

20-4076

ДУБЛЕТ

20-04047

Ю. Г. Максимова, А. Ю. Максимов

**БИОРЕСУРСЫ И BIOTEХНОЛОГИИ.
ОСНОВЫ BIOTEХНОЛОГИИ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

Ю. Г. Максимова, А. Ю. Максимов

БИОРЕСУРСЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

*Допущено методическим советом
Пермского государственного национального
исследовательского университета в качестве учебного пособия
для студентов, обучающихся по направлению
подготовки бакалавров «Биология»*



Пермь 2019

УДК 663.15(075.8)
ББК 30.16я7
М171

Максимова Ю. Г., Максимов А. Ю.

М171 Биоресурсы и биотехнологии. Основы биотехнологии:
учеб. пособие / Ю. Г. Максимова, А. Ю. Максимов;
Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2019. – 104 с.: ил.

ISBN 978-5-7944-3298-5

Рассмотрены основы биотехнологии, касающиеся культивирования микроорганизмов и ферментации, управления отходами, генетической инженерии, мониторинга состояния окружающей среды с помощью биоиндикации и биотестирования. Приведен обзор современных биологических методов, включающих «омикс»-технологии и микроскопию, которые находят свое применение в биотехнологических исследованиях.

Учебное пособие предназначено для студентов биологического факультета, изучающих курс «Биоресурсы и биотехнологии».

Ил. 31. Библиогр. 29 назв.

УДК 663.15(075.8)
ББК 30.16я7

*Печатается по решению ученого совета биологического факультета
Пермского государственного национального исследовательского университета*

Рецензенты: лаборатория молекулярной микробиологии и биотехнологии «Института экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН» – филиала Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН (рецензент – зав. лабораторией д.м.н. профессор, чл.-корр. РАН **В. А. Демаков**); зав. кафедрой химической биотехнологии Пермского национального исследовательского политехнического университета, д.т.н. **Н. Б. Ходяшев**

ISBN 978-5-7944-3298-5

© ПГНИУ, 2019

© Максимова Ю.Г., Максимов А.Ю.,
2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1	
ПРЕДМЕТ И ОБЪЕКТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ.....	7
1.1. История развития биотехнологии	7
1.2. Разделы биотехнологии.....	10
1.3. Элементы, слагающие биотехнологические процессы...	12
Глава 2	
КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ И ПРОЦЕССЫ ФЕРМЕНТАЦИИ.....	15
2.1. Основные характеристики процесса ферментации.....	16
2.2. Культивирование микроорганизмов.....	17
2.2.1. Периодическое культивирование.....	18
2.2.2. Непрерывное культивирование.....	21
2.2.3. Твердофазное культивирование.....	26
2.3. Масштабирование процессов ферментации.....	28
2.4. Хранение микроорганизмов.....	30
Глава 3	
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЧИСТКЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	33
3.1. Очистка сточных вод.....	33
3.1.1. Очистка сточных вод от соединений азота.....	38
3.1.2. Очистка сточных вод от соединений фосфора.....	45
3.1.3. Очистка сточных вод от соединений серы.....	47
3.1.4. Основные проблемы биологической очистки..... сточных вод и пути их решения.....	49
3.2. Очистка загрязненных почв.....	51
3.3. Утилизация твердых бытовых отходов.....	55
Глава 4	
ГЕННАЯ И КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ.....	63
4.1. Основные принципы генетической инженерии.....	63
4.1.1. Ферменты, используемые в генетической инженерии...	65
4.1.2. Способы получения рекомбинантной ДНК.....	70

4.1.3. Клонирование и отбор клонов.....	72
4.1.4. Технологии редактирования геномов высших организмов: CRISPR/Cas 9 и TALEN.....	76
4.2. Клеточная инженерия.....	82
Глава 5	
БИОИНДИКАЦИЯ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ.....	85
5.1. Использование прокариотов в биоиндикации и биомониторинге.....	88
Глава 6	
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	92
6.1. Метагеномика.....	92
6.2. Протеомика	94
6.3. Метаболомика.....	95
6.4. Электронная, конфокальная лазерная и атомно-силовая микроскопия.....	96
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	101