

22-6217

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



**КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА БИОМАССЫ  
В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ**

22-0

Москва  
2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

## **КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА БИОМАССЫ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ**

*Рекомендовано Федеральным учебно-методическим объединением  
в системе высшего образования по укрупнённой группе специальностей и  
направлений подготовки 19.00.00 «Промышленная экология и биотехнология»  
в качестве учебного пособия для обучающихся по основным образовательным  
программам высшего образования уровня магистратуры  
направления подготовки 19.04.01 «Биотехнология»*

Москва

2022

УДК 663.18  
ББК 28.072  
К637

Авторы: А. А. Красноштанова, М. М. Баурина, Д. В. Баурин, В. И. Панфилов

Рецензенты:

Доктор химических наук, профессор Московского государственного  
технического университета имени Н. Э. Баумана

*А. И. Иванкин*

Кандидат химических наук, заведующая лабораторией биоконверсии  
Института химико-энергетических технологий Сибирского отделения  
Российской академии наук

*В. В. Будаева*

**Комплексная переработка биомассы в биотехнологических  
K637 производствах: учеб. пособие / А. А. Красноштанова, М. М. Баурина,  
Д. В. Баурин, В. И. Панфилов. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева,  
2022. – 132 с.  
ISBN 978-5-7237-1974-3**

Учебное пособие содержит описание технологических схем получения продуктов и (или) препаратов различного назначения липидной, нуклеотидной, углеводной и белковой природы в условиях организации малоотходных биотехнологических производств и комплексной переработки микробиологического сырья.

Предназначено в качестве учебного пособия для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровня магистратуры направления подготовки 19.04.01 «Биотехнология».

УДК 663.18

ББК 28.072

ISBN 978-5-7237-1974-3

© Российский химико-технологический университет  
имени Д. И. Менделеева, 2022

© Красноштанова А. А., Баурина М. М., Баурин Д. В.,  
Панфилов В. И., 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. ПЕРЕРАБОТКА МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ЛИПИДНОЙ ПРИРОДЫ .....	9
1.1. Основы технологии культивирования микроорганизмов – продуцентов микробных липидов .....	14
1.1.1. Продуценты липидов .....	14
1.1.2. Условия культивирования липидообразующих дрожжей .....	17
1.2. Технологическая схема экстракционного выделения биожира .....	21
1.3. Получение фосфолипидов.....	23
1.4. Получение свободных жирных кислот .....	27
1.5. Получение технологической смазки .....	30
1.6. Получение убихинона и эргостерина.....	32
ГЛАВА 2. ПЕРЕРАБОТКА ОБЕЗЖИРЕННОГО МИКРОБНОГО СЫРЬЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ПОЛИНУКЛЕОТИДНОЙ ПРИРОДЫ.....	37
2.1. Технологии получения дрожжевой РНК .....	38
ГЛАВА 3. ГИДРОЛИЗ МИКРОБНЫХ ПОЛИНУКЛЕОТИДОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПИЩЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ И СУБСТАНЦИЙ ДЛЯ СИНТЕЗА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ.....	47
3.1. Технологии получения нуклеозидов при гидролизе микробной РНК .....	50
3.1.1. Гидролиз РНК химическими агентами .....	50
3.1.2. Ферментативный гидролиз РНК .....	52
3.2. Получение очищенных препаратов рибонуклеозидов из гидролизатов РНК .....	53
3.2.1. Получение гуанозина .....	54
3.2.2. Получение уридина .....	56
3.2.3. Получение аденозина.....	59
3.2.4. Получение цитидина .....	61
3.3. Получение панкреатического гидролизата РНК.....	63

3.4. Получение азотистых оснований (гуанина и аденина) нуклеиновых кислот кислотным гидролизом РНК .....	67
3.5. Получение гуанина и D-рибозы кислотным гидролизом гуанозина .	71
3.6. Получение инозина дезаминированием аденозина .....	76
3.7. Получение 5'-аденозинфосфатов фосфорилированием аденозина ферментными системами пивных дрожжей.....	79
<b>ГЛАВА 4. ПЕРЕРАБОТКА ДЕНУКЛЕИНИЗИРОВАННОЙ МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПРОДУКТОВ БЕЛКОВОЙ ПРИРОДЫ.....</b>	<b>84</b>
4.1. Основы технологии получения белковых изолятов .....	93
<b>ГЛАВА 5. ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ УГЛЕВОДНОЙ ПРИРОДЫ ИЗ БИОМАССЫ ДРОЖЖЕЙ.....</b>	<b>97</b>
<b>ГЛАВА 6. ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ БИОМАССЫ.....</b>	<b>100</b>
6.1. Получение липидов из биомассы метанооксиляющих бактерий .....	104
6.2. Получение препаратов РНК и ДНК из обезжиренной биомассы метанооксиляющих бактерий .....	107
6.3. Получение дезоксирибонуклеозидов из бактериальной ДНК .....	115
6.3.1. Гидролиз бактериальной ДНК.....	118
6.3.2. Получение дезоксигуанозина .....	120
6.3.3. Получение тимидина .....	122
6.3.4. Получение дезоксиаденозина .....	124
6.3.5. Получение дезоксицитидина .....	127
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>	<b>130</b>