

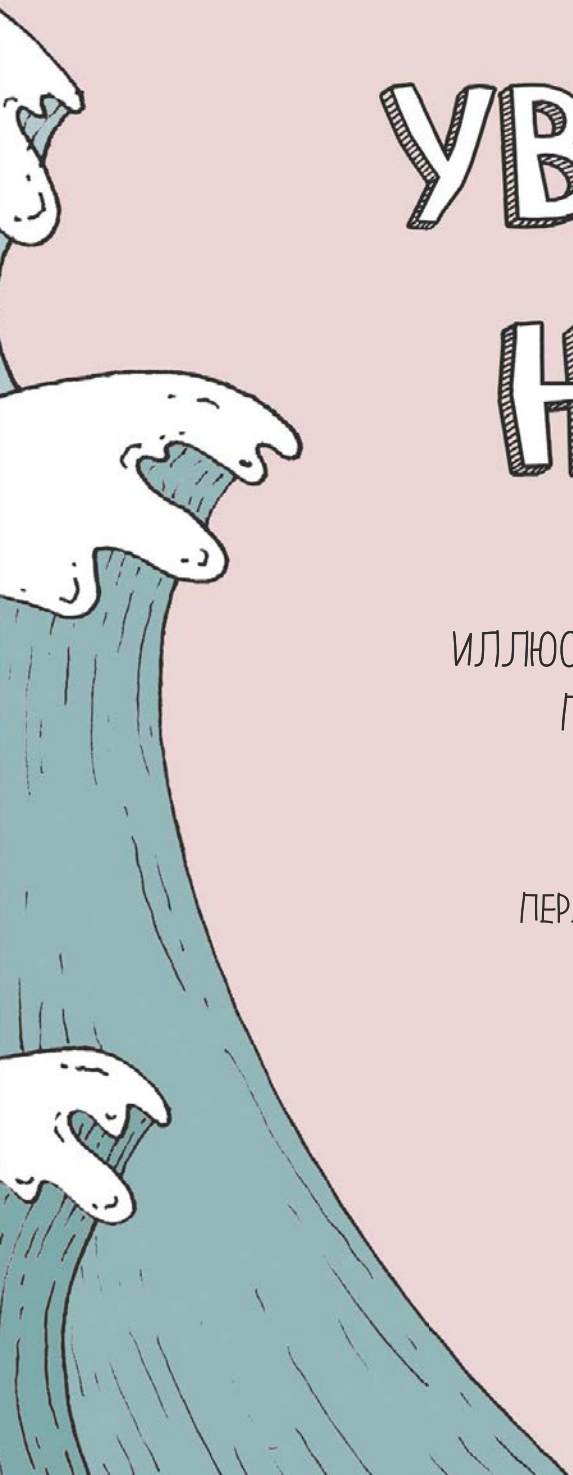
АЙРИС ГОТТЛИБ

# УВИДЕТЬ НАУКУ

ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ  
ПО ЧУДЕСАМ ВСЕЛЕННОЙ

ПЕРЕВЕДЕНО ВАДИМОМ ЦИЛИНСКИМ

Москва  
«Манн, Иванов и Фербер»  
2020



# Оглавление

Предисловие	<b>7</b>
Глава 1. О жизни	<b>8</b>
Глава 2. О Земле	<b>72</b>
Глава 3. О физике и не только	<b>106</b>
Предметный указатель	<b>148</b>
Благодарности	<b>151</b>
Об авторе	<b>152</b>

# Предисловие

АЙРИС ГОТТЛИБ

Когда я задумала написать эту книгу, то первым делом вспомнила о шалашнике. Самец этой небольшой птицы — безумный коллекционер и искусный архитектор. Из веток он строит замысловатые беседки и придирчиво украшает их разными предметами — от камней и листьев до мусора. Часто шалашник придерживается одной цветовой гаммы. Как он тщательно собирает детали для своей постройки! Точно так же и я подыскивала самые интересные факты из мира науки для этой книги.

Природа завораживала меня с детства. Я изучала ее и записывала наблюдения. Слюдьми я сходилась не очень легко: мир растений и животных казался понятнее. И в этом мире у меня было полно друзей. Песчаные крабы. Двухметровая хвостина, которую я назвала Билл-Сорняк. Червяки и светлячки, которых я находила на заднем дворе. Рыба по имени Засоня (правда, когда я ее увидела впервые, она еле дышала). Бесчисленные песчанки, похожие как близняшки. И мой любимый пес Банни. Поверьте, я совсем не скучала! А еще я донимала своих родных бесконечными вопросами. Хотелось узнать всё на свете! Чего больше: песчинок на Земле

или звезд во Вселенной? Почему волосы на теле разной длины? Отчего возникают приливы? Так что, когда я взялась за книгу, поняла: наконец-то смогу найти все ответы.

Масштабы науки безграничны. Ученых интересуют и непостижимо крошечные квантовые частицы, и гигантские просторы Вселенной. При этом многие объекты научного исследования нельзя ни увидеть, ни потрогать. Как тут быть? Освоить мир науки мне помогло рисование. Абстрактные термины и невидимые глазу процессы будут понятны, если превратить их в изображения. Даже самую головоломную теорию можно объяснить языком рисунка — еще и красиво получится!

В этой книге я смотрю на науку глазами обычного человека. Научные факты удивительнее любой фантастики — и они стоят того, чтобы вы их узнали, поняли и оценили. Мы будем исследовать мир с помощью рисунков, необычных сравнений и интересных историй. Очень надеюсь, что наука станет для тебя доступнее, а сложности перестанут пугать, особенно если ты умеешь удивляться чудесам Вселенной и не теряешь чувства юмора.

# О ЖИЗНИ

Живые организмы, признаки живого  
и процессы жизнедеятельности



Анатомия  
Биология  
Ботаника  
Экология  
Генетика  
Микробиология  
Нейрология  
Зоология

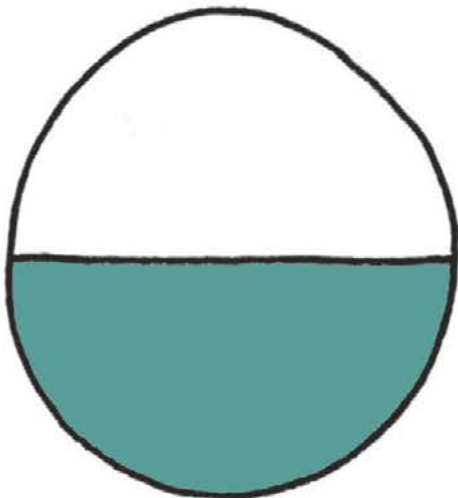


# Что считается живым?

## Семь признаков живого

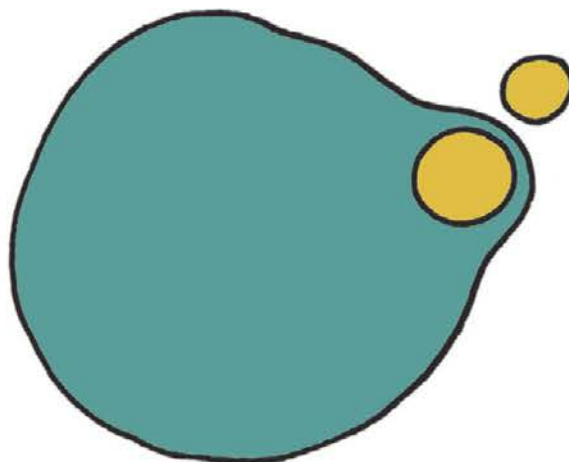
### Гомеостаз

ОРГАНИЗМ ПОДДЕРЖИВАЕТ СОСТАВ И БАЛАНС ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ.



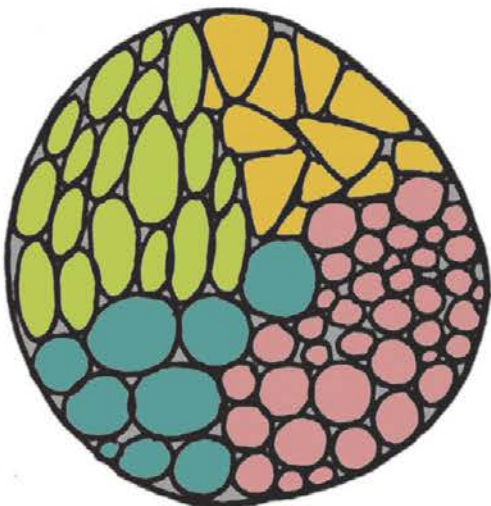
### Метаболизм

ОРГАНИЗМ ПОЛУЧАЕТ ИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ РАЗЛИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ИЗВЛЕКАЕТ ИЗ НИХ ЭНЕРГИЮ, СТРОИТ НОВЫЕ ЧАСТИ ИЛИ РАЗРУШАЕТ СТАРЫЕ, А ОТ ОТХОДОВ ИЗБАВЛЯЕТСЯ.



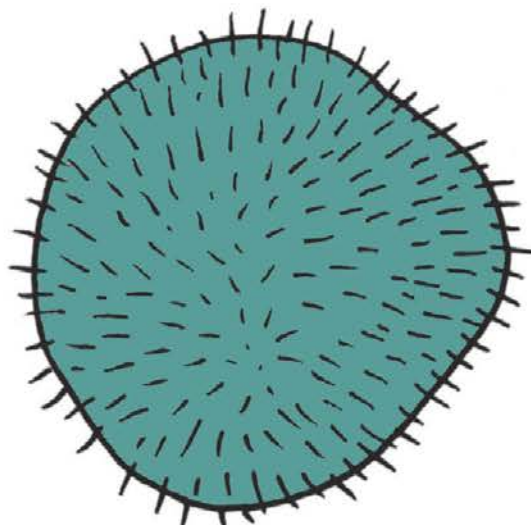
### Организация

ВСЁ ЖИВОЕ СОСТОИТ ИЗ КЛЕТОК — ОДИНАКОВЫХ, ЕСЛИ ОРГАНИЗМ ПРОСТОЙ, ИЛИ РАЗНЫХ, ЕСЛИ ОН СЛОЖНЫЙ.



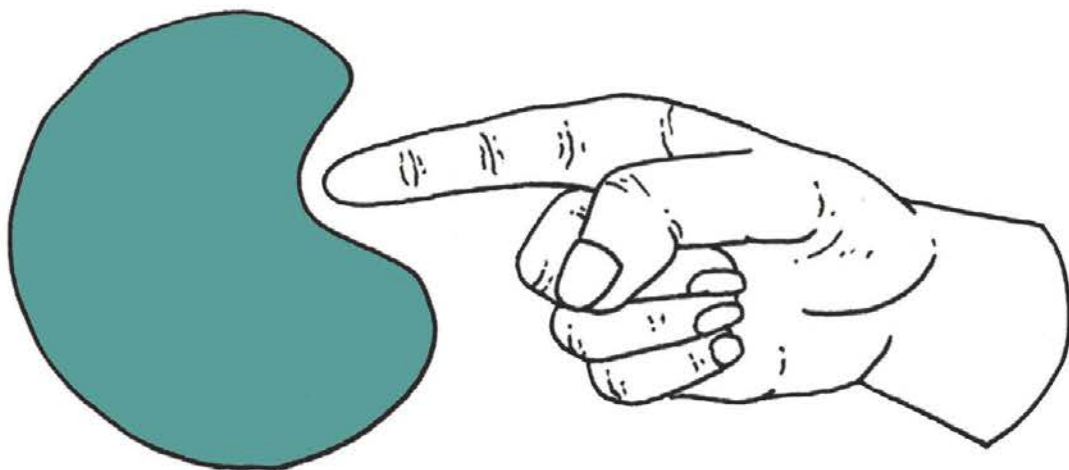
### Адаптация

ЕСЛИ ВНЕШНЯЯ СРЕДА МЕНЯЕТСЯ, ОРГАНИЗМ ПОДСТРАИВАЕТСЯ ПОД НОВЫЕ УСЛОВИЯ.



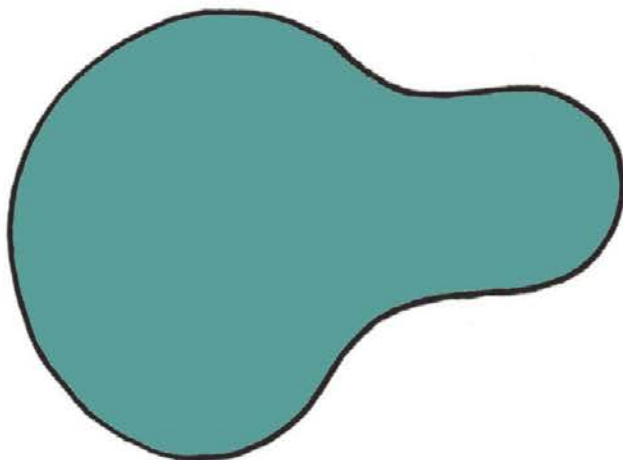
## **Раздражимость**

ОРГАНИЗМ РЕАГИРУЕТ НА ВНЕШНИЕ РАЗДРАЖИТЕЛИ,  
ДЛЯ ЭТОГО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОРГАНЫ.



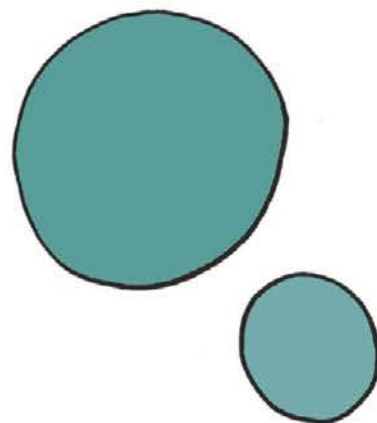
## **Рост**

ОРГАНИЗМ МОЖЕТ ПОСТЕПЕННО  
УВЕЛИЧИВАТЬСЯ В РАЗМЕРАХ.



## **Размножение**

ВСЁ ЖИВОЕ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬ  
ПОТОМСТВО, РАЗМНОЖЕНИЕ БЫВАЕТ  
БЕСПОЛЫМ ИЛИ ПОЛОВЫМ.

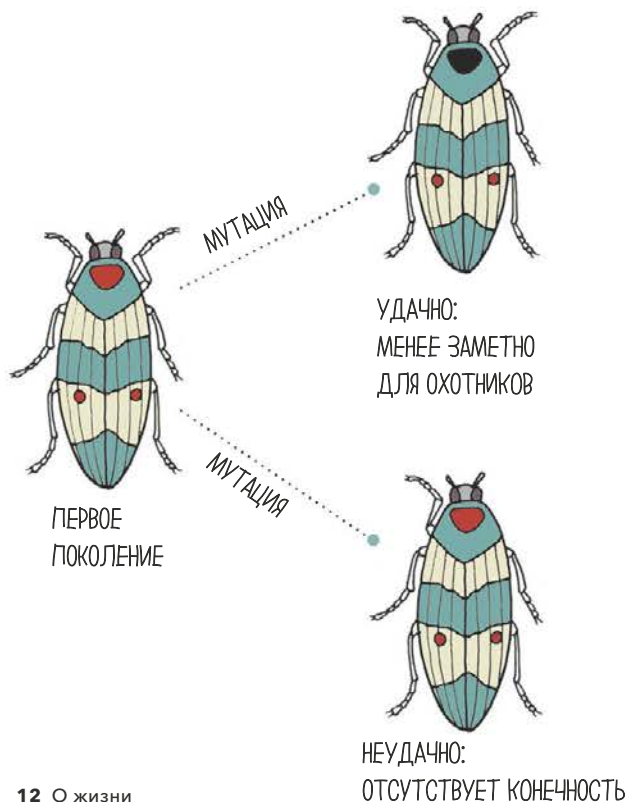




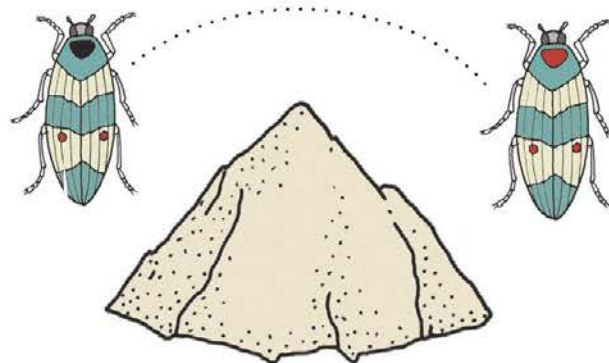
# Эволюция. Часть I

В ХОДЕ ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЗМЫ ПОСТОЯННО РАЗВИВАЮТСЯ, В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЯВЛЯЮТСЯ НОВЫЕ ВИДЫ. ЧТОБЫ ЭТО ПРОИЗОШЛО, ДОЛЖНЫ ИЗМЕНИТЬСЯ ГЕНЫ. НА ЭТОМ И ОСНОВАНА ВСЯ ЭВОЛЮЦИЯ. А ВОТ ЧЕТЫРЕ ЕЕ ГЛАВНЫХ МЕХАНИЗМА: МУТАЦИЯ, МИГРАЦИЯ (ИЛИ ПОТОК ГЕНОВ), ДРЕЙФ ГЕНОВ И ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР.

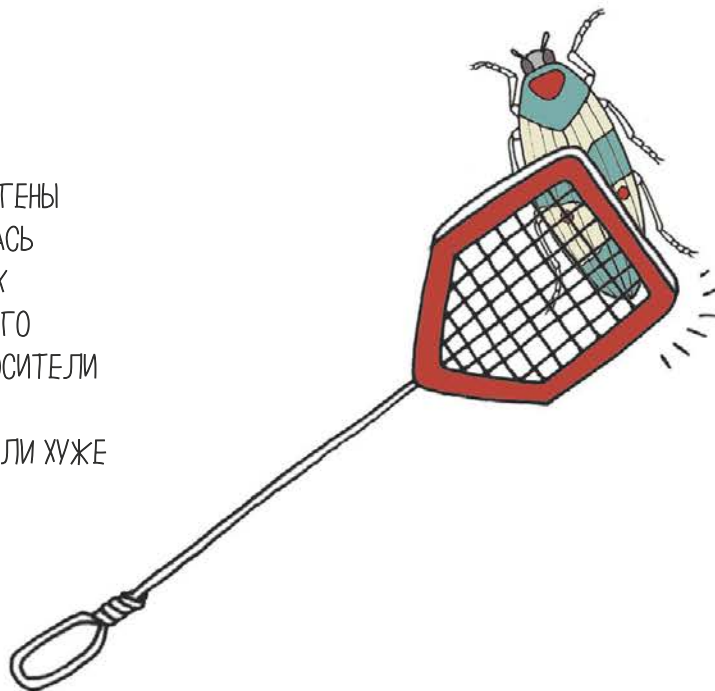
**1. Мутации:** СЛУЧАЙНЫЕ, НЕСИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ДНК. ПОЯВЛЯЮТСЯ ИЗ-ЗА ОШИБОК ПРИ КОПИРОВАНИИ ДНК ВО ВРЕМЯ ДЕЛЕНИЯ КЛЕТОК, А ТАКЖЕ ИЗ-ЗА ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И РАДИАЦИИ.



**2. Миграция:** ЖИВЫЕ СУЩЕСТВА ПЕРЕНОСЯТ СВОИ ГЕНЫ НА НОВЫЕ ТЕРРИТОРИИ И В НОВЫЕ ПОПУЛЯЦИИ. НАПРИМЕР, ИЗ-ЗА НЕДОСТАТКА ЕДЫ ПОПУЛЯЦИЯ ПЕРЕМЕЩАЕТСЯ И СМЕШИВАЕТСЯ С ДРУГОЙ ПОПУЛЯЦИЕЙ. ИЛИ ЖЕ ПЫЛЬЦА ПЕРЕНОСИТСЯ ВЕТРОМ НА НОВОЕ МЕСТО.



**3. Дрейф генов:** СЛУЧАЙНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ГЕНОВ, КОТОРЫЕ НЕ ЗАВИСЯТ ОТ ТОГО, ВАЖНЫ ЛИ ЭТИ ГЕНЫ ДЛЯ ВЫЖИВАНИЯ. НАПРИМЕР, СЛУЧИЛАСЬ ПРИРОДНАЯ КАТАСТРОФА ИЛИ ЧЕЛОВЕК УНИЧТОЖИЛ МНОГО НОСИТЕЛЕЙ ОДНОГО ПРИЗНАКА, ИЗ-ЗА ЭТОГО ОСТАЛИСЬ НОСИТЕЛИ ТОЛЬКО ДРУГОГО ПРИЗНАКА. ИХ ГЕНЫ НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ОКАЖУТСЯ ЛУЧШЕ ИЛИ ХУЖЕ ДЛЯ ВЫЖИВАНИЯ.



ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПЕРЕЙТИ К ЕСТЕСТВЕННОМУ ОТБОРУ, ДАВАЙТЕ КОЕ О ЧЕМ ДОГОВОРИМСЯ. НЕКОТОРЫЕ НЕ ОСОБО ДАЛЕКИЕ ЛЮДИ ЧАСТО ОПРАВДЫВАЛИ НЕРАВЕНСТВО, НЕНАВИСТЬ И ЖЕСТОКОСТЬ К ДРУГИМ ЛЮДЯМ ПОТРЕБНОСТЯМИ ЭВОЛЮЦИИ. ФРАЗА «ВЫЖИВАЕТ СИЛЬНЕЙШИЙ» СТАЛА ЛОЗУНГОМ ДИСКРИМИНАЦИИ.

У ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА И ДРУГИХ МЕХАНИЗМОВ ЭВОЛЮЦИИ НЕТ НИКАКОГО СОБСТВЕННОГО ПЛАНА ИЛИ СОБСТВЕННЫХ ЦЕЛЕЙ. ВСЕ ВИДЫ СТРЕМЯТСЯ ВЫЖИТЬ, И ЭВОЛЮЦИИ ВСЁ РАВНО, КТО ИЗ НИХ БУДЕТ РАЗВИВАТЬСЯ, А КТО ПОГИБНЕТ.

СЛОВО «СИЛЬНЕЙШИЙ» ИСПОЛЬЗУЕТСЯ НЕ В ТОМ ЗНАЧЕНИИ, К КОТОРОМУ МЫ ПРИВЫКЛИ. ИМЕЕТСЯ В ВИДУ НЕ ФИЗИЧЕСКАЯ СИЛА, НЕ СКОРОСТЬ И НЕ ИНТЕЛЛЕКТ, А СПОСОБНОСТЬ ВЫЖИТЬ И ПЕРЕДАТЬ ГЕНЫ ПОТОМСТВУ, ТО ЕСТЬ ПРИСПОСОБЛЯЕМОСТЬ. А ТЕРМИН «ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР» ОПИСЫВАЕТ, КАК ЭТО ПРОИСХОДИТ.

# Эволюция. Часть II

## Естественный отбор

**4. Естественный отбор:** САМЫЙ ШИРОКО ИЗВЕСТНЫЙ ФАКТОР ЭВОЛЮЦИИ. В ТЕЧЕНИЕ ВОТ УЖЕ 3,8 МИЛЛИАРДА ЛЕТ, ПРОШЕДШИХ С ПОЯВЛЕНИЯ ПЕРВОЙ ЖИВОЙ КЛЕТКИ, ИМЕННО ОН ОТВЕЧАЕТ ЗА НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ.

