сущность бактериального выщелачивания	1611
8.2. Разработка основ технологии извлечения ценных компонентов из зольно-шлаковых отвалов объектов тепло- и электрогенерации	1733
8.3. Установки для бактериального выщелачивания металлов	1777
9. Обработка осадков сточных вод и возможные способы их утилизации	1866
10. Пример возможности создания малоотходного биотехнологического производства	2200
11. Использование биомассы для технических целей	2277
12. Основы биотехнологии переработки растительного сырья	22929
13. Получение электроэнергии с использованием биотехнологических способов	23838
14. Перспективы развития биотехнологий в РФ	2444
Заключение	24949
Литература	2500