

Содержание

Содержание	5
Предисловие	14
Благодарности	16

ЧАСТЬ 1. Введение в биологию

ГЛАВА 1. Начала биологии	19
Биология, организмы и упорядоченное строение	19
Строение и анатомия	19
Макро- и микроанатомия	20
Функции и физиология	21
Свойства живых объектов	21
Что пещерные люди понимали в биологии	24
Нарушение биологической нормы: с ним приходилось сталкиваться с древних времен	24
Упорядоченность за пределами отдельных организмов: паук и его паутина	26
Естествознание: начало серьезного поиска порядка в природе	27
XIX век: время экспериментальной физиологии	28
<i>Контрольные вопросы</i>	29
ГЛАВА 2. Структуры жизни	33
Пирамида жизни (уровни организации живой природы)	33
Химический уровень организации	36
Органоиды	38
От клетки к организму: где в Пирамиде начинается жизнь	38
Ткани	39
Органы	40
Системы органов	41
Жизнь за пределами организмов: популяции, сообщества и экосистемы	41
Популяции	42
Сообщества	42
Экосистемы	42
Заключение	42



Содержание

Что общего у гомеостаза и экологических связей	43
<i>Контрольные вопросы</i>	44
ГЛАВА 3. Эволюция: от зарождения до Дарвина	47
Главные теории происхождения жизни	47
Самопроизвольное зарождение: жизнь возникает ниоткуда	49
Современная теория биогенеза	49
С помощью динозавров удалось составить палеонтологическую летопись	50
Первые живые организмы: тонкие зеленые ниточки без ядра	51
Клетки с ядрами: появление ядра	52
Одноклеточные организмы дают начало многоклеточным	53
Обзор палеонтологической летописи.	58
Чарльз Дарвин и эволюционная теория.	60
<i>Контрольные вопросы</i>	61
ТЕСТ: ЧАСТЬ 1.	65
ЧАСТЬ 2. Кирпичики, из которых построена жизнь	
ГЛАВА 4. Химические вещества — самые маленькие кирпичики.	73
Химические связи: строители упорядоченности	73
Химические связи и упорядоченность	73
Вода и разрушение соли: «растворение» упорядоченности	76
Строители тела: высокоупорядоченные «скелеты», сделанные из атомов углерода.	78
Четыре основных класса веществ, из которых построены организмы.	79
Белки.	79
Липиды	80
Углеводы	80
Нуклеиновые кислоты	80
Химические вещества и метаболизм	81
Различные формы энергии	81
Свободная энергия, работа и круговорот АТФ—АДФ	81
Анаболизм и катаболизм: созидание и разрушение	82
Фотосинтез у растений и хлорофилл.	84
Гликолиз и дыхание у гетеротрофов	86
Заключение.	92
<i>Контрольные вопросы</i>	92
ГЛАВА 5. Клетки: «маленькие ячейки» у растений и животных	96
Развитие клеточной теории	97
Органоиды: организация прокариотической и эукариотической клетки.	98
Клетки растений и животных — эукариотические клетки	99



Синтез белков: считывание кодонов	102
Внутриклеточные нарушения	103
Транспорт через клеточную мембрану.	104
Пассивный транспорт	104
Активный транспорт.	106
Деление клеток и клеточный цикл	106
Клеточный цикл и митоз	107
Рак: серьезные нарушения клеточного цикла	108
<i>Контрольные вопросы</i>	109
ТЕСТ: ЧАСТЬ 2.	113

ЧАСТЬ 3. Пять царств живого плюс вирусы

ГЛАВА 6. Бактерии и «бездомные» вирусы	121
Задачи таксономии: классифицировать, сортировать и помещать в систему.	121
Система организмов из пяти царств	121
Более тонкая классификация ниже уровня царств.	123
Систематика и классификация бактерий: «короли» царства монер	126
Основные жизненные формы бактерий	127
Норма и нарушения, связанные с жизнедеятельностью бактерий Порча продуктов и заражение крови бактериями	128
Вирусы: неживые паразиты клеток	129
Строение и жизнедеятельность вирусов	129
Всемирная эпидемия СПИДа	132
<i>Контрольные вопросы</i>	132
ГЛАВА 7. Протисты: «прежде всех»	136
Протисты — одноклеточные эукариоты	137
Откуда взялись первые органоиды клеток	137
Споры по поводу царств	140
Простейшие — «первые животные»	140
Корненожки или амебы.	141
Водоросли: протисты, похожие на растения	142
Слизевики: протисты, похожие на грибы	144
Паразитические протисты. Заболевания человека, вызываемые протистами	144
<i>Контрольные вопросы</i>	146
ГЛАВА 8. Грибы: не только шляпка с ножкой	150
Принципы устройства и размножения грибов.	152
Основные группы грибов	153
Отдел Базидиомицеты (булавоносные грибы).	154
Отдел Аскомицеты (сумчатые грибы)	155



Содержание

Отдел Зигомицеты	156
Отдел Хитридиомицеты (водные плесени)	157
Лишайники: грибы объединились с водорослями	159
Паразитические грибы и их жертвы	160
Грибы — паразиты растений	161
Грибы — паразиты человека	161
<i>Контрольные вопросы</i>	162
ГЛАВА 9. Растения: «владыки» зеленого мира	166
Связь между подошвой ноги и растениями	166
А вот и наземные растения!	167
Деление высших растений на две группы: есть «сосуды» или нет.	168
Обзор мохообразных (бессосудистых растений)	169
Условия обитания и размножения мохообразных	170
Обзор сосудистых растений	171
Папоротникообразные: сосудистые растения, не образующие семян.	171
Голосеменные: сосудистые растения с «голыми семенами»	172
Жизненный цикл сосны	173
Прочие голосеменные	175
Покрытосеменные (цветковые): сосудистые растения с «цветочками»	177
Основные черты строения цветковых растений	178
Размножение цветковых растений	180
Однодольные и двудольные: два плана строения зародыша цветковых растений	182
Лекарственные растения: растения, приносящие пользу	182
Ядовитые растения: источник опасностей и отравлений	183
<i>Контрольные вопросы</i>	185
ГЛАВА 10. Беспозвоочные — особенные животные: «Как, у вас нет позвоночника?»	188
Беспозвоочные: животные без позвоночника	188
Наличие или отсутствие настоящих тканей	188
Основные особенности строения беспозвоочных	190
Строение Bilateria в сравнении с Radialia	191
Наличие зародышевых листков у эмбриона	193
Целом или не целом: полость тела Bilateria	195
Первичнополостные: отсутствует вторичная полость тела	195
Моллюски: «Мы сидим в своей раковине»	197
Обобщенный план строения моллюсков	198
Иглокожие: «Такая колючая кожа может сделать вас звездой!»	200
Ответ беспозвоочных на «нарушение симметрии» тела	202
<i>Контрольные вопросы</i>	202



ГЛАВА 11. Членистоногие: гибкого позвоночника нет, зато есть членистые ноги	206
Общая характеристика членистоногих	206
Сегментированное тело	206
Незамкнутая кровеносная система	208
Зависимость от линьки	208
Важнейшие группы членистоногих.	208
Древние трилобиты и ныне живущие ракообразные.	209
Паукообразные (<i>Arachnida</i>): пауки и их родичи	211
Сороконожки и тысячножки: «Как много ног!»	212
Насекомые: кишачеющее полчище	213
Метаморфоз: гусеница превращается в бабочку	214
Насекомые порождают биологический порядок и биологические нарушения в окружающей среде	216
Трудолюбивые опылители цветов	216
Смертельно опасные стаи	217
<i>Контрольные вопросы</i>	217
ГЛАВА 12. Хордовые: животные со «струной» в спине	221
Нотохорд: предшественник позвоночного столба	221
Тип хордовые и его классификация	222
Морские спринцовки и ланцетники: позвоночника нет	222
Позвоночные — хордовые с «настоящим позвоночником»	224
Разнообразие животных с позвоночником: восемь различных классов позвоночных	225
Класс <i>Agnatha</i> : рыбоподобные позвоночные «без челюстей»	227
Класс <i>Placodermi</i> : вымершие панцирные рыбы	227
Класс <i>Chondrichthyes</i> : рыбы с хрящевым скелетом	227
Класс <i>Osteichthyes</i> : рыбы с костным скелетом	227
Класс <i>Amphibia</i> : живущие «двойной жизнью»	229
Класс <i>Reptilia</i> : «ползающие» позвоночные.	229
Класс <i>Aves</i> : кстати... о птичках	231
Класс <i>Mammalia</i> : позвоночные животные с молочными железами	232
<i>Контрольные вопросы</i>	237
ТЕСТ: ЧАСТЬ 3.	241

ЧАСТЬ 4. Анатомия и физиология животных

ГЛАВА 13. Скелет и покровы	249
Скелет и покровы: затвердевшие памятники былой жизни	249
«Не похожи ли мы на персик?» Кожа — наш покров	250
Ороговевший слой эпителия	250
Окраска кожи меланином	252
Дерма — наша основная упругая «кожа»	252



Содержание

Гипертермия и гипотермия: когда температура тела не поддается регулированию	255
Внутренний скелет человека: наш твердый «сухой остаток»	256
Строение длинных костей	258
Развитие костей, образование костного вещества и регуляция уровня кальция в крови	259
Развитие кости и вещество кости	261
Перестройки костей и поддержание уровня кальция в крови	262
Нарушения структур, связанных с костями	264
Суставы: там, где кости встречаются	266
Фиброзные соединения (синартрозы)	266
Хрящевые соединения (амфиартрозы)	267
Синовиальные соединения или суставы (диартрозы)	267
<i>Контрольные вопросы</i>	268
ГЛАВА 14. Нейромышечное (нервно-мышечное) взаимодействие	271
Устройство костно-мышечных рычагов	271
Некоторые правила, используемые при наименовании мышц	273
Общая анатомия скелетных мышц	277
Внутренняя структура мышечных волокон	278
Миофиламенты и теория скользящих филаментов	279
Теория скольжения филаментов	281
Нейромышечное соединение и возбуждение мышц	282
Процесс возбуждения мышечного волокна	284
Двигательные пути	284
Высшие моторные нейроны в ЦНС	285
Сенсорные пути	287
Мозжечок и гипоталамус	289
Гипоталамус и отрицательная обратная связь	289
Интегративные и ассоциативные зоны мозга	291
Нейромышечные нарушения: разрушение связей	292
Паралич и денервационная атрофия	293
Анестезия — потеря чувствительности или ощущений	293
<i>Контрольные вопросы</i>	294
ГЛАВА 15. Эндокринные железы и гормональная регуляция	297
Два способа передачи информации: нейромедиаторы и секреция	297
Железы и секреция	297
Нейроэндокринная система	299
Гипоталамо-гипофизарная система	299
Рилизинг-гормоны и тропные гормоны	301
Взаимодействие симпатической нервной системы и надпочечников	303
Гормоны (первичные мессенджеры) и их помощники внутри клетки	305
Секреция инсулина и концентрация глюкозы в крови	305



Эндокринные заболевания, связанные с нарушением секреции гормонов	307
<i>Контрольные вопросы</i>	309
ГЛАВА 16. Кровь и кровеносная система	312
Сердце и кровеносные сосуды: насос и шланги	313
Большой и малый круги кровообращения	315
Сравнительная анатомия кровеносной системы позвоночных	315
Внутреннее строение, пейсмейкеры и клапаны сердца	315
Пейсмейкерные ткани (водители ритма).	317
Полулунные клапаны	317
Сердечный цикл	318
Сердечные шумы	318
Артериальное давление и движение крови по сосудам	318
Гипертензия, гипотензия и атеросклероз	320
Артериосклероз	321
Кровь	323
Плазма	323
Форменные элементы крови	323
Холестерин, атеросклероз и инфаркт	324
Холестерин в сыворотке и атеросклероз	325
<i>Контрольные вопросы</i>	326
ГЛАВА 17. Иммунная и лимфатическая система:	
лучшая защита — нападение	329
Лимфатическая система: тень кровеносной системы	329
Ретикулоэндотелиальная система	330
Антитела и макрофаги уничтожают антигены.	330
Органы лимфатической системы	332
Лимфатические узлы	332
Тимус.	332
Красный костный мозг	333
Селезенка	333
Миндалины: «миндаль» на стенках глотки	334
Тонзиллит	334
<i>Контрольные вопросы</i>	335
ГЛАВА 18. Дыхательная система: дышать значит жить	338
Дыхание и вентиляция	338
Вдох и выдох	339
Жабры у рыб: дыхание и вентиляция в воде	340
Воздухоносные пути у человека.	341
Верхние отделы дыхательных путей	341
Нижние отделы дыхательных путей	343
Лягушки и млекопитающие: механизм вдоха	343
Большой поток воздуха.	343



Содержание

Равное давление газов.	344
Дыхание с положительным давлением.	344
Дыхание с отрицательным давлением.	345
Коротко о вдохе.	347
Понятия о легочных объемах и емкости.	347
Дыхательный объем (ДО).	347
Жизненная емкость легких (ЖЕЛ).	347
Остаточный объем (ОО).	348
Общий объем легких (ООЛ).	348
Регуляция дыхания и кислотно-основное равновесие организма.	348
Гипервентиляция и алкалоз.	349
Гиповентиляция и ацидоз.	349
Кислотно-основное равновесие и дыхание: итоги.	351
<i>Контрольные вопросы</i>	351
ГЛАВА 19. Питание и пищеварительная система	354
Пищеварительная трубка и основные процессы, происходящие в ней.	354
Поглощение пищи и дефекация.	354
Переваривание и всасывание.	354
Секрция и дефекация.	355
Вывод.	356
Пищеварительная трубка у млекопитающих.	356
Желудок.	357
Тонкая кишка.	359
Толстая кишка.	362
Слишком много или слишком мало калорий.	364
Представление о калориях.	364
Представление о балансе калорийности.	364
<i>Контрольные вопросы</i>	365
ГЛАВА 20. Выделительная и половая системы	368
Органы выделительной системы у животных.	368
Анатомия почек.	368
Мочевыводящие пути.	370
Образование мочи.	370
Бесполое размножение у животных.	372
Наружное оплодотворение: размножение у низших позвоночных.	373
Внутреннее оплодотворение: половое размножение у высших позвоночных.	373
Мужская половая система у млекопитающих.	373
Добавочные мужские половые органы.	374
Женская половая система у млекопитающих.	375
Внутреннее оплодотворение и физиология женской половой системы.	375

Содержание



Развитие эмбриона	376
От эмбриона к плоду	376
Нарушения половой системы.	377
Нарушения мужской половой системы.	378
Нарушения женской половой системы.	378
<i>Контрольные вопросы</i>	378
ТЕСТ: ЧАСТЬ 4.	382
Итоговый тест	387
Ответы	407
Предметный указатель	410

Эта книга посвящается большому числу замечательных студентов, которых я учил биологическим наукам все эти годы. Многое из того, что вошло в эту книгу, опробовано на них.

Предисловие

Эта книга для тех, кто хочет познакомиться с основными понятиями биологии, не изучая полный курс. Она может послужить дополнительным пособием при изучении биологии в школе, с преподавателем или самостоятельно. Она также поможет освежить ваши знания предмета, если они вдруг понадобятся вам, например, на новой работе. Я рекомендую начать с начала книги и читать все подряд.

Эта книга поможет вам достичь интуитивного понимания биологии и ее терминологии. Для этой цели в книге используется четыре значка, представляющих различные грани *биологического порядка* и *биологических нарушений*. Основные утверждения, относящиеся к каждому типу значков, помечены на полях страниц и пронумерованы. Будет полезно кратко выписывать эти факты в специально сделанные графы в конце каждой главы.

Такая предварительная работа также предполагает большое количество практических вопросов, тестов и экзаменационных вопросов, в которых приводится много вариантов ответа, а вопросы тестов аналогичны тем, что используются в образовательных тестах. В конце каждой главы имеется небольшое тестовое задание. Оно предназначено для обучения, а не для проверки, и вы можете (и должны) заглядывать в текст главы, когда отвечаете на вопросы. Если вы считаете, что готовы пройти тест, выпишите ваши ответы и дайте проверить их другу. Правильные ответы приведены в конце книги. Изучайте главу до тех пор, пока не дадите достаточного числа правильных ответов.

В книге четыре части. В конце каждой части также есть тест с многовариантными ответами. Беритесь за этот тест только тогда,



когда изучите все соответствующие главы и пройдете тест после каждой главы. Этот тест предназначен для проверки, и во время его прохождения нельзя заглядывать в текст, однако вопросы в нем легче, чем в тесте после каждой главы. Удовлетворительным результатом считается правильный ответ на не менее чем три четверти вопросов теста. Ответы также даны в конце книги.

Есть в книге и итоговый экзамен. В него входят вопросы, аналогичные тестам после каждой главы или части. Беритесь за итоговый тест только после того, как ответите на тесты в конце каждой главы и части. Удовлетворительным считается правильный ответ на не менее чем 75% вопросов теста.

При проверке правильности ответов на тестовые вопросы, будь то тест после главы, части или итоговый экзамен, попросите товарища посчитать правильные ответы, но пусть он не говорит вам, в каких именно вопросах вы ошиблись. В этом случае вы не сможете подсознательно запомнить ответы. Кроме того, вы сможете проверить, насколько прочны ваши знания.

Я рекомендую изучать одну главу в неделю. Часа или двух в день будет достаточно. А когда вы закончите изучение, можно будет использовать эту книгу как справочник, пользуясь алфавитным указателем терминов.

Предложения по улучшению книги для будущих изданий приветствуются.

Учитесь прилежно, однако с удовольствием! Желаю успехов!

Дэйл Пьер Лейман, кандидат наук

Благодарности

Иллюстрации подготовлены с помощью CorelDRAW. Ряд графических заготовок позаимствован из библиотеки Corel Corporation, 1600 Carling Avenue, Оттава, Онтарио, Канада K1Z 8R7.

Я сердечно благодарю Эмму Превиато из Бостонского университета, которая помогла мне в техническом редактировании рукописи.

Также я благодарен Скотту Грилло (издателю) за проявленный интерес и Стэну Гибилиско, редактору серии.

Анжела Лопес, моя бывшая студентка, помогла мне подготовить иллюстрации, столь понятно воплощающие биологические принципы. Надеюсь, они вам понравятся!

Глава 1

Начала биологии

Здравствуй, читатель! Ты приступаешь к самостоятельному изучению самых основных, но тем не менее удивительных фактов науки *биологии*. Слово «биология» происходит от древнегреческого «био» (жизнь) и «логос» (учение о...). В настоящее время «биология» буквально означает изучение жизни во всех ее формах — растений, животных и всех прочих.

Биология, организмы и упорядоченное строение

Биология как самостоятельная научная дисциплина, изучающая живое, развивается относительно недолго. Сам термин «биология», имея в виду изучение живых *организмов* (греч. «органон» — орудие, инструмент), начали использовать с начала XIX века. В сущности, организм — это высокоорганизованный живой объект. Под этим мы подразумеваем, что организмы имеют высокую степень упорядоченности — определенную структуру (обратите внимание на структуры организмов, показанных на рисунке 1.1).



1. Норма

Строение и анатомия

Любой организм имеет план строения. Это означает, что он составлен из определенного числа каких-то различных частей. Строение организма, таким образом, — это взаиморасположение или структура, «выстроенная» из отдельных частей. Например, голова, шея и черные пятна на шкуре у жирафа — составляющие целостной структуры его тела.

Термин *анатомия* (греч. «ана» — вне, отдельно, «томе» — резать, рассекать) означает само строение тела, а также процесс его изучения. Каждая разновидность организмов имеет собственное строение тела — анатомию. Поскольку анатомия — это исследование *внутреннего* строения, частей, расположенных внутри тела, ее изучение подразумевало разрезание тела, что от-



2. Норма



ЧАСТЬ 1 Введение в биологию

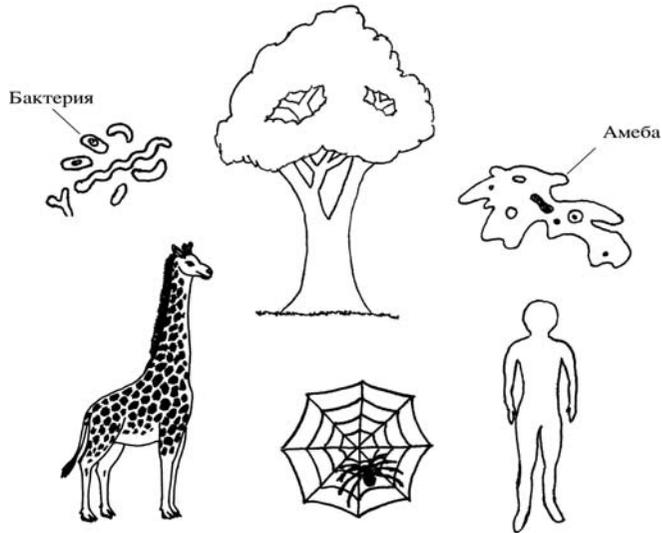
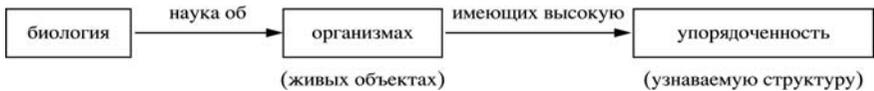


Рис. 1.1. Организмы: большие и маленькие живые объекты, имеющие упорядоченное строение



разилось на происхождении самого слова «анатомия». Например, внутренняя анатомия лягушки становится видна, если ее тело расчленено.

Макро- и микроанатомия

В анатомии выделяют два подраздела: *макроанатомию* (греч. «макрос» — длинный, большой + анатомия), которая изучает крупные (*макро-*) детали строения (видимые невооруженным взглядом), и *микроанатомию* (греч. «микрос» — малый + анатомия), изучающую очень маленькие (*микро-*) структуры (невидимые невооруженным взглядом). [**Вопрос.** Еще раз внимательно посмотрите на рис. 1.1. Какие организмы представляют собой объекты макроанатомии, а какие — микроанатомии?]

Бактерия (греч. «бактерия» — палочка) и *амеба* (греч. «амойбе» — изменение) являются *микробами* (греч. «микро»+ сокращенное «био»). Конечно, микробов и другие микроскопические объекты изучают с помощью микроскопа.



Мертвый жираф остается макроскопическим объектом и может быть изучен макроанатомически, а мертвый микроб остается объектом изучения микроанатомии. Таким образом, анатомия может иметь дело как с живыми, так и с мертвыми организмами (разумеется, если они еще не разложились).

Функции и физиология

Помимо того что организмы имеют определенный план строения тела (анатомию), они также способны выполнять различные *функции*. Функция — это какое-либо «выполнение действия», то, что какое-нибудь устройство делает, то, что происходит с каким-нибудь устройством. Например, как молоток, так и гвоздь являются устройствами. Когда молотком забивают гвоздь (или когда гвоздь оказывается забит молотком), функция или «выполненное действие» выявляется. Молоток что-то сделал (забил гвоздь), и с гвоздем что-то произошло (оказался забит).

Функцию можно рассматривать как действие, которое можно выразить глаголом. И наоборот, структуру можно понимать как объект, который может быть выражен существительным.

Когда мы говорим о живых организмах, то используем слово *физиология* (греч. «физис» — природа + «логос»). Мы понимаем под физиологией как само функционирование тела, так и изучение его функций. В отличие от анатомии физиология может относиться только к живым организмам. Почему? Только живой организм выполняет свои функции. Лягушка, представляющая собой мертвый препарат, по-прежнему имеет характерную для нее анатомию. У нее по-прежнему присутствуют обе ноги и сердце. Но ноги расслаблены и безжизненны, а сердце больше не перекачивает кровь. Таким образом, тело лягушки больше не имеет физиологии, поскольку она мертвая.

Свойства живых объектов

Поскольку физиология (функционирование тела) применима только к живым организмам, для нас очень важно выяснить основные свойства живых объектов.

1. Живые объекты имеют высокий уровень упорядоченности в строении (организацию или структуру тела). Вообще живые организмы намного более высокоорганизованные объекты, чем мертвые. Мы уже говорили, что они имеют высочайшую степень упорядоченности строения. Например, температура тела человека, которую можно измерить, в частности, в ротовой полости, остается



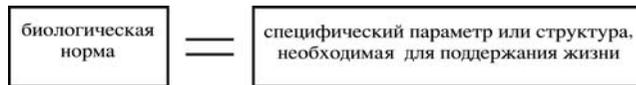
3. Норма



ЧАСТЬ 1 Введение в биологию

относительно постоянной — около 37°C. Температура тела может повышаться или понижаться, но она колеблется в пределах *нормы*. Если мы нарисуем график ее изменения во времени, то получается, грубо говоря, S-образная кривая (рис. 1.2, А).

Аналогичная S-образная кривая получается и при измерении других физиологических параметров: частоты сердечных сокращений, дыхания (дыхательных движений) и таких менее часто употребляемых, но не менее важных физиологических показателей, как концентрация сахара в крови или плотность костей. Общий принцип:



В этой книге мы будем пользоваться значком живого жирафа с хорошо знакомыми нам пятнами на шкуре, чтобы обозначать частные случаи биологической нормы, связанной с упорядоченностью живых объектов.

2. Живые организмы воспринимают изменения в окружающей среде и реагируют на них. Любой дождевой червь реагирует на жару или сухость — он старается быстро зарыться в прохладную влажную землю, обеспечивая свою безопасность. Проростки бобов будут расти по направлению к свету. Например, если ящик с проростками стоит на подоконнике, они будут наклоняться по направлению к свету из окна. Это всего лишь два примера из громадного разнообразия способов, которыми живые организмы могут реагировать на условия окружающей среды и изменения в ней.

3. В живых организмах происходит движение, внешнее или внутреннее (снаружи или внутри тела). Например: краб, когда поедает дохлую рыбешку, двигает клешнями *снаружи*. Затем измельченные кусочки продвигаются *внутри* краба по его пищеварительному тракту.

4. Живые организмы растут и развиваются. В процессе развития их строение и физиология становятся сложнее. Например, новорожденная акула совсем крошечная, и у нее на челюстях нет или всего несколько зубов. Но акула растет в течение всей своей жизни. И со временем у нее на обеих челюстях развивается полный комплект острых, как бритва, зубов, которыми она отрывает куски от своей добычи.

5. В живых организмах происходит обмен веществ (метаболизм), в результате которого получается энергия и образуются неиспользуемые отходы. Слово *метаболизм* (греч. «метаболе» —

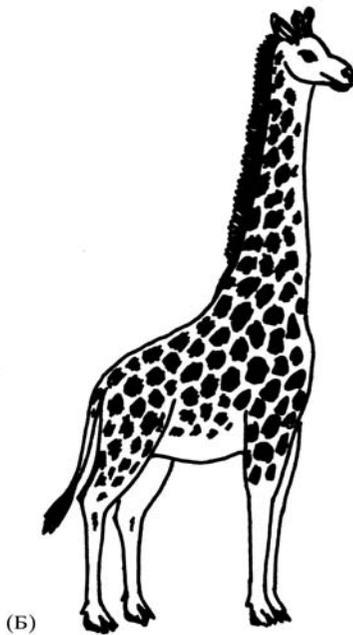
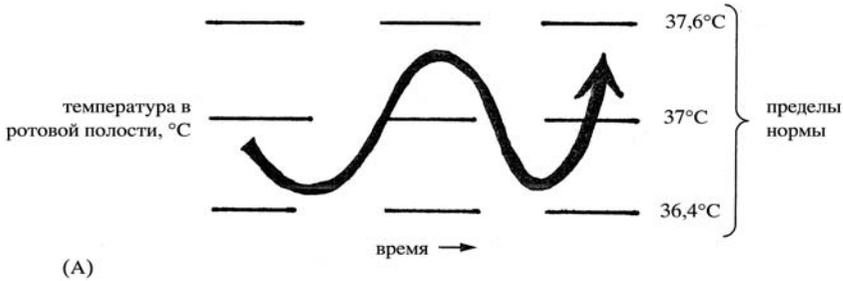


Рис. 1.2. Примеры проявления биологической нормы

перемена) означает «уровень обмена». Вещества, поступившие внутрь живого организма, тут же включаются в химические превращения, составляющие обмен веществ. Получающаяся энергия преобразуется и расходуется на функционирование организма. Выделение — это «выбрасывание», удаление образовавшихся в



ЧАСТЬ 1 Введение в биологию

результате метаболизма веществ. Они больше не могут быть использованы и поэтому удаляются из организма.

6. Живые организмы размножаются. Живые существа способны воспроизводить себе подобных. Выделяют два способа размножения: половой и бесполой.

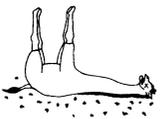
Что пещерные люди понимали в биологии

Несомненно, первые люди достаточно хорошо разбирались в биологии! Пещеры, где они жили, открыты в разных частях света. Стены во многих из них богато разрисованы изображениями растений, птиц, животных и сценами охоты людей на них.

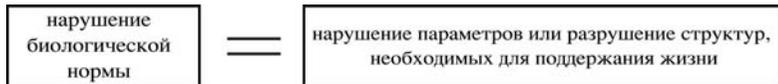
Более 2000 лет назад древние египтяне создавали цветные рисунки живых существ на стенах своих храмов и гробниц. Эти люди положили начало исследованиям биологических закономерностей, которые были и для них очень важны — вели к предсказуемости и пониманию окружающих явлений природы. Раскрытие принципов, лежащих в основе строения, жизнедеятельности и поведения животных и растений, позволяло людям с большей гарантией обеспечивать себя пищей.

Нарушение биологической нормы: с ним приходилось сталкиваться с древних времен

Выше мы говорили, что живые организмы находятся в состоянии биологической нормы (их параметры находятся в пределах, необходимых для поддержания жизни), и это — их основное свойство. Чисто логически мы можем заключить, что подобным образом люди осознавали и противоположное понятие — *нарушение биологической нормы*:



1. Нарушения

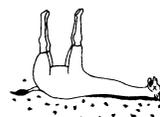


4. Норма

Вернемся к рисунку 1.2, на котором показаны принципы, обозначающие биологическую норму. Жираф с замысловатым узором пятен на шкуре и S-образная кривая, показывающая границы допустимых изменений какого-либо параметра, при этом параметр все время остается в этих границах (как, например, температура в ротовой полости). Прямо противоположный случай: дохлый жираф без пятен на рис. 1.3 (А) — нарушение биологической нормы. На рисунке 1.3 (Б) показан выход кривой, показывающей значения



какого-либо параметра во времени (например, той же температуры в ротовой полости), за границы допустимых изменений, существенное повышение или понижение значения параметра.



2. Нарушения

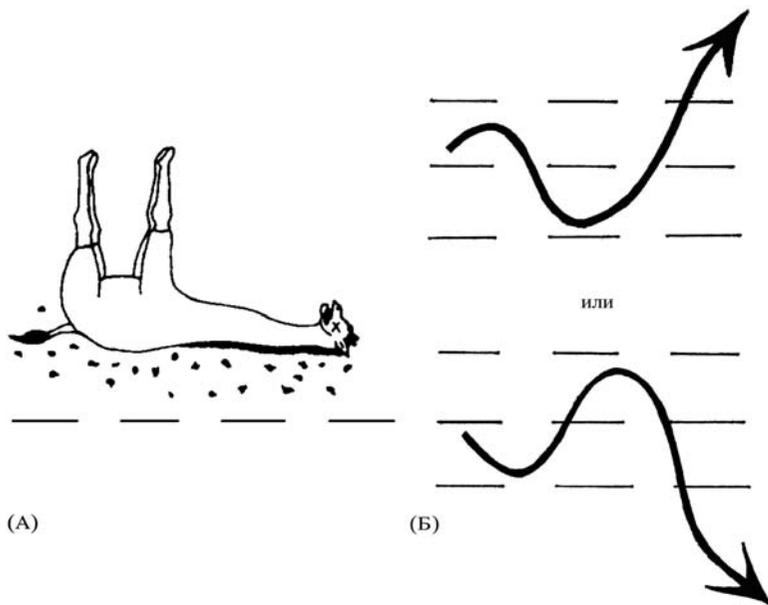


Рис. 1.3. Схемы, обозначающие нарушение биологической нормы

Например, здоровая трубчатая кость — это биологическая норма (сохраняет упорядоченность). Сломанная трубчатая кость — наоборот, полная противоположность, которая и представляет собой серьезное нарушение биологической нормы. Переломы костей у людей нередко случались с самых ранних времен. Это означает, что человечество всегда имело понятие о нарушении биологической нормы (разрушении структуры) в самых разных ее проявлениях, пусть даже древние не всегда осознанно понимали ее.

Примечание. Как вы, наверное, уже поняли, основные утверждения, описывающие какие-либо стороны биологической нормы в пределах организма, обычно отмечены картинкой с живым пятнистым жирафом. И наоборот, дохлый жираф без пятен обозначает, что в этом месте в тексте находятся утверждения, описывающие какие-либо нарушения биологической нормы.