

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Введение 6**

Здесь мы развенчиваем все предрассудки, даем советы насчет здорового образа жизни и застегиваем ремни безопасности, отправляясь в путешествие к диким генам.

### **ГЛАВА 1. Дорогая, у тебя, оказывается, есть ДНК... 9**

История начинается с рассказа о нахальных джентльменах со странными галстуками, которые становятся знаменитыми, обокрав даму. Попутно совершается открытие ДНК, расшифровывается ее структура, а Супермен и Кларк Кент объясняют, как действует ген.

### **ГЛАВА 2. Кометы, РНК и кухня жизни 29**

В этой главе перед нами встанет вопрос, что было в начале: курица, яйцо или нечто совершенно другое? Кроме того, речь пойдет о лотерейных выигрышах и о том, не забыли ли инопланетяне свой мусор на нашей планете.

### **ГЛАВА 3. Ошибочная эволюция 48**

Рассказ о 10 тысячах способов, которые не действуют, о девочке, упавшей с пони, о нескольких сотнях морских свинок и ошибках в ДНК, которые заставляют нас двигаться вперед.

### **ГЛАВА 4. Три жизни ♥♥♥ 69**

Что может получиться, когда чудаковатый биолог десять лет работает над темой, которая никому не интересна? Он открывает новую область жизни (по крайней мере, иногда).

### **ГЛАВА 5. Все кувырком 82**

Рассказ о «Звездных войнах», об идее, которая губит ученых одного за другим, и о странствующих диких генах.

**ГЛАВА 6. Человек: инструкция по сборке 104**

История о самой первой клетке по имени Арчибальд, которая открыла секрет работы в команде, о маленьких червячках и о вопросе, почему у нас *один* набор генов, а все клетки совершенно разные.

**ГЛАВА 7. Танцы высших животных 140**

В этой главе мы расскажем о генах, достигающих Нептуна, о поющих ученых и ожесточенных спорах относительно того, кому, собственно, принадлежит человеческий геном.

**ГЛАВА 8. Разбойничий набег диких генов  
на генетическое захолустье 171**

На первый взгляд наш геном выглядит как бесплодная пустыня, но в нем таятся поразительные вещи: прыгающие гены, ученые, оживляющие спящую красавицу поцелуем, и кое-что из жизни фруктовых мушек с комментариями «геномного квартета».

**ГЛАВА 9. Мастера манипуляции 199**

О вирусах, холере на завтрак и рецепте желе с Явы, который произвел революцию в научном сознании.

**ГЛАВА 10. На помощь, идут мутанты! 223**

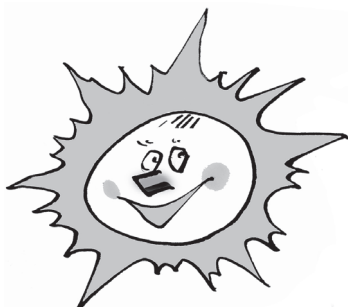
О свиньях, птицах и докторе Гиллемане, который извлек пользу из того, что его дочь заболела свинкой.

**ГЛАВА 11. Лишь бы пошло на пользу... 237**

Истории превращения злодеев в праведников. Мы учимся приручать дикие гены и заставляем их приносить пользу, хотя это труднее, чем может показаться поначалу.

**Эпилог 257****Краткий словарь терминов 261****Благодарности 270**

## ВВЕДЕНИЕ



Здесь мы развенчиваем все предрассудки, даем советы на-  
счет здорового образа жизни и застегиваем ремни безопас-  
ности, отправляясь в путешествие к диким генам.

**И**так, вы держите в руках эту книгу, и вам хотелось бы знать, о чем в ней пойдет речь. Она случайно подвернулась вам на полке в книжном магазине? Или в результате хитроумных размышлений вы пришли к выводу, что она прекрасно соответствует тем философским темам, которые вы на прошлой неделе обсуждали в социальных сетях? А может быть, вам протянул ее друг или подруга со словами: «Вот, прочти. Эта книга перевернула всю мою жизнь!» Неважно, как она к вам попала. Возможно, она не вызовет потрясений в вашей жизни. Прочитав ее, вы не станете стройнее или счастливее. Это не медицинская литература, из которой можно почерпнуть рекомендации о здоровом образе жизни. В ней нет ни одного такого совета. Хотя так уж и быть: курить и пить вредно, постарайтесь не переедать, отводите достаточное время на сон и старайтесь время от времени смеяться. Пожалуй, этого достаточно.

...

Вы все еще здесь? Хорошо. Тогда переходим к сути: эта книга расскажет вам, какой вы замечательный человек. Да-да, именно вы! Вы и все остальные живые существа на этой планете — от бактерий и каких-нибудь крошечных червячков до того самого вредного слона из зоопарка, выплюнувшего овощи, которые вы ему так заботливо нарезали. Все они — *живое* чудо. Об этом и пойдет речь — о жизни и в первую очередь о генах, которые скрытно ею управляют.

Эта книга представляет собой путешествие к тайнам жизни, в котором вы не раз встретитесь с ордами диких генов. Вы проникнете внутрь ДНК, будете меняться в результате оши-

бок и переходить из одного питейного заведения в другое, словно на мальчишнике перед свадьбой. Звучит несколько хаотично? Но именно это и необходимо, чтобы процесс продвижения вперед по пути эволюции не останавливался. Однако во всей этой кутерьме гены чудесным образом организуются и создают сложные формы жизни, неукоснительно придерживаясь одного-единственного правила, которое гласит: «Все, что можно испробовать, будет испробовано!» Ну, во всяком случае, почти все.

Если вы благополучно переживете встречу с прыгающими генами, передайте книгу своему другу и скажите ему что-нибудь вроде «Вот, прочти. Эта книга перевернула всю мою жизнь!».

## ГЛАВА 1

Дорогая, у тебя,  
оказывается, есть ДНК...



История начинается с рассказа о нахальных джентльменах со странными галстуками, которые становятся знаменитыми, обокрав даму. Попутно совершается открытие ДНК, расшифровывается ее структура, а Супермен и Кларк Кент объясняют, как действует ген.

*У нас неожиданные гости. Как гром среди ясного неба, нагрянула тетушка Хедвиг. Мы с женой молча переглядываемся. «Ты знала?» — тихо цезжу я сквозь зубы. Но в ответ вижу легкую панику в ее глазах и едва заметное подрагивание уголка рта.*

*А тетушка наносит очередной неожиданный удар. Она ловко протискивается мимо меня с огромным чемоданом и, обращаясь к нашему наследнику, говорит: «Господи! Как вырос-то!» Хедвиг взъерошивает ему волосы и тербит за щеку. «Весь в отца! Прямо не отличить! Вот что значит гены. Ну да ладно, может, еще перерастет... Поцелуй тетю. Теперь мы будем много времени проводить вместе...» И пока я пытаюсь стряхнуть с себя оцепенение от шока, до меня вдруг доходит: она приехала надолго.*

То, что родственники нередко бывают похожими друг на друга (как хорошими, так и плохими чертами), давно известно каждому. Но что это за таинственные гены, из-за которых все происходит?

Все началось в 1854 году, когда монах и помощник учителя Грегор Мендель (учителем он так и не стал, поскольку не сдал соответствующий экзамен) вдруг задумался, каким образом наследуются различные свойства. Правда, «задумался» — это слишком мягко сказано. Он высаживал тысячи ростков гороха, скрещивал и исследовал их. Свои наблюдения Мендель отразил в статистической форме. Сегодня его считают отцом генетики. (Возможно, попутно он сделал открытие, что употребление в пищу большого количества гороха в монастырских стенах имеет свои недостатки, отравляя атмосферу, но история о таких деталях умалчивает.)

Менделю удалось доказать, что наследование отдельных свойств, например оттенка цветков и высоты ростков, подчиняется строгим законам. Складывалось впечатление, что в каждом растении содержится в двух копиях некая таинственная запись о наследуемых качествах. Родительские растения отдавали по одной копии своим потомкам. Кроме того, выяснилось, что это таинственное «нечто» представляет собой не единое целое, а состоит из частей, каждая из которых отвечает за определенный признак. Но Мендель не имел ни малейшего представления, как могут выглядеть эти единицы наследственности.

В конце концов он опубликовал свои труды, изложив на бумаге совершенно новые, революционные мысли. И как это часто бывает с основополагающими идеями, их поначалу не признали. Ученый мир не заинтересовался открытиями монаха. Но Мендель был твердо уверен в том, что нашел нечто важное. До нас дошли его слова: «Мое время еще придет!» И оно пришло. Спустя 30 лет после публикации. В 1900 году его труды были «заново открыты» и перепроверены тремя ботаниками, которые поняли их истинное значение. Менделя это, безусловно, порадовало бы, но, к сожалению, он к тому времени был уже давно мертв. И все-таки стартовый выстрел для генетики прозвучал именно в монастырском дворе.

Термин «ген» появился лишь в 1909 году. Датчанин Вильгельм Иогансен произвел его от греческого слова *genos* (род, семья). Возможно, ему хотелось, чтобы термин, обозначающий единицу наследственности, был коротким и запоминающимся. Правда, для него самого ген был не реальной материальной частицей, а, скорее, некой концепцией. В то время так думали многие ученые.

Относительно природы генов сразу возникло два больших вопроса. Во-первых, каким образом свойства организма, например белый цвет лепестков, передаются от одного поколения другому? Во-вторых, почему вообще возникают различ-



ные свойства? Почему цветок гороха белый? Как растение создает этот цвет?

Чтобы раскрыть природу свойств организмов, можно было, подобно Менделю, работать с достаточно крупными растениями или животными. Но тут сразу возникли бы трудности, потому что такие исследования продолжаются слишком много времени и потому что у сложных организмов свойства тоже носят сложный характер. К счастью, есть живые организмы с намного более простыми качествами. К таким качествам можно, например, отнести способность дрожжей производить алкоголь из сахара. Это простая химическая реакция преобразования одного вещества в другое (вообще-то даже в два других, потому что попутно образуется двуокись углерода). Для таких преобразований живые организмы нуждаются в ферментах. Если организм располагает определенными ферментами, происходит реакция. Если нет, то нет. Таким образом, наличие фермента — это наименьшая возможная единица свойств.

С 1926 года известно также, что представляют собой ферменты. Это белки. Белки — настоящее чудо природы! Они состоят из 20 различных «кирпичиков» — аминокислот, которые могут образовывать самые разные сочетания, складываясь в длинные цепочки. Эти цепочки имеют трехмерную структуру и могут выполнять самые разные функции. (Вообще-то это поражает воображение. Если кто-то сомневается, пусть сам попробует завязать на веревке множество различных узелков, чтобы из нее получились, например, ножницы или модель Эйфелевой башни.) В наших клетках используется большое количество белков практически для всех жизненных потребностей. Белки — это рабочие лошадки жизни.

Когда стало ясно, что фермент служит средством передачи одного простого признака, в 1941 году было высказано предположение, что ген представляет собой структуру, определяющую, каким будет этот фермент. Гипотеза получила название

«Один ген — один фермент». Таким образом, в названии содержалась ее суть. Но прожила эта гипотеза недолго. Уже вскоре было обнаружено, что существуют белки, не являющиеся ферментами и выполняющие другие функции. Например, белки способны без труда образовывать весьма крупные структуры (наши волосы почти полностью состоят из белка кератина). Поэтому гипотезу переименовали в «Один ген — один белок». Поначалу она всех устраивала. Но несколько лет спустя выяснилось, что зачастую белки состоят не из одной цепочки аминокислот (так называемого полипептида), а из нескольких. Пришлось выдумывать для гипотезы новое имя. Уже догадались какое? «Один ген — один полипептид». Давайте сразу предвосхитим события: это был еще далеко не конец истории.

Сегодня мы знаем, что белки задают определенные признаки организма, но нам до сих пор не известно, каким образом эти признаки наследуются и что на самом деле представляют собой гены. Первые идеи о природе генов появились уже вскоре после 1900 года, когда при наблюдении через микроскоп за делением клеток были обнаружены крупные волокнистые структуры — хромосомы, которые поровну распределяются между дочерними клетками. Это наводило на мысль, что именно хромосомы являются хранилищем наследственной информации клеток. При более подробном исследовании выяснилось, что они состоят из белка и ДНК — дезоксирибонуклеиновой кислоты.

Но какое из этих двух веществ несет в себе наследственную информацию? Поначалу никто даже не думал, что это может быть ДНК. О ее существовании было известно уже достаточно давно, но конкретных сведений имелось мало. Она просто находилась в составе клеток и, похоже, ничего не делала. Кроме того, она состояла из очень немногих оснований — Г, А, Т и Ц (гуанина, аденина, тимина и цитозина), а также из фосфата и сахара.