

УДК 576.3(075.8)  
ББК 28.05я73-1  
С789

# **Рецензенты:**

**В. П. Викторов**, заведующий кафедрой Ботаники Биолого-химического факультета МПГУ, доктор биологических наук, профессор

**М. В. Кондашевская**, ведущий научный сотрудник лаборатории иммуноморфологии воспаления НИИ морфологии человека РАМН, доктор биологических наук, доцент

**С789 Н. С. Стволинская.** Цитология: Учебник для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование и Биология». — М.: МПГУ, 2012. — 238 с.

В учебнике излагается материал по всем разделам цитологии, включая историю и современные методы изучения клеток, понятия: дифференцировка и стволовые клетки, классические представления цитологии дополнены современными данными, полученными в этой области в последнее десятилетие, разбираются проблемы патологии клетки, в частности, современные взгляды на процессы некроза, апоптоза, рассматривается биология раковых клеток.

В учебнике представлена глава «Руководство к практическим занятиям по цитологии», где кратко изложен материал 18 практических занятий.

Учебник предназначен для бакалавров биологических факультетов вузов и учителей биологии.

ISBN 978-5-7042-2354-2

© МПГУ, 2012  
© Издательство «Прометей», 2012

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	6
ГЛАВА 1. Введение в цитологию .....	9
Ранние этапы развития цитологии .....	9
Микротехника .....	11
Клеточная теория .....	15
Клетки прокариот и эукариот .....	18
Ключевые понятия цитологии: дифференцировка, стволовые клетки, тотипотентность клеток и ядер. ....	23
Клеточный цикл .....	28
ГЛАВА 2. Методы современной цитологии .....	32
Цитохимия .....	32
Иммуноцитохимия .....	35
Электронная микроскопия .....	36
Метод автордиографии .....	38
Фракционирование клеток .....	39
Метод клеточных культур .....	41
Конфокальная микроскопия .....	43
ГЛАВА 3. Химическая организация клетки .....	45
Белки .....	47
Нуклеиновые кислоты .....	50
Биосинтез белка .....	57
ГЛАВА 4. Ядро эукариотической клетки .....	61
Строение и функции ядра .....	61
Хроматин .....	67
Упаковка ДНК в хроматине .....	67
Хромосомы .....	73
Кариотип .....	79

Кариотип человека . . . . .	80
Политенные хромосомы. . . . .	86
Полипloidия . . . . .	88
Ядрышко . . . . .	90
Ядерный белковый матрикс . . . . .	93
 ГЛАВА 5. Цитоплазма и клеточная мембрана . . . . .	95
Гиалоплазма. . . . .	97
Плазматическая мембрана . . . . .	100
Строение и свойства элементарной мембраны. . . . .	100
Свойства плазматической мембраны. . . . .	104
Барьерная и транспортная функции плазматической мембраны. . . . .	106
Рецепторная функция плазматической мембраны . . . . .	113
Межклеточные контакты . . . . .	115
Свободная клеточная поверхность . . . . .	122
Оболочки клеток . . . . .	123
 ГЛАВА 6. Органоиды клетки, ограниченные одной мембраной . . . . .	127
Шероховатый эндоплазматический ретикулум . . . . .	128
Аппарат Гольджи. . . . .	133
Лизосомы . . . . .	137
Гладкий эндоплазматический ретикулум . . . . .	140
Центральная вакуоль растительной клетки . . . . .	142
Пероксисомы . . . . .	144
 ГЛАВА 7. Органоиды, окруженные двумя мембранами. . . . .	147
Введение в энергетику клетки . . . . .	147
Митохондрии. . . . .	151
Хлоропласты . . . . .	155
Гипотеза биогенеза митохондрий и хлоропластов . . . . .	159
Лейкопласты и хромопласты . . . . .	161
 ГЛАВА 8. Цитоскелет, или опорно-двигательная система клетки . . . . .	164
Микрофиламенты . . . . .	166

Промежуточные филаменты . . . . .	171
Микротрубочки . . . . .	172
ГЛАВА 9. Деление клетки . . . . .	175
Митоз . . . . .	175
Мейоз . . . . .	181
ГЛАВА 10. Развитие половых клеток . . . . .	190
Гаметогенез человека и животных . . . . .	190
Сперматогенез человека . . . . .	191
Оогенез человека . . . . .	195
Развитие половых клеток и двойное оплодотворение	
у покрытосеменных растений. . . . .	199
Развитие женского гаметофита. . . . .	200
Развитие мужского гаметофита . . . . .	202
Двойное оплодотворение . . . . .	203
ГЛАВА 11. Патология клетки . . . . .	205
Некроз и апоптоз. . . . .	205
Биология опухолевых клеток. . . . .	210
ГЛАВА 12. Руководство к практическим занятиям	
по цитологии . . . . .	217
Список литературы . . . . .	236
Аннотация, ключевые слова, сведения об авторе . . . . .	238