

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-технологическая академия

**Б. И. МАРЧЕНКО**

# **ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

*Учебное пособие*

Ростов-на-Дону – Таганрог  
Издательство Южного федерального университета  
2024

УДК 579(075.8)+60(075.8)

ББК 28.41я73+28.087я73

М30

*Печатается по решению кафедры техносферной безопасности и химии  
Института нанотехнологий, электроники и приборостроения  
Южного Федерального университета  
(протокол № 13 от 10 июня 2024 г.)*

**Рецензенты:**

доктор медицинских наук, заведующий лабораторией санитарной микробиологии водных объектов и микробной экологии человека Ростовского научно-исследовательского института микробиологии и паразитологии *П. В. Журавлев*

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой дерматовенерологии Ростовского государственного медицинского университета, главный врач ГБУ РО «КВД» *В. Е. Темников*

**Марченко, Б. И.**

М30 Основы микробиологии и биотехнологии : учебное пособие / Б. И. Марченко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2024. – 143 с.

ISBN 978-5-9275-4861-3

В настоящем учебном пособии представлен теоретический материал по основам современной микробиологии и биотехнологии, их проблемам, целям, задачам, структуре, истории и содержанию основных этапов развития. В разделе, посвященном общей микробиологии, рассматриваются систематика и таксономия микроорганизмов; основные сведения по бактериологии и вирусологии, включая морфологию, физиологию, генетику и методы культивирования бактерий и вирусов; а также экология микроорганизмов. В пособии изложены основные сведения о методах современной биотехнологии, включая способы получения продуктов микробного и клеточного синтеза, о применении биотехнологии в сфере медицины, промышленности, сельскохозяйственного производства, охраны окружающей природной среды и энергетики.

Для студентов специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность».

УДК 579(075.8)+60(075.8)

ББК 28.41я73+28.087я73

ISBN 978-5-9275-4861-3

© Южный федеральный университет, 2024

© Марченко Б. И., 2024

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ВВЕДЕНИЕ В МИКРОБИОЛОГИЮ .....	7
1.1. Предмет и основные разделы современной микробиологии ...	12
1.2. Основные этапы развития микробиологии .....	14
2. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ МИКРОБИОЛОГИИ .....	22
2.1. Систематика и таксономия микроорганизмов. Классификация, идентификация и номенклатура .....	22
2.2. Бактерии (Bacteria) .....	31
2.2.1. Размеры бактерий .....	31
2.2.2. Морфология бактерий .....	32
2.2.3. Ультраструктура бактериальной клетки .....	36
2.2.4. Химический состав бактерий .....	43
2.2.5. Особенности физиологии бактерий .....	45
2.2.6. Рост и размножение бактерий. Споробразование .....	46
2.2.7. Питание бактерий .....	53
2.2.8. Метаболизм бактериальных клеток .....	57
2.2.9. Дыхание бактерий .....	60
2.2.10. Генетика бактерий .....	62
2.2.11. Антигены бактерий .....	66
2.2.12. Питательные среды, методы культивирования и выделения чистых культур бактерий .....	69
2.3. Вирусы (Viruses) .....	73
2.3.1. Морфология и структура вирусов .....	74
2.3.2. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина .....	76
2.3.3. Особенности культивирования вирусов .....	78
2.3.4. Бактериофаги .....	81
2.3.5. Антигены вирусов .....	83
2.4. Экология микроорганизмов .....	85
2.4.1. Влияние абиотических факторов среды на микробов .....	86
2.4.2. Взаимоотношения микроорганизмов .....	92
2.4.3. Микробиоценозы окружающей среды .....	96

2.4.4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ .....	102
2.4.5. Нормальная микрофлора человека. Дисбактериоз .....	104
3. ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ .....	107
3.1. Введение в биотехнологию .....	108
3.2. История биотехнологии. Прошлое и настоящее .....	109
3.3. Цели, задачи и содержание современной биотехнологии .....	115
3.4. Методы современной биотехнологии .....	123
3.5. Микроорганизмы, клетки и процессы биотехнологии .....	126
3.6. Технология получения продуктов микробного или клеточно- го синтеза .....	127
3.7. Применение биотехнологии в медицине .....	131
3.8. Биотехнология в производстве белков и аминокислот .....	133
3.9. Биотехнологическое производство органических кислот .....	135
3.10. Биотехнология в сельскохозяйственном производстве .....	136
3.11. Биотехнология в охране окружающей природной среды .....	137
3.12. Биотехнология и энергетика .....	139
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	140
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	141

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Беляев, А. Г.* Основы микробиологии и микробиология: учебник [Текст] / А. Г. Беляев, Г. Ф. Рыжкова. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – 316 с.
2. *Борисов, Л. Б.* Медицинская микробиология, вирусология, иммунология [Текст] / Л. Б. Борисов. – Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2016. – 792 с.
3. *Воробьев, А. А.* Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие [Текст] / А. А. Воробьев. – Москва: Издательский центр «Академия», 2010. – 464 с.
4. *Госманов, Р. Г.* Санитарная микробиология [Текст] / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2018. – 252 с.
5. *Гусев, М. В.* Микробиология: учебник [Текст] / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – Москва: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
6. *Давыдова, О. К.* Современные биотехнологии и геновая инженерия: учебное пособие [Текст] / О. К. Давыдова, А. Н. Никиян. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – 107 с.
7. *Егорова, Т. А.* Основы биотехнологии: учебное пособие [Текст] / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008. – 208 с.
8. *Емцев, В. Т.* Микробиология: учебник [Текст] / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – Москва: Издательство «Юрайт», 2018. – 445 с.
9. *Емцев, В. Т.* Общая микробиология: учебник [Текст] / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин, О. В. Селицкая. – Москва: Издательство «Юрайт», 2017. – 253 с.
10. *Колычев, Н. М.* Руководство по микробиологии и иммунологии: учебное пособие [Текст] / Н. М. Колычев, В. Н. Кисленко. – Новосибирск: АРТА, 2010. – 256 с.
11. *Коростелева, Н. И.* Биотехнология: учебное пособие [Текст] / Н. И. Коростелева, И. Г. Жукова. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2010. – 221 с.
12. *Леонова, И. Б.* Основы микробиологии: Учебник и практикум [Текст] / И. Б. Леонова. – Москва: Издательство «Юрайт», 2018. – 298 с.

13. *Липунов, И. Н.* Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие (курс лекций) [Текст] / И. Н. Липунов, И. Г. Первова, А. Ф. Никифоров. – Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2008. – 230 с.
14. *Машанов, А. И.* Микробиология с основами биотехнологии: учебное пособие [Текст] / А. И. Машанов, Н. А. Величко, Ж. А. Плынская. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2015. – 168 с.
15. *Неклюдов, А. Д.* Экологические основы биотехнологии: учебник [Текст] / А. Д. Неклюдов, А. Н. Иванкин. – Москва: Московский государственный университет леса, 2016. – 416 с.
16. *Пашков, Е. П.* Основы микробиологии и иммунологии: учебное пособие [Текст] / Е. П. Пашков, В. Н. Мальцев, Л. И. Хаустова. – Москва: Издательство «Юрайт», 2020. – 319 с.
17. *Сазыкин, Ю. О.* Биотехнология: учебное пособие [Текст] / Ю. О. Сазыкин, Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева; под ред. А. В. Катлинского. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008. – 256 с.
18. *Сбойчаков, В. Б.* Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии [Текст] / В. Б. Сбойчаков, А. В. Москалев, М. М. Карапац, Л. И. Клещко. – Москва: Издательство «КноРус», 2017. – 274 с.
19. *Якупов, Т. Р.* Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие [Текст] / Т. Р. Якупов. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – 157 с.

*Учебное издание*

**МАРЧЕНКО Борис Игоревич**

**ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ  
И БИОТЕХНОЛОГИИ**

*Учебное пособие*

Редактор *Н. И. Лунёва*

Корректор *Н. И. Лунёва*

Компьютерная верстка *И. А. Бобровской*

Подписано в печать 30.01.2025 г.

Бумага офсетная. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. лист. 8,31.

Уч.-изд. лист. 6,6. Тираж 30 экз. Заказ № 9870.

Издательство Южного федерального университета.

Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции

Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ.

344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1, тел. (863) 243-41-66.