ГЕНИАЛЬНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ

HARRIET RIX

THE GENIUS OF TREES

HOW TREES MASTERED THE ELEMENTS AND SHAPED THE WORLD

ХАРРИЕТ РИКС

ГЕНИАЛЬНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ

КАК ОНИ ПОКОРИЛИ СТИХИИ И СОТКАЛИ НАШ МИР

Перевод с английского
Татьяны Мосоловой



издательство **АСТ**
Москва

УДК 528.091
ББК 43
Р50

This edition published by arrangement with PEW Literary Agency Limited and Synopsis Literary Agency

Художественное оформление и макет Андрея Бондаренко

Фотографии во вкладке: Харриет Рикс, Мартин Рикс, фотография корней археоптериса — Уильям Стейн

Рикс, Харриет.
Р50 Гениальность деревьев. Как они покорили стихии и соткали наш мир / Харриет Рикс; пер. с англ. Т. Мосоловой. — Москва : Издательство АСТ : CORPUS, 2027. — 336 с.

ISBN 978-5-17-183773-0

Книга "Гениальность деревьев" написана опытным профессионалом, Харриет Рикс, консультантом-дендрологом и путешественницей, на основе собственных многолетних исследований. Автор доступно и увлекательно рассказывает об эволюционной истории деревьев, о том, как они смогли наладить взаимовыгодные связи с водой, огнем, животными, грибами… со всем, что их окружает и делает нашу планету такой, какая она есть. Если бы не деревья, мы жили бы (если вообще жили бы!) в совершенно ином мире. Рикс убедительно доказывает, что деревья — это не просто статичные элементы ландшафта, а сложные, адаптивные и "умные" организмы, обладающие собственными механизмами коммуникации и выживания. Осторожно: книга вызывает непреодолимое желание немедленно отправиться на прогулку в ближайший парк или лес.

УДК 528.091
ББК 43

ISBN 978-5-17-183773-0

© Harriet Rix, 2025
© Т. Мосолова, перевод на русский язык, 2027
© А. Бондаренко, макет, 2027
© ООО "Издательство АСТ", 2027
Издательство CORPUS ®

Содержание

Введение

9

Глава 1

Деревья управляют водой

Как деревья спустили воду с неба
и подняли ее обратно

23

Глава 2

Деревья управляют почвой

Как деревья изобрели почву, чтобы на ней расти

54

Глава 3

Деревья управляют огнем

Зачем деревьям гореть?

94

Глава 4

Деревья управляют воздухом

Как деревья удерживают углерод,
и какие проблемы с этим связаны

132

Глава 5

Деревья управляют грибами

Как деревья используют грибы себе во благо,
и как они иногда проигрывают

163

Глава 6

Деревья управляют растениями

Как деревья управляли растениями у своих подножий
(и как иногда эти растения сами вырастали в деревья)

193

Глава 7

Деревья управляют животными

Как деревья управляют животными
химическим и физическим путями
и, главное, передвигаются с их помощью

223

Глава 8

Деревья управляют человеком

Как деревья сформировали человека
в физическом, ментальном и политическом аспектах
через взаимодействие с землей, ветром и огнем

260

Эпилог

289

Примечания

291

Библиография

307

Таблица геологических периодов

324

Благодарности

327

Моей маме и Готчерам,
вырастившим множество
деревьев

Введение

Есть сила, существующая с незапамятных времен;
эта сила и потенциал — *viriditas*, озеленение.

Хильдегарда Бингенская*

Я никогда не умела говорить "нет". В результате в первый раз я оказалась в Ираке в июне 2014 года и остановилась у ассирийских друзей в Амеди — древнем и великолепном городе-крепости, полностью выстроенном на месе (горе с плоским верхом и крутыми обрывистыми склонами), чуть южнее хребта, отделяющего Ирак от Турции. Был праздничный день, посвященный благополучному прибытию Ноева ковчега на вершину горы, и все большое семейство собралось, чтобы есть *пачу* — ассирийский вариант хаггиса**, который и выглядит не очень аппетитно, и тяжел для желудка. Настроение у нас было мрачным: войска ИГИЛ*** входили в Мосул, всего в восьмидесяти километрах от нас, но как только мы принялись за еду, стало веселее, поскольку вернулся сын хозяина — после неудачной охоты на диких кабанов. Он рассказал, что в горах их много и что они питаются желудями. Я очень удивилась, поскольку для меня Ирак никогда не ассоциировался с лесами.

* Хильдегарда Бингенская (1098–1179) — немецкая монахиня, канонизированная римско-католической церковью, автор стихов, песнопений и трудов по естествознанию и медицине. — *Прим. перев.*

** Хаггис — национальное шотландское блюдо из бараньих потрохов, сваренных в бараньем желудке. — *Прим. перев.*

*** Организация "Исламское государство" (ИГИЛ) признана террористической, и ее деятельность запрещена на территории России. — *Прим. ред.*

Вечером мы бродили меж дубов у подножия обрыва. Здесь оказалось много видов деревьев — с разной формой листьев, типом коры, наклоном ветвей и размером желудей. У одного дерева был толстый полый ствол, оно обуглилось изнутри, но все еще жило, удивляя длинными и гладкими темно-зелеными листьями, покрытыми темно-коричневыми округлыми галлами*. Как объяснил мне хозяин дома, именно галлы явились причиной расцвета Амеди в XII веке: в них содержатся танины — химические вещества, помогающие дереву защищаться от насекомых, а люди использовали их в качестве основного компонента для изготовления первых чернил**. Другое дерево было низеньким, с многочисленными побегами, поскольку основной ствол был срублен; на нем росли мелкие, колючие, серебристо-зеленоватые листья, покрытые пушком. Еще одно дерево навалилось стволом на большой камень, как будто земля ему вовсе не требовалась. Я с интересом рассматривала его огромные зазубренные листья и пучки свисавших вниз крючков-липучек. Мне рассказали, что осенью они превратятся в гигантские желуди, которые люди собирают и едят. Эти деревья совсем не походили на европейские дубы, среди которых я росла в Девоне, и однако благодаря им я почувствовала себя как дома.

Вернувшись в Англию, я поехала к своей бабушке-дендрологу, которая тут же поставила меня на место. Она не только знала, что в США и в Греции люди едят желуди, но и сама собирала их во время войны; по ее словам, они не такие уж невкусные, хотя и горькие (все из-за тех же танинов). Бабушка с интересом выслушала рассказ об увиденных мною деревьях и объяснила, что виды дубов очень сильно различаются и мо-

* Галл в дендрологии — это аномальный нарост или опухоль на органах дерева, возникающий из-за укуса или откладки яиц вредителями (насекомыми, клещами), а также под воздействием вирусов, бактерий или грибков. — *Прим. ред.*

** Амеди был научным центром, где располагалась одна из самых известных в регионе библиотек. Хозяин пощадил мои чувства и не сказал мне, что в 1919 г. она была безжалостно разрушена британскими войсками. — *Здесь и далее, если не указано иное, прим. автора.*

гут вновь вырастать в местах, откуда исчезли во время ледникового периода. Теперь они расселились по земному шару почти повсеместно, образовав группу близкородственных видов. Они преобладают во многих лесах от Северной Америки до гор Загрос в Ираке. И те, что я видела, имели форму листьев, оптимальную для тех мест, куда они пока не смогли вернуться. *Пока?* Бабушка произнесла это так, будто двенадцать тысяч лет — это совсем немного.

Когда современный человек около сорока тысяч лет назад расселился по миру, на планете существовало примерно шесть триллионов деревьев. К моменту появления людей они уже изменили состав атмосферного воздуха и направление течения рек и научились использовать огонь как инструмент, чтобы наладить взаимоотношения с окружающими их растениями и животными. На протяжении почти четырехсот миллионов лет деревья были одними из самых крупных обитателей суши и физически меняли направление воздушных потоков (посредством ветвей) и воды (посредством корней), а также выступали в роли архитекторов и в других природных сферах, создавая мозаику микросред обитания. Мы можем убедиться в этом, если внимательно приглядимся к тому, что происходит на поверхности земли: само дерево и даже его листья несут информацию о месте своего происхождения и об истории своего развития. Например, прожилки на листьях гинкго были оптимизированы 385 миллионов лет назад и позволили гинкго избежать вымирания, а пигменты в его листьях до сих пор несут информацию о состоянии озонового слоя того времени. Труднее понять сложное строение деревьев под поверхностью земли, где они выступают в роли слепых исследователей, направляемых грибами и бактериями (но порой и беззащитных перед ними) и ведомых внутренним компасом из чувствительных к гравитации белков с центром Земли в качестве единственного ориентира.

Эта книга — о роли деревьев в нашем мире. Нам объясняли, как деревья общаются и кооперируют между собой и что они делают для людей. Но что именно и почему происходило с деревьями в ходе их эволюции? Это рассказ о "древесности" деревьев и о том, как благодаря этой "древесности" они сделали наш мир невероятно прекрасным и разнообразным. Это история о том, что мы одновременно недооцениваем и переоцениваем деревья, и она поможет нам отличить укорененность от неподвижности и утонченность от примитивности. Это научный рассказ, но в нем говорится еще и о том, что выходит за пределы науки, — ведь даже наше воображение на ранних этапах эволюции формировалось под влиянием деревьев.

Мы часто воспринимаем наши чувства и наш технологический прогресс как нечто само собой разумеющееся и забываем, насколько невежественны мы в отношении совсем иного гения, воплощенного в этих больших организмах. Для начала мы могли бы попробовать использовать наши чувства несколько лучше, чем обычно, и прочувствовать изумительную и виртуозную полифонию физической формы деревьев, создаваемую за счет их химического действия, в понимании которой нам могут помочь наши обоняние и вкус. Вы когда-нибудь задумывались, почему лавровый лист источает такой сильный пряный аромат? Почему кора араукарии чилийской пахнет ладаном? А запах сундука из кедровой древесины столь теплый и мягкий? Ученые могут назвать эти молекулы — полифенолы, сесквитерпены, эфиры, — но вряд ли скажут, почему то или иное химическое вещество отвечает за конкретный запах. Понимание того, что один запах отпугивает травоядных животных, а другой предотвращает гниение, лишь отчасти помогает объяснить способность деревьев создавать химические коктейли*.

* В книге "Хорошая природа" Кэти Уиллис подчеркивает, что человеческое обоняние, хотя и не такое острое, как у собак, позволяет различать *триллион* запахов. См.: Willis (2024).

Аналогичным образом диетолог назовет вам химическую формулу витамина С и укажет его содержание в апельсине, расскажет о пользе белков из плодов пальмы асаи или объяснит благотворное влияние жиров авокадо на кожу, но полная история возникновения данных молекул (а это более двадцати миллионов лет корректировок, биохимических циклов и терпения) — внутри деревьев. Вообще говоря, деревья рождаются из самых базовых элементов: из воздуха, воды, солей и солнечного света. Но даже искусственный интеллект вряд ли сможет собрать всю информацию, чтобы поведать полную историю деревьев*. Люди часто воспринимают деревья слишком упрощенно и считают, что, если посадить дерево, оно будет расти, а если срубить, то потом можно посадить новое. Поскольку деревья не перемещаются в пространстве, мы забываем о том, что они окружают нас своими химическими молекулами, пока мы спим, передвигают землю у нас под ногами и меняют цвет неба у нас над головой, не просто загораживая солнце, но поглощая углекислый газ и выделяя кислород. Мы так же легко забываем, что совсем небольшое количество невидимых глазом соединений азота может вывести из равновесия и погубить дуб со стволом толще автомобиля, который был посажен еще во время войн между валлийцами и англичанами.

Мы живем с ними в одном мире и одинаково боремся за выживание. В ходе эволюции деревья не упростились, а усложнились. Когда атмосфера становилась враждебной или земля слишком сухой, их ответ заключался в диверсификации — в невероятном изменении формы, что позволяло им приспосабливаться к экологической нише, как перчатка подлаживается к руке. Мы признаем способность животных изменяться, поскольку белки по своей природе легче подверга-

* Мы достигли некоторого прогресса в изучении молекул, создаваемых деревьями. Для определения массы и структуры молекул используют масс-спектрометры, структуру сложных белков определяют с помощью рентгеновской кристаллографии, а некоторые химические перемещения в реальном времени можно зафиксировать с помощью флуоресцентных белков.

ются мутациям, чем углеводы, но на самом деле способность к изменениям ярче всего проявляется во взаимодействиях между деревьями и их окружением на микроскопическом уровне. Если один вид деревьев сгорал, погибал от нехватки ресурсов или от ветра, его место занимали сотни других.

Что такое дерево? Как и почему деревья появились на Земле? Большинство из нас видят и знают: вот листья, ветви, высокий ствол, гладкая или шершавая кора. Техническое определение таково: древесное растение с одним прямостоящим многолетним стеблем диаметром не менее 7 см на высоте 1,3 м над поверхностью земли, с оформленной лиственной кроной и высотой не менее 4 м во взрослом состоянии. Однако, как в случае любого определения, это только ориентир.

Бамбук не является деревом, хотя может быть очень высоким: растение с такой структурой ствола — это трава. А бонсай — как раз таки дерево, хоть и маленькое, поскольку у него такое же химическое строение, как у всех деревьев, а его миниатюрные листья и цветы соответствуют древесной форме.

Почему у всех деревьев общие признаки? В основном это результат их образа жизни. Деревья успешны, поскольку используют солнечный свет и углекислый газ для производства углеродных молекул в виде сахаров, которые обеспечивают энергией все остальные формы жизни на Земле. Растения осуществляют это за счет фотосинтеза, благодаря которому они одновременно съедобные и незаменимые. На протяжении миллиардов лет на планете было достаточно солнечного света и углекислого газа, и деревья унаследовали от своих одноклеточных предков важнейшие химические молекулы, которые позволяют им их использовать. Одна такая важнейшая молекула — ДНК. Ее устойчивая двойная спираль — основополагающая структура жизни — появилась четыре миллиарда лет назад, но ее комбинации продолжают создавать генетический код, обеспечивающий непрерывность и развитие жизни. Хлорофилл, возникший в морских бактериях 3,5 миллиарда лет назад, позволяет деревьям захватывать солнечный

свет и запасать его в виде электрохимической энергии. Самый распространенный на Земле фермент, рубиско, на долю которого приходится почти 50 % белка листьев, эволюционировал 2,4 миллиарда лет назад и позволил фотосинтезирующим бактериям (их назвали цианобактериями из-за синего цвета) запасать энергию солнечного света благодаря их способности соединять атомы углерода из молекул углекислого газа с образованием углерод-углеродных связей в устойчивых молекулах глюкозы. А другие организмы затем потребляют глюкозу и получают энергию для жизни*.

Приблизительно два миллиарда лет назад цианобактерии научились связывать между собой многочисленные цепи глюкозы и образовывать целлюлозу, что позволило им создавать клеточные структуры и строить клеточные стенки. Когда первые растительные клетки оказывались на суше, они снова и снова сгорали под действием солнечных лучей, пока в результате реакции с участием свободных радикалов не возникла молекула (озон), которая частично защищала их от ультрафиолета; а вскоре появился и лигнин — древесная часть растений.

До этого момента все определялось химией. Но по мере накопления все большего количества зеленых клеток ведущую роль стала играть структура. Благодаря сочетанию лигнина и целлюлозы образовался ствол, который проводит воду вверх и обеспечивает крепкую, словно бы кевларовую броню для защиты дерева от разложения под действием бактерий и грибов**.

Структура обеспечивает эффективное функционирование и защиту. Но как структура позволяет вырасти организму высотой 116 метров — в два с лишним раза выше Пизанской башни? Чтобы понять, как образовались и развивались эти

* Фермент — это биологический катализатор: белок, который обеспечивает правильную конфигурацию химических веществ, позволяя им реагировать друг с другом.

** В книге из восьмидесяти тысяч слов заключен гигантский объем энергии, это целая библиотека, существующая за счет стабильности древесины. Допустим, дерево срубили и превратили в бумагу, когда ему было двадцать лет. Так вот: над производством биомассы для изготовления одной книги оно непрерывно трудилось около четырех месяцев.