

# Содержание

<b>Введение</b>	15
Об этой книге	15
Кто вы, наш читатель?	16
Пиктограммы, используемые в этой книге	16
Шпаргалка	17
Куда двигаться дальше	17
От издательства	17
<b>Часть 1. Основы биологии</b>	19
<b>Глава 1. Исследуем живой мир</b>	21
Все начинается с клетки	21
Жизнь порождает жизнь: размножение и генетика	22
Связь между экосистемой и эволюцией	23
Давайте познакомимся поближе с анатомией и физиологией животных	24
Сравнение растений и людей	25
<b>Глава 2. Как изучают жизнь</b>	27
Живые существа: почему биологи их изучают, и что определяет внешний вид организмов	27
Определение жизни	28
Давайте разберемся с системами	30
Понимание мира с помощью наблюдения	31
Введение в научный метод	32
Постановка эксперимента	34
Наука как постоянный обмен новыми идеями	38
Поиск научной информации	40
Журналы: не только для записи желаний	40
Учебники: ресурсы для студента	41
Пресса: не всегда точная	41
Интернет: много информации, но не вся достоверная	41
<b>Глава 3. Химия жизни</b>	43
Почему вещество так важно?	43
В чем разница между атомом, элементом и изотопом?	45
Знакомство с атомами	45
Элементы элементов	46
Немного об изотопах	47

Молекулы, соединения и связи	49
Кислоты и основания	50
Что такое pH?	51
Качели буферных систем	52
Органические молекулы: основа жизни	53
Обеспечение энергией: углеводы	54
Синтез и разложение сахаров	56
Преобразование глюкозы в целях хранения	57
Делают жизнь возможной: белки	58
Дорожная карта белков: нуклеиновые кислоты	60
Поддержание структуры, обеспечение энергией и многое другое: липиды	62
<b>Глава 4. Живая клетка</b>	<b>65</b>
Общий обзор клеток	65
Прокариотическая клетка	67
Строение эукариотической клетки	69
Клетки и их органеллы	70
Плазматическая мембрана все удерживает вместе	71
Поддержка клетки: цитоскелет	76
Ведущий шоу: ядро	76
Синтез белков: рибосомы	77
Фабрика клетки: эндоплазматическая сеть	77
Подготовка к употреблению: аппарат Гольджи	78
Очистка от мусора: лизосомы	78
Обезвреживание токсинов: пероксисомы	78
Обеспечение энергией в виде АТФ: митохондрии	79
Превращение энергии: хлоропласты	79
Знакомьтесь, ферменты	80
Остаются неизменными...	81
... во время снижения энергии активации	82
Кое-какая помощь от кофакторов и коэнзимов	82
Контроль ферментов через отрицательную обратную связь	82
<b>Глава 5. Получение энергии для запуска двигателя</b>	<b>85</b>
При чем тут энергия?	86
Законы энергии	86
Превращение молекул в процессе обмена веществ	87
Фотосинтез: использование света, углекислого газа и воды для создания запасов питательных веществ	91
Преобразование энергии из абсолютного источника	94
Соединение вещества и энергии	94

Клеточное дыхание: окисление органических веществ и получение энергии	95
Расщепление питательных веществ	97
Передача энергии АТФ	99
Энергия и наше тело	100
<b>Часть 2. А теперь пара слов о сексе: воспроизводство клеток и генетика</b>	103
<b>Глава 6. Разделяй и властвуй: деление клеток</b>	105
Воспроизведение: продолжать в том же духе	106
Репликация ДНК: объяснение простыми словами	107
Клеточное деление: долой старое, даешь новое	111
Интерфаза: расставим все на свои места	112
Митоз: всем сестрам по серьгам	113
Мейоз: детка, это все о сексе	117
Как половое размножение обеспечивает генетическое разнообразие	123
Мутации	124
Кроссинговер	124
Независимое расхождение гомологичных хромосом	124
Оплодотворение	125
Нерасхождение хромосом	125
Розовые и голубые хромосомы	126
<b>Глава 7. Менделю было бы чем гордиться: признание генетики</b>	129
Почему мы уникальны: наследственные признаки и влияющие на них факторы	130
Грядка с горохом: законы наследования Менделя	131
Разведение чистых линий	132
Погружение в пучину генетической терминологии	134
Направленное генетическое скрещивание	135
Человек как объект генетических исследований	138
Построение фамильного дерева	138
Подведем итоги сказанного о признаках	140
За рамками вселенной Менделя	141
50 оттенков серого: полигенное наследование	141
Когда синий и желтый дает зеленый: неполное доминирование	143
На равных правах: кодоминирование	145
Сцепленное с полом наследование	146
<b>Глава 8. Книга жизни: ДНК и белки</b>	149
Признаки живых организмов обусловлены белками, а вся информация о структуре белков хранится в ДНК	150

ДНК→РНК→белок: центральная догма молекулярной биологии	151
Перезапись информации из ДНК на РНК: транскрипция	152
Финальные штрихи: процессинг РНК	155
Преобразование кода в другой язык: трансляция	156
Ошибки случаются: последствия мутаций	163
Предоставим клеткам немного свободы: регуляция экспрессии генов	166
Адаптация к изменениям среды	167
Дифференциация клеток	167
<b>Глава 9. Генная инженерия: ДНК-технологии</b>	171
Давайте разберемся, что включают в себя ДНК-технологии	172
Разрезание ДНК с помощью эндонуклеазы рестрикции, или рестриктазы	172
Использование гель-электрофореза для разделения молекул	173
Клонирование генов методом ПЦР	175
Чтение генов методом секвенирования ДНК	177
Картирование генов человека	180
Генномодифицированные организмы	184
Комбинирование ДНК разных организмов	184
Использование векторов для переноса генов	185
Система редактирования генов CRISPR-cas	188
Плюсы и минусы ГМО	192
<b>Часть 3. Мир тесен, и в нем все взаимосвязано</b>	195
<b>Глава 10. Исследование живого мира: биоразнообразии и классификация</b>	197
Биоразнообразие: как отличия делают нас сильнее	198
Ценность биоразнообразия	198
Какие угрозы биоразнообразию несут действия человека?	199
Вымирание видов	201
Сохранение биоразнообразия	202
Наши соседи: эта живая планета	203
Неизвестные герои: бактерии	204
Пародии на бактерий: археи	204
Знакомый вкус: эукариоты	205
Пираты живого мира: вирусы	207
Восхождение по древу жизни: система классификации живых существ	209
Домены	210
Иерархическая система классификации организмов (от высших категорий к низшим)	211
Поиграем в слова	215

<b>Глава 11. Организмы такие разные. Как же они уживаются?</b>	217
Экосистема — единство живых организмов и среды их обитания	218
Биомы: сообщества экосистем	218
Почему мы не станем друзьями: взаимодействие между видами	220
Популяционная экология — популярное направление биологии	221
Основные понятия популяционной экологии	222
Рост популяции	226
Кривые скорости роста	229
Популяция человека	229
Круговорот вещества и энергии в экосистемах	233
Унесенные потоком (энергии)	236
Круговорот вещества в экосистемах	239
<b>Глава 12. Эволюция видов в постоянно меняющемся мире</b>	247
Во что верили люди	248
Как Чарльз Дарвин бросил вызов многовековым представлениям о жизни на Земле	249
Он всем обязан птицам	250
Эволюционная теория Дарвина	251
Естественный отбор	251
Доказательства существования биологической эволюции	256
Биохимия	256
Сравнительная анатомия	257
Географическое распределение видов	258
Молекулярная биология	259
Ископаемые останки	259
Информация, доступная для наблюдения	260
Радиоизотопное датирование	261
Спор между эволюционистами и креационистами	261
Эволюция человека	264
Ископаемые находки	265
А что насчет ДНК?	268
Большой мозг человека разумного	269
<b>Часть 4. Бесчисленное множество! Строение и функции животных</b>	271
<b>Глава 13. Предмет физиологии</b>	273
Изучение физиологических функций на всех уровнях организации живого	273
Разбор по полочкам основных принципов физиологии	275
Достичь совершенства формы	275
Поддержание гомеостаза	276
Передача сигналов через плазматическую мембрану	279
Что на входе, то и на выходе	281

<b>Глава 14. Движение: костно-мышечная система</b>	283
Совершая движения: звериный стиль	283
Типы скелетных систем	284
Разберем скелет позвоночных на кусочки	285
Кости можно только вызубрить	285
Познайте радость движения	287
Зачем нужны мышцы	288
Мышечная ткань и физиология	290
Сокращение мышц	291
<b>Глава 15. Унесенные потоком: дыхательная и кровеносная системы</b>	295
Пропускание газов: как происходит дыхание животных	296
Газообмен через наружные покровы тела (кожный газообмен)	297
Жабры	297
Трахеальная газообменная система	298
Легкие	299
Циркуляторные системы: питательные вещества — на вход, отходы — на выход	302
Незамкнутые циркуляторные системы	302
Замкнутая циркуляторная система	303
Строение сердца просто организованных животных	303
Сердце и кровеносная система червя	304
Сердце и кровеносная система рыб	304
Сердце и кровеносная система человека	305
Сердечный цикл	308
Движение крови по организму	310
Что вызывает биение сердца	312
Жизненно важная жидкость	314
Форменные элементы крови	314
Поток “плазмы” в токе крови	316
Как формируется кровяной сгусток	316
<b>Глава 16. Испытание трубопровода: пищеварительная и выделительная системы животных</b>	319
Поступление и переваривание пищи в организме	320
Все входы и выходы пищеварительных систем животных	322
Замкнутая и незамкнутая пищеварительные системы	322
Животные с непрерывным и интервальным потреблением пищи	323
Путешествие по пищеварительной системе человека	323
Забот полон рот	324
Что происходит внутри желудка	326
Длинный и извилистый путь вдоль тонкого кишечника	326

Всасывание необходимых организму веществ	328
Перемещение питательных веществ по организму	328
Регуляция уровня глюкозы в крови	329
Как насчет ужина? Правильный выбор продуктов питания	330
Углеводы: виновники нашего пристрастия к еде	330
Белки: мы разрываем их цепи и строим свои	331
Жиры: все хорошо в меру	332
Минералы и витамины: стимуляторы ферментов	334
Выделительная система человека	335
Толстый кишечник и выведение твердых отходов из организма	335
Выведение продуктов азотного обмена почками	336
<b>Глава 17. Отражение ударов: защитные силы человека</b>	<b>339</b>
Что плохое или хорошее может произойти при столкновении с микроорганизмами	340
Полезные бактерии: помощники здоровья	340
Вредные бактерии: угроза для здоровья	340
Вирусы: завоевание одной клетки за один раз	341
Создана для нашей защиты: врожденная иммунная система	342
Лучшие защитники: кожа и слизистые	343
Маленькие да удаленькие: молекулярные защитники	344
Охотники за микробами: дендритные клетки	345
Большие и малые пожиратели захватчиков: фагоциты	345
Устранение повреждений: воспаление	346
Фильтратор жидкости: лимфатическая система	346
Выучить урок: приобретенная (адаптивная) иммунная система	348
Главнокомандующие: Т-хелперы	349
Солдаты на марше: В-лимфоциты и антитела	350
Наемные убийцы: цитотоксические Т-клетки (Т-киллеры)	351
Протянем руку помощи защитным силам организма	351
Уничтожение бактерий антибиотиками	352
Противовирусные препараты	354
Успехи вакцинации	355
Старение и болезни: изменения в иммунной системе	357
<b>Глава 18. Нервная и эндокринная системы: необычные посланники</b>	<b>359</b>
Хитросплетения нервной системы	360
В чем разница между ЦНС и ПНС	360
Разделимся для изучения структуры нейрона	362
Обработка сигналов тремя типами нейронов	362
Неосознанное действие	364

Мозг и пять органов чувств	364
О, этот запах: обоняние	366
М-м-м, вкусно: вкус	366
Прислушайтесь: звук	367
Видеть — значит верить: зрение	368
Какой чувствительный: осязание	369
Следуем за нервным импульсом	369
Путешествуем с одного конца на другой	369
Преодоление пространства между нейронами	371
Эндокринная система: гармония гормонов	373
Как работают гормоны	374
Исследование общих функций гормонов	375
<b>Глава 19. Размножение для чайников: создаем больше животных</b>	379
Поговорим о почковании: бесполое размножение	380
Половое размножение в деталях	381
Знакомимся с гаметам	381
Брачные ритуалы и другие приготовления к важному событию	383
Как люди спариваются	388
Как другие животные делают это	392
Развитие нового человека	394
От одной клетки до бластоцисты	394
Давай-давай, эмбрион	396
Развитие плода и рождение	397
Дифференциация, развитие и детерминация	397
Способность стать любым типом клетки	398
Факторы, влияющие на дифференциацию и развитие	399
Половая дифференциация человека	401
<b>Часть 5. Зеленый мир: структура и функции растения</b>	405
<b>Глава 20. Проживая жизнь растения</b>	407
Рассмотрим структуру растения	407
Ткани растений	408
Типы растений	408
Травянистые растения против древесных	410
Получение вещества и энергии для роста	412
Сделаю это в одиночку: бесполое размножение	413
Соединение спермиев и яйцеклеток: половое размножение	414
Жизнь растения	414
Части цветка	416
Как происходит опыление и оплодотворение	417



От зиготы до эмбриона	418
Защита эмбриона: семена	419
<b>Глава 21. Погружаемся в физиологию растений</b>	421
Как двигаются растворы питательных веществ, вода и сахара	422
Составим список веществ, которые нужны растениям, чтобы выжить	422
Транспорт воды и минеральных веществ снизу вверх	424
Перемещение сахаров вверх и вниз по флоэме	425
Контроль потери воды	427
Отправка сигналов с помощью гормонов растений	428
<b>Часть 6. Великолепные десятки</b>	431
<b>Глава 22. Десять великих открытий биологии</b>	433
Видя невидимое	433
Открытие пенициллина, первого антибиотика	434
Защита человека от натуральной оспы	434
Определение структуры ДНК	434
Поиск поврежденных генов и борьба с ними	435
Открытие современных принципов наследования	435
Появление теории естественного отбора	435
Формулирование клеточной теории	436
Увеличение количества ДНК с помощью ПЦР	436
Редактирование ДНК с помощью CRISPR	437
<b>Глава 23. Десять путей влияния биологии на нашу жизнь</b>	439
Обеспечивает пищей	440
Дает возможность использовать ферменты микробов	440
Изменение генов	440
Обеспечивает планету энергией	441
Вызывает и лечит инфекционные заболевания	441
Поддерживает жизнь	442
Обеспечивает чистой водой	442
Меняет внутри и снаружи	443
Создание антибиотикорезистентных бактерий	443
Подвергается вымиранию	444