

Франсиско Хавьер Соберон Майнеро,  
Моника Бергна

# Одинаковые или разные?

## ГЕНОМИКА

Иллюстрации Марии Елены Вальдез



Франсиско Хавьер Соберон Майнеро

**Одинаковые или  
разные? Геномика**

«Попурри»

2017

**Майнеро Ф.**

Одинаковые или разные? Геномика / Ф. Майнеро — «Попурри»,  
2017

ISBN 978-985-15-4610-3

Человек состоит из миллиардов клеток, и в каждой из них есть ядро с геномом, который является молекулой жизни, инструкцией по созданию каждого индивида. В этой книге ты прочтешь о ДНК, геноме и генах – самых загадочных феноменах современной науки.

ISBN 978-985-15-4610-3

© Майнеро Ф., 2017

© Попурри, 2017

# Содержание

ДНК	8
Дарвин	10
Мендель и его горошины	15
Поговорим о генетике	16
Из чего мы сделаны?	19
Фотография 51	21
Что такое ДНК?	24
Конец ознакомительного фрагмента.	25

# **Франсиско Хавьер Соберон Майнеро, Моника Бергна Одинаковые или разные? Геномика**

Перевод с испанского выполнила *Вера Гордиенко* по изданию:

¿Iguales o diferentes? Genomica. – Dr. Francisco Xavier Soberon Mainero, Monica Bergna.

Ilustraciones de Maria Elena Valdez

Издание охраняется законом об авторском праве.

Нарушение ограничений, накладываемых им на воспроизведение всей этой книги или любой ее части, включая оформление, преследуется в судебном порядке.

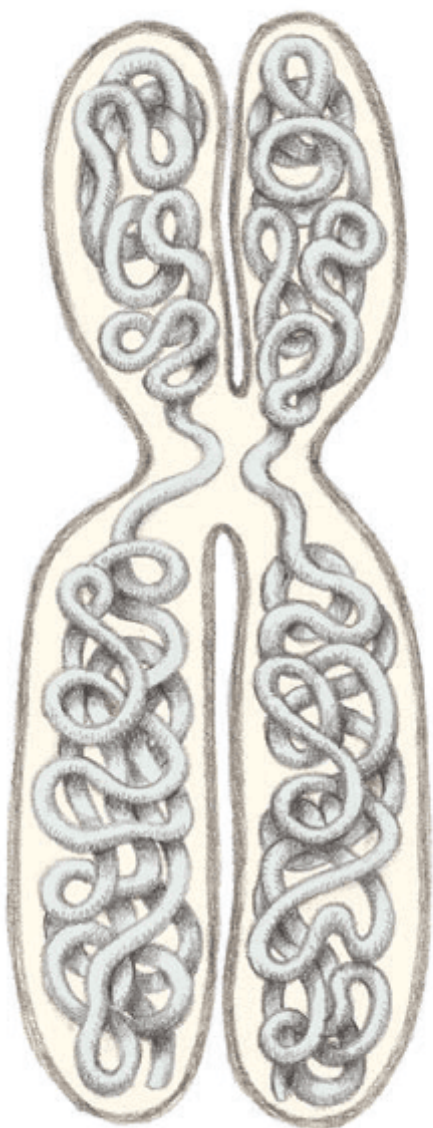
© Ediciones Tecolote, 2017, ¿Iguales o diferentes? Genomica. Original edition in Spanish

© Francisco Xavier Soberon Mainero and Monica Bergna, Text

© Maria Elena Valdez, Illustrations

© Перевод. Издание на русском языке. Оформление. ООО «Попурри», 2020









## **ДНК**

### **Молекула жизни**

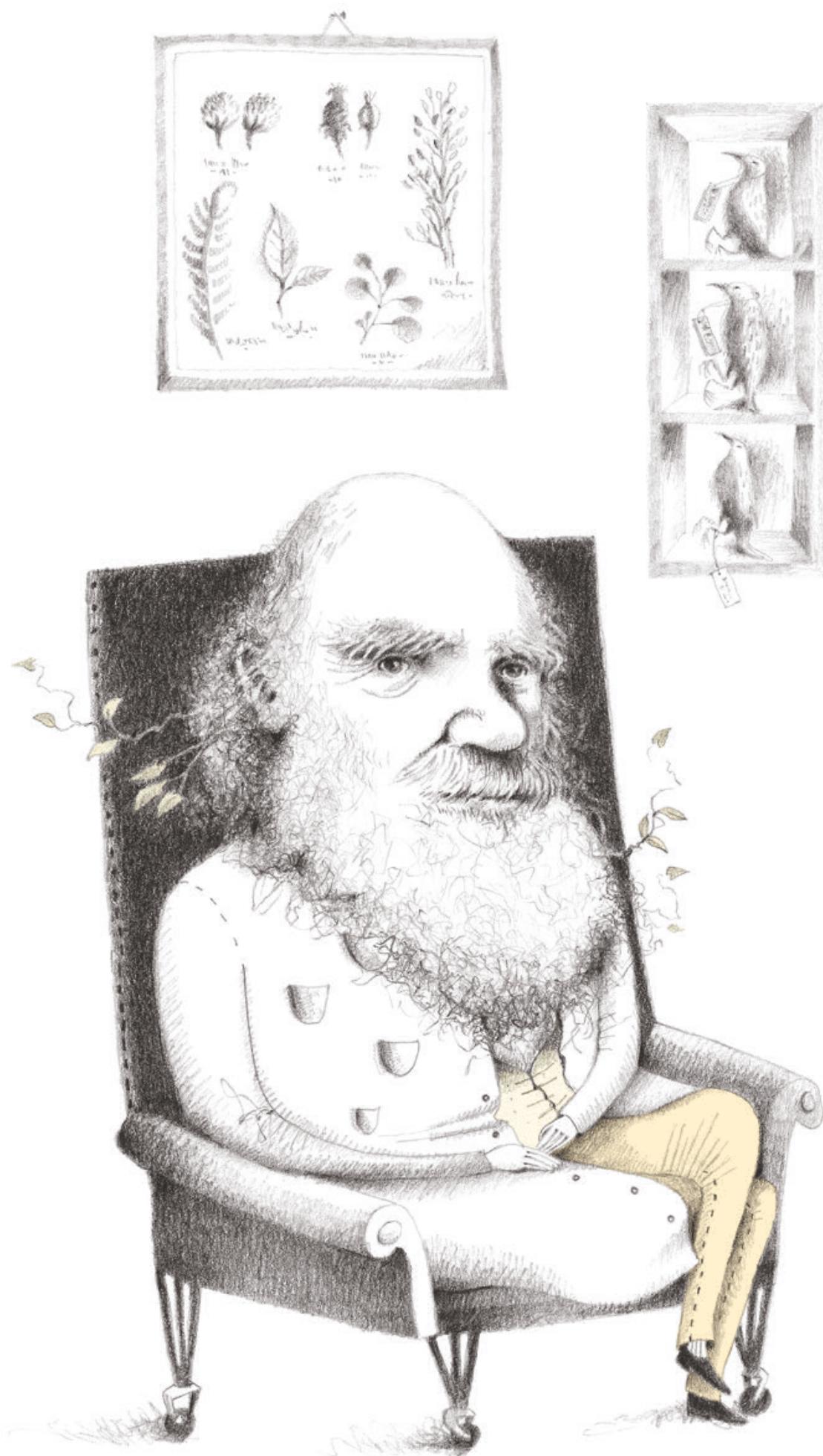
Человеческие существа состоят из миллиардов живых клеток. В каждой клетке есть ядро. А в каждом ядре находится геном, сформированный в цепочку ДНК – молекулу жизни, в которой содержатся инструкции для каждого индивида.

Еще полвека назад никто и не подозревал о том, как живет клетка. Сегодня о геноме слышали все. Слова «ДНК», «геном» и «гены» прочно вошли в наш словарь, хоть мы порой точно и не знаем, что они означают. Дело в том, что геномика интересна не только ученым, она имеет отношение к каждому из нас, рассказывает о нашем здоровье, нашем будущем, и потому так важно понимать, что это такое и по каким законам все живет и действует.

У нас, людей, 99,8 процента генома совершенно одинаковые. А частичка в 0,2 процента разницы придает нам особенности внешнего вида – например, цвет глаз, волос, рост; и внутреннего содержания – например, болезни, к которым мы предрасположены.

Геномы всех живых существ написаны одинаковым кодом – еще одно доказательство эволюции. Иначе говоря, если все живые существа имеют одинаковую молекулярную основу, то лишь потому, что мы все унаследовали ее от общего предка. Человеческие гены – это тайна, которую мы постепенно раскрываем. Возможно, наше поколение первым отыщет некоторые ответы, но мы непременно зададим еще больше вопросов.



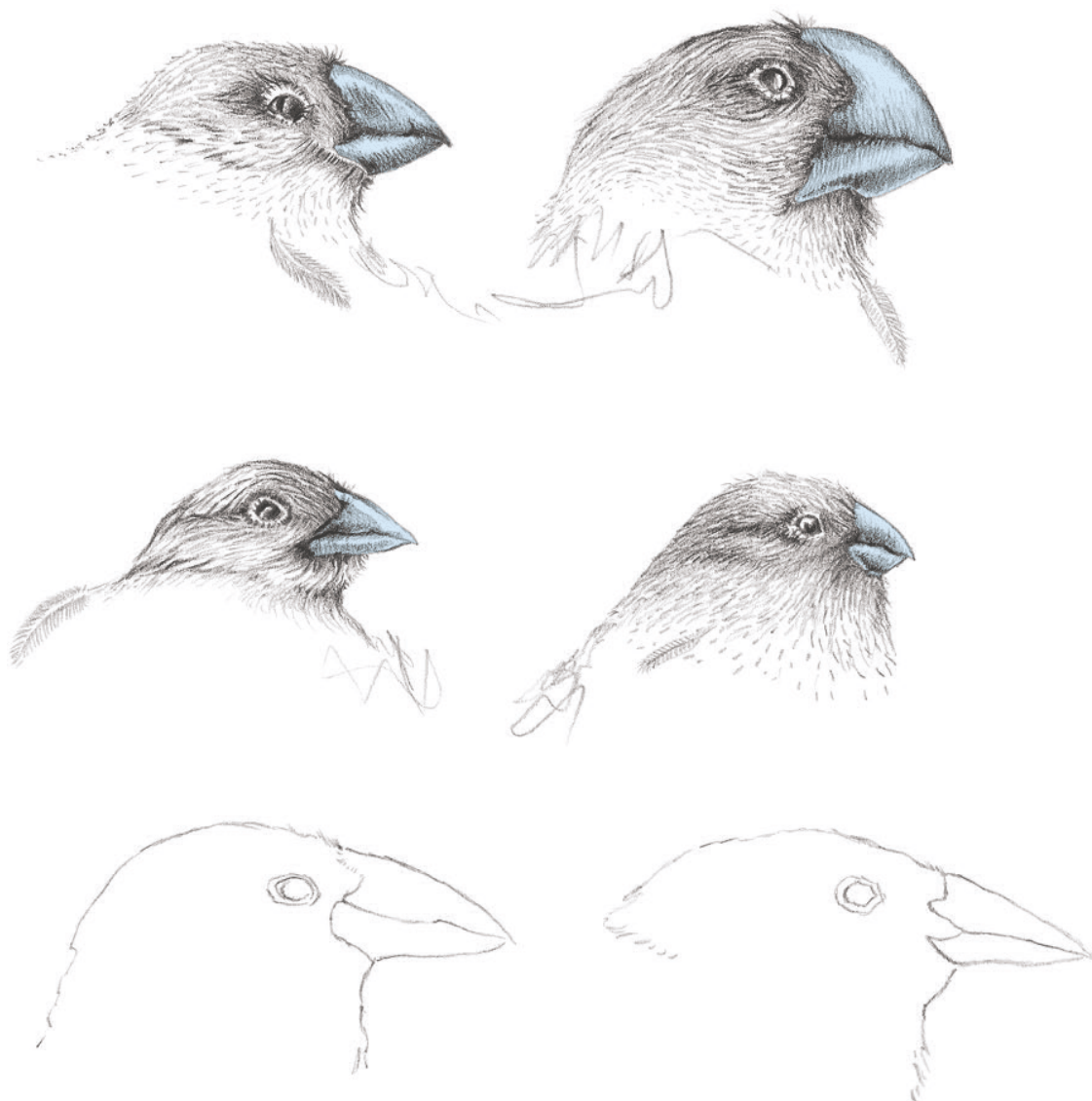


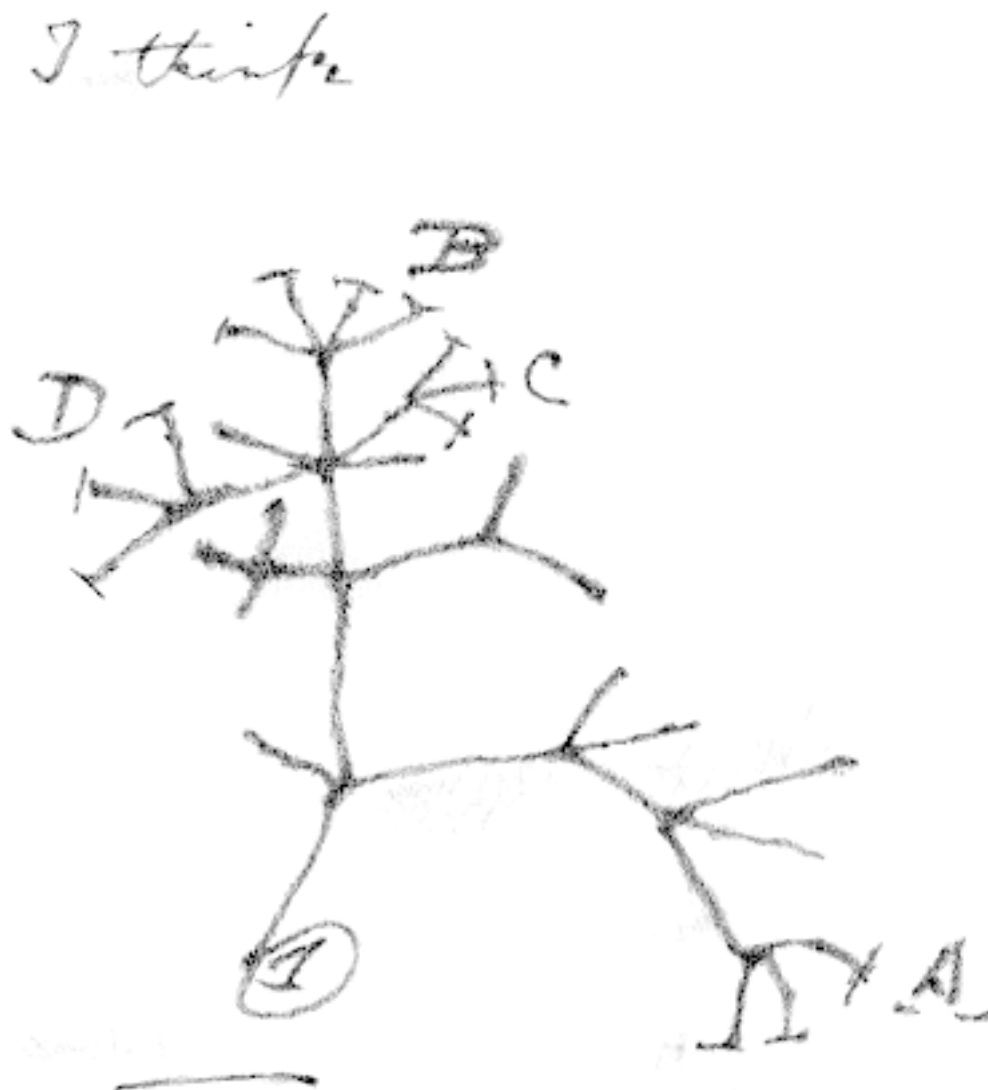
## **Дарвин Общий ствол**

В XIX веке Чарльз Дарвин открыл нам много нового, впервые заговорив об эволюции видов. «Все живые существа произошли от общего ствола», – сказал он, хотя в то время сравнивать человека с обезьянами или другими животными было весьма опасно: человека животным не считали, ни в коем случае. Дарвин пришел к выводу, что при естественном отборе видов в каждом случае доминировали более благоприятные для дальнейшего существования и выживания характеристики. Ученый открыл, что мы развиваемся или образуем новые качества, которые помогают нашему виду выжить. Однако Дарвин не смог понять механизм, с помощью которого признаки передавались от предков к потомкам.

«Я был уверен, что многообразие природы и, соответственно, необходимость приспосабливаться в каждом новом случае давали толчок происхождению новых видов, и человек стал лишь одним из них».







В 1835 году Дарвин посетил Галапагосы и обнаружил, что виды животных на этих островах значительно различаются. Исследователь обратил внимание на певчих птиц – вьюрков: у галапагосских вьюрков на каждом из островов клювы оказались разной формы. Некоторые птицы с легкостью кололи орехи, другие вытаскивали из коры насекомых, а некоторые даже научились сосать кровь из других птиц. Вот как по-разному птицы приспособились к требованиям окружающей среды!

Дарвин понял, что внутри каждого вида выживало потомство с наиболее благоприятными для существования признаками – с клювом лучшей формы, с густыми перьями или шерстью, с сильными ногами (если приходилось спасаться от преследователей). Таким образом, птицы и животные, лучше других приспособленные к выживанию в определенной среде, с наибольшей вероятностью передавали свои качества потом – кам, закрепляя их в следующих поколениях.





## Мендель и его горошины

Если все живые существа произошли от общего предка, то каким образом действует механизм биологического разнообразия?

В 1866 году Грегор Мендель продемонстрировал, что форма и размер горошин передаются из поколения в поколение. Научные изыскания этого ученого открыли новый путь в науке, вымощенный тысячами горошин, – генетику. Работы Менделя стали началом долгого процесса, который привел нас к необходимости исследовать происхождение генов и хромосом, а потом и осознать важную роль ДНК.

Мендель установил, что каждое живое существо несет в себе набор наследственных признаков, определенных характеристик. В процессе воспроизводства они сочетаются между собой согласно определенным законам, которые он предложил к рассмотрению.

С тех пор наука шагнула вперед, и столетие спустя ученые открыли, что многие болезни имеют генетический компонент, который не всегда следует законам, описанным Менделем. Выяснилось, что окружающая среда и привычки (или поведение) индивида также могут влиять на результат, то есть на проявление наследственных характеристик у потомства.

«Признаки бывают доминантными и рецессивными. В зависимости от этого они могут проявиться или не проявиться в следующем поколении потомства, однако опять возникнуть через поколение или далее».





## Поговорим о генетике

### А что там у мух?

Мендель намеревался описать только те законы, которые управляют процессами наследования признаков в растениях. Однако описанные им шаги, как оказалось, отражают основы наследования любого гена и применяются до сих пор, даже при изучении высших организмов и человека.

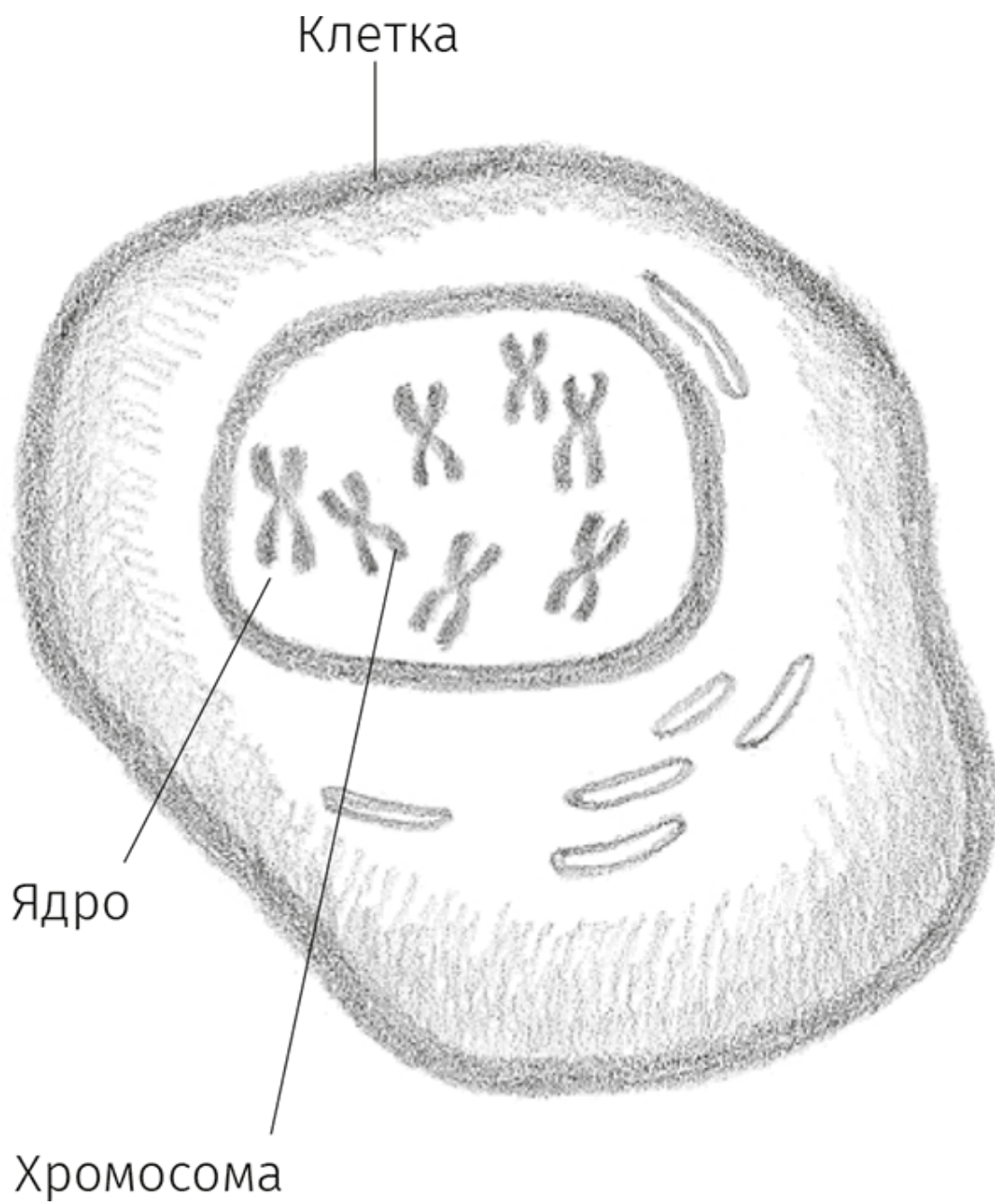
В начале XX века американский биолог Томас Хант Морган изучал процесс наследственной передачи признаков у мух дрозофил (*Drosophila melanogaster*). В ходе экспериментов Морган выяснил, что наследуемые черты – гены – располагаются в ядрах клеток, внутри хромосом, и каждый из генов находится в определенной позиции. Его эксперименты также показали, что мутации генов проявляются в природе и становятся источником биологического разнообразия, необходимого для процесса эволюции.

**Генетика** – это наука, которая изучает, как биологическая информация передается потомству и изменяется в каждом последующем поколении.

**ДНК** (дезоксирибонуклеиновая кислота) – это научное название молекулы, в которой содержится генетическая информация всех живых существ.

**Хромосома** – это четко структурированная упаковка ДНК, которая находится в ядре клетки. У различных организмов существует разное количество хромосом. Люди наследуют от каждого родителя набор из двадцати трех хромосом. Полный набор генетической информации, содержащийся в хромосомах всех клеток организма, определяет индивидуальные характеристики каждого человека.

**Ген** – это основная единица наследственности живого организма. Она передает информацию от поколения к поколению. Ген – это сегмент (участок) ДНК.



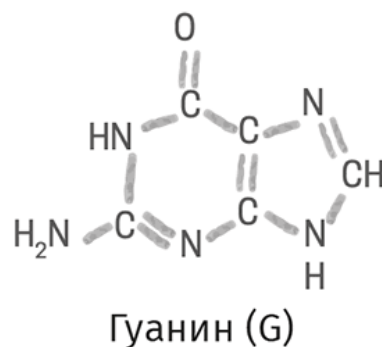
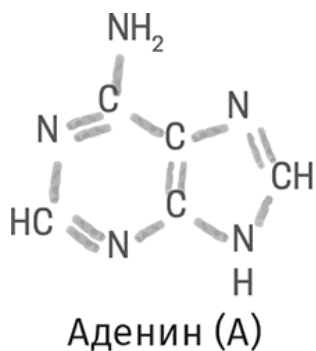


В 1944 году Эрвин Чаргафф разделил молекулы нуклеиновых кислот до их азотистых оснований и выяснил, что азотистые основания не всегда находились в ядре в равных пропорциях. Кроме того, он обнаружил, что количество аденина (А) в клетке равно количеству тимина (Т), а количество гуанина (G) равно количеству цитозина (С). Эти данные сыграли решающую роль в расшифровке структуры ДНК.

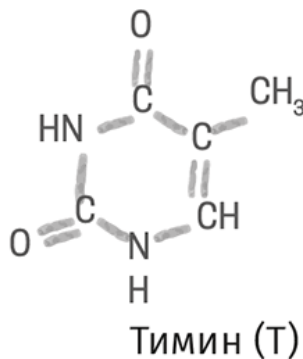
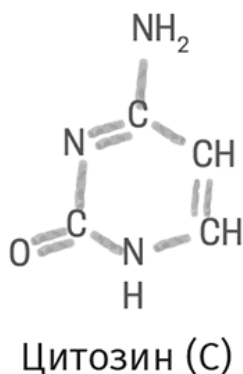
## Из чего мы сделаны?

Все живые организмы состоят из клеток, в структуре которых находятся нуклеиновые кислоты. Американский биохимик Фел Аарон Теодор Левин в двадцатые годы XX века установил, что нуклеотидные кислоты состоят из сахаристых соединений рибозы и дезоксирибозы. Кислоту, в которой содержится дезоксирибоза, назвали дезоксирибонуклеиновой кислотой, или ДНК. Другую кислоту, в которой содержится рибоза, назвали рибонуклеиновой кислотой, или РНК. Левин и его сподвижники верили, что данная субстанция повторяла саму себя, однако не считали, что эти кислоты несли генетическую информацию.

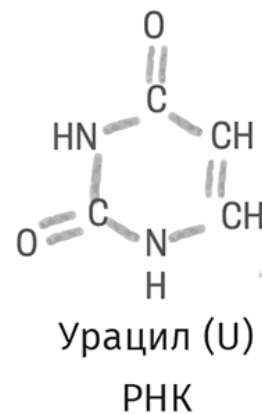
Левин также выяснил, что ДНК состоит из дезоксирибозы, одной фосфатной группы и четырех азотистых оснований, соединенных в цепочку.

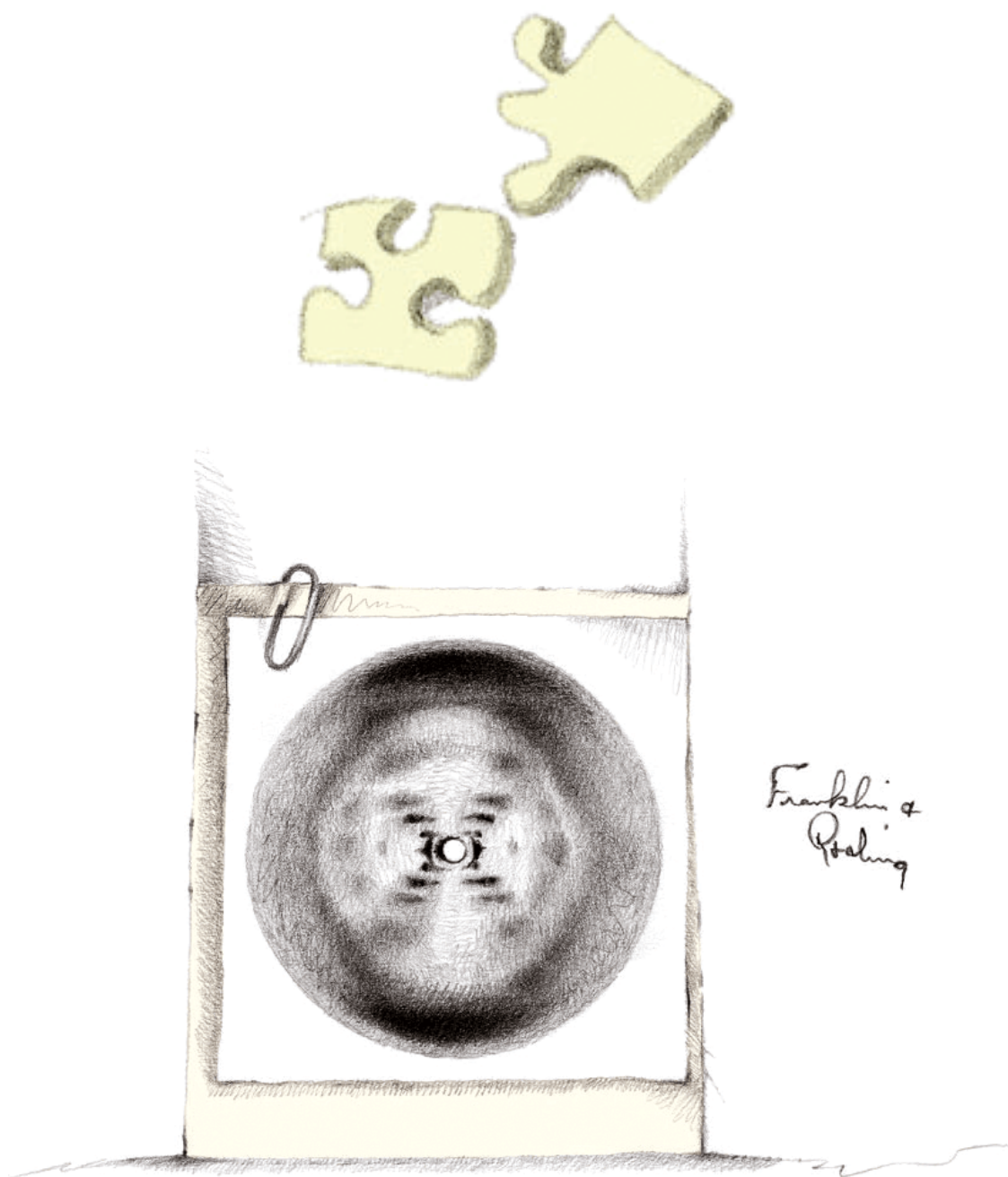


Пурины



Пиримидины ДНК





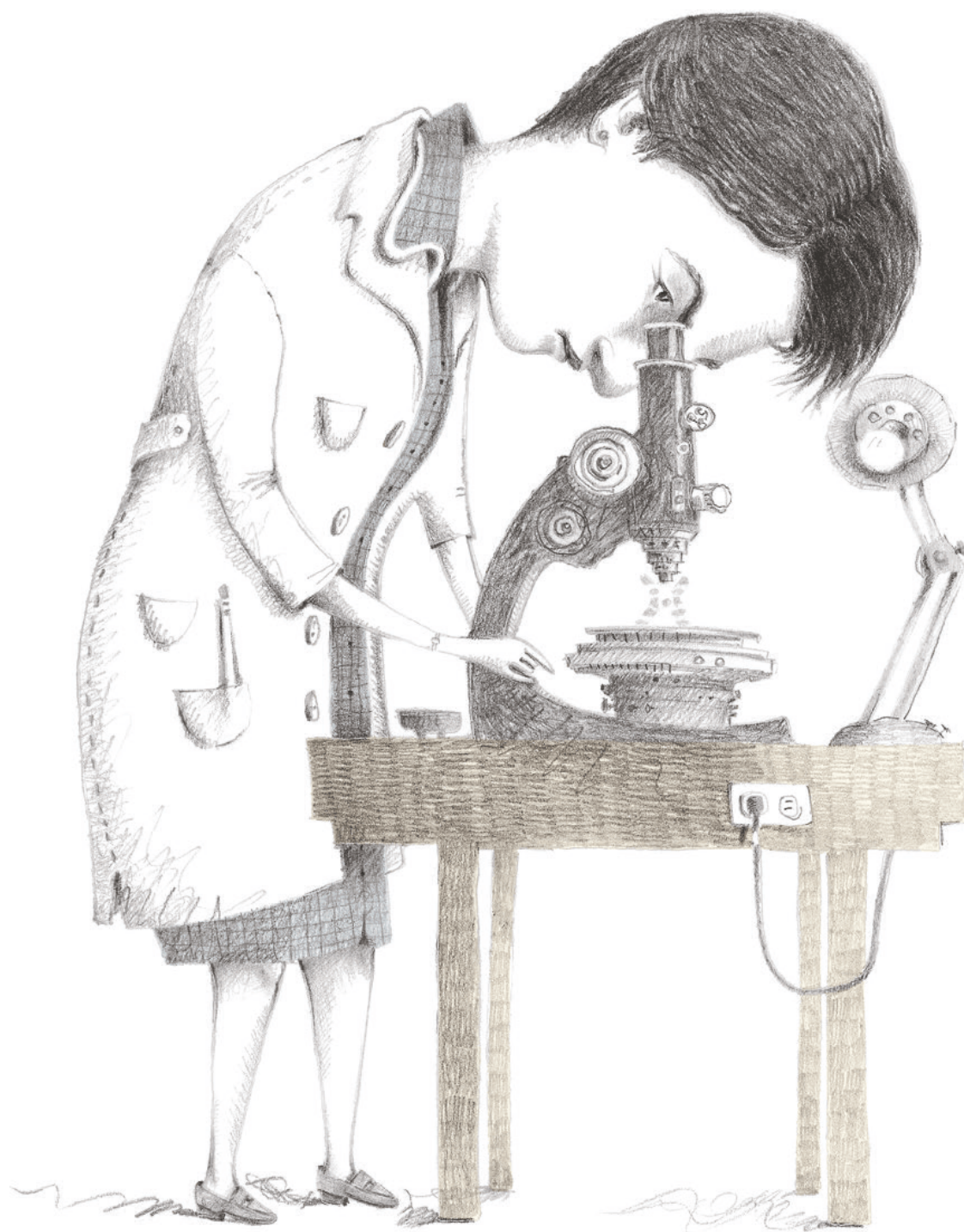
## **Фотография 51**

### **Ключ к разгадке**

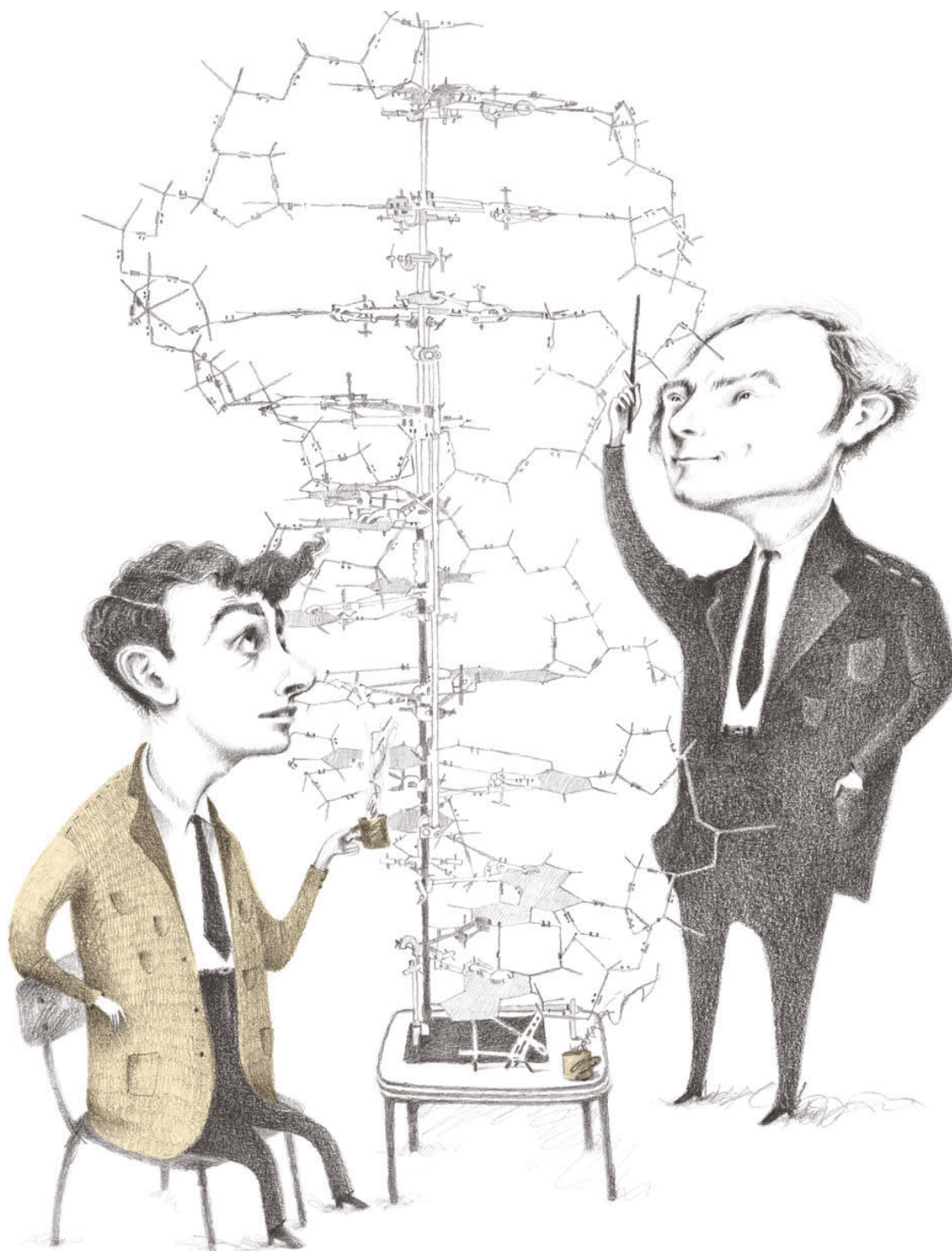
В середине прошлого века ученые Морис Уилкинс, Розалинд Франклин, Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик решили заняться изучением ДНК.

В 1952 году Розалинд Франклин впервые сфотографировала гидратированную ДНК. Выяснилось, что эта молекула имела совершенно не такую структуру, как предполагалось ранее. Уилкинс показал Уотсону и Крику фотографию 51, на которой ясно виден простой и симметричный рисунок в форме «X». И мир узнал о спиралевидной форме ДНК!









## **Что такое ДНК?**

### **Шаг за шагом**

В начале 1950-х годов молодой американский ученый Джеймс Уотсон приехал в Англию, в Кембридж, где познакомился с физиком по имени Фрэнсис Крик. И Уотсон, и Крик интересовались исследованиями ДНК и пытались определить ее структуру с помощью рентгеновской дифракции.

Уотсон построил пространственные модели азотистых оснований и понял, что нуклеотиды могут соединяться в пары и образовывать слабые связи с помощью водородных мостиков. Работы Чаргаффа помогли Уотсону осознать, почему содержание тимина (Т) практически идеально соответствовало содержанию аденина (А), а гуанина (G) – содержанию цитозина (С). Ступени, сформированные азотистыми основаниями, оказались комплементарными, то есть взаимодополняющими.

В 1953 году Уотсон и Крик опубликовали в журнале Nature статью, в которой подробно описали строение ДНК. В заключении этой работы было сказано, что пары азотистых оснований (А с Т и G с С) двойной винтовой спирали модели ДНК объясняют, почему информация хранится в последовательностях, которые поддаются копированию, то есть передаются по наследству.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.