

---

# Биология клетки

Учебное пособие

Под редакцией А. Ф. Никитина



Санкт-Петербург  
СпецЛит

---

# БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ

*Учебное пособие*

Под редакцией А. Ф. Никитина

*Рекомендовано ГБОУ ВПО Первый Московский государственный  
медицинский университет имени И. М. Сеченова  
в качестве учебного пособия для студентов учреждений  
высшего профессионального образования,  
обучающихся по специальности 060101 «Лечебное дело»,  
060103 «Педиатрия», 060105 «Стоматология»,  
060201 «Стоматология» по дисциплине «Биология»,  
060104 «Медико-профилактическое дело»  
по дисциплине «Биология, экология»*

Санкт-Петербург  
СпецЛит  
2014

**Авторы:**

*А. Ф. Никитин* — доктор медицинских наук, профессор;  
*Е. Я. Адоева* — кандидат медицинских наук, доцент;  
*Ю. Ф. Захаркив* — кандидат медицинских наук, доцент;  
*Е. А. Казакова* — кандидат биологических наук, доцент;  
*А. А. Перминов* — кандидат биологических наук;  
*А. И. Соловьев* — доктор медицинских наук, доцент;  
*К. Г. Стрельцова* — ассистент

**Рецензенты:**

*Н. С. Абдукаева* — заведующая кафедрой биологии СПбГПУ,  
кандидат биологических наук, профессор;  
*М. А. Корженевская* — заведующая кафедрой биологии ПСПбГМУ  
им. акад. И. П. Павлова, кандидат биологических наук, доцент;  
*С. В. Костюкевич* — заведующий кафедрой медицинской биологии СЗГМУ  
им. И. И. Мечникова, доктор медицинских наук, профессор

**Биология клетки**: учебное пособие / А. Ф. Никитин, Е. Я. Адоева, Ю. Ф. Захаркив [и др.] ; под ред. А. Ф. Никитина. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2014. — 166 с.

ISBN 978-5-299-00573-8

В учебном пособии изложены современные сведения о клеточной теории, типах клеточной организации и структурно-функциональных системах эукариотной клетки. Раскрывается роль, которую играют различные клеточные структуры в фундаментальных процессах жизнедеятельности клетки: обмене веществ и превращении энергии, потоке информации, клеточной сигнализации, пролиферации, дифференциации и апоптозе. Особое внимание уделяется рассмотрению молекулярных механизмов, составляющих основу указанных процессов.

Пособие предназначено для студентов медицинских и биологических вузов, также может быть полезно всем, кто занимается изучением специальных вопросов биологии клетки.

УДК 574/578

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Условные сокращения</b> .....	5
<b>Предисловие</b> .....	6
<b>Глава 1. Клеточная теория. Типы клеточной организации</b> .....	8
1.1. Клеточная теория .....	8
1.2. Типы клеточной организации .....	10
<i>Контрольно-обучающие вопросы</i> .....	14
<b>Глава 2. Структурно-функциональная организация клетки</b> .....	15
2.1. Общая характеристика структурно-функциональной организации клетки. Строение и свойства биологических мембран .....	15
2.2. Поверхностный аппарат клетки .....	18
2.2.1. Транспорт веществ через плазматическую мембрану .....	20
2.3. Цитоплазма. Органоиды и включения .....	26
2.3.1. Общая характеристика цитоплазмы, органоидов и включений .....	26
2.3.2. Система синтеза, сегрегации и внутриклеточного транспорта био- полимеров .....	28
2.3.3. Лизосомальная система и пероксисомы .....	33
2.3.4. Система энергообеспечения .....	38
2.3.5. Каркасно-двигательная система и ее биологическое значение .....	40
2.3.6. Клеточный центр, или центросома .....	43
2.3.7. Органоиды специального назначения .....	43
2.4. Система сохранения, воспроизведения и реализации генетической ин- формации .....	44
<i>Контрольно-обучающие вопросы</i> .....	52
<b>Глава 3. Обмен веществ и превращение энергии в клетке</b> .....	55
3.1. Общая характеристика обмена веществ и превращения энергии в клетке ..	55
3.2. Многообразие способов обмена веществ в клетках .....	56
3.3. Значение АТФ в обмене веществ .....	57
3.4. Энергетический обмен .....	59
3.5. Особенности энергетического обмена у хемотрофных клеток .....	67
3.6. Пластический обмен и взаимосвязь катаболических и анаболических путей в метаболизме клетки .....	68
3.7. Биологические принципы регуляции метаболических процессов в клетке ...	70
<i>Контрольно-обучающие вопросы</i> .....	73
<b>Глава 4. Поток информации в клетке</b> .....	75
4.1. Общая характеристика потока информации в клетке .....	75
4.2. Репликация ДНК .....	75
4.2.1. Недорепликация концов молекулы ДНК в процессе репликации у эукариот .....	82
4.3. Экспрессия генов .....	85
4.3.1. Общая характеристика экспрессии генов. Молекулярная организа- ция генов про- и эукариот .....	85
4.3.2. Роль молекул РНК в реализации наследственной информации .....	87
4.3.3. Транскрипция .....	90
4.3.4. Трансляция .....	97
4.3.5. Посттрансляционные преобразования белков .....	104
4.4. Основы регуляции экспрессии генов .....	104
4.4.1. Общая характеристика регуляции экспрессии генов .....	104

4.4.2. Регуляция экспрессии генов у прокариот .....	105
4.4.3. Регуляция экспрессии генов у эукариот .....	110
<i>Контрольно-обугающие вопросы</i> .....	117
<b>Глава 5. Клеточная сигнализация</b> .....	120
5.1. Общая характеристика клеточной сигнализации .....	120
5.2. Виды клеточной сигнализации у многоклеточных животных .....	121
5.3. Сигнальные молекулы, участвующие в процессах клеточной сигнализации у высших животных и человека .....	122
5.4. Механизмы клеточной сигнализации .....	123
5.4.1. Клеточная рецепция и инициация проведения сигнала .....	124
5.4.2. Передача сигнала от рецепторов клеточной поверхности к эффекторным молекулам .....	129
5.4.3. Ответные реакции клеток на действие сигнальных молекул и их характеристика .....	137
5.4.4. Обратимый характер изменений, возникающих в ответ на действие сигнальных молекул, как необходимое условие функционирования сигнальных систем .....	137
<i>Контрольно-обугающие вопросы</i> .....	137
<b>Глава 6. Жизненный цикл эукариотной клетки</b> .....	138
6.1. Понятие жизненного цикла эукариотной клетки .....	138
6.2. Структурно-функциональные изменения клетки в митотическом цикле .....	141
6.3. Механизмы увеличения количества ДНК в клетке и их биологическое значение .....	145
6.4. Регуляция клеточного цикла .....	145
6.4.1. Характеристика молекул, участвующих в регуляции митотического цикла .....	145
6.4.2. Молекулярные механизмы регуляции митотического цикла .....	147
6.4.3. Контроль состояния наследственного материала при прохождении клеткой митотического цикла .....	150
6.5. Гибель клетки .....	150
6.5.1. Общая характеристика гибели клетки .....	150
6.5.2. Молекулярные механизмы апоптоза .....	153
<i>Контрольно-обугающие вопросы</i> .....	157
<b>Ответы на контрольно-обугающие вопросы</b> .....	160
<b>Литература</b> .....	161
<b>Предметный указатель</b> .....	162