

ТОМ  
ДЖЕКСОН

# ВЗЛАМЫВАЯ НАУЧНЫЕ ТЕОРИИ



ОГИЗ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ  
МОСКВА

УДК 001(091)  
ББК 72.3  
Д40

**Tom Jackson**  
**THE HISTORY OF SCIENCE**

Первые опубликовано на английском языке в 2019 году Worth Press Ltd.  
Печатается с разрешения издательства Worth Press Ltd.

Все права защищены. Нарушение прав автора, правообладателя, лицензиара влечет привлечение виновных к ответственности

**Джексон, Том.**

Д40 Взаимная научные теории / Том Джексон ; перевод с английского А. Ковалева. — Москва : Издательство АСТ, 2022. — 272 с.: ил. — (Взаимная науку).

ISBN 978-5-17-118778-1

Мир науки удивителен и многообразен. Одно случайное наблюдение может запустить цепочку важнейших для человечества открытий, как это было с изобретением антибиотиков. Эта книга поможет проследить путешествие научной мысли от древнейшего общества, создававшего примитивные каменные орудия, до наших дней, когда процветают генетика, медицина, физика, химия, искусственный интеллект и активно изучается космос.

Здесь вы найдете теории, ставшие фундаментом современной науки: от первых представлений о звездах до современных теорий о происхождении Вселенной и предсказаниях ее конца; от «приручения» огня до изобретения сложнейших технических устройств вроде Большого адронного коллайдера и телескопов «Хаббл» и «Джеймс Уэбб»; от лечебного кровопускания и поиска алхимиками лекарства от всех болезней до создания антибиотиков.

**УДК 001(091)**  
**ББК 72.3**

Научно-популярное издание  
Серия «Взаимная науку»

12+

**Том Джексон**  
**ВЗАИМНАЯ НАУЧНЫЕ ТЕОРИИ**

Заведующая редакцией Ю. Данник; Научный редактор Т. Киндеева; Редактор В. Суркова;  
Ответственный редактор В. Суркова, О. Паламарчук; Перевод А. Ковалева;  
Художественное оформление О. Жукова; Корректор П. Дюжева;  
Технический редактор М. Караматозян; Компьютерная вёрстка Л. Быковой

Подписано в печать 13.01.22. Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Гарнитура Myriad Pro.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 15,81  
Тираж экз. Заказ № .

Общероссийский классификатор продукции ОК-034-2014 (КПЕС 2008); 58.11.1 — книги, брошюры печатные

Изготовлено в 2022 г. Произведено в Российской Федерации  
Изготовитель: ООО «Издательство АСТ». 129085, РФ, г. Москва, Звёздный бульвар, дом 21, строение 1, комната 705, пом. I, 7 этаж.  
Электронный адрес: [www.ast.ru](http://www.ast.ru) E-mail: [ask@ast.ru](mailto:ask@ast.ru)

ISBN 978-5-17-118778-1

© Worth Press Ltd, Bath, England, 2019  
© Оформление, перевод на русский язык.  
ООО «Издательство АСТ», 2022

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| Введение . . . . .                        | 5   |
| Периодическая таблица . . . . .           | 8   |
| Солнечная система. . . . .                | 10  |
| Большой взрыв . . . . .                   | 12  |
| Технологии каменного века. . . . .        | 14  |
| Использование металлов . . . . .          | 21  |
| Железный век . . . . .                    | 28  |
| Наука классической древности . . . . .    | 32  |
| Эпоха алхимии . . . . .                   | 41  |
| Золотой век ислама . . . . .              | 46  |
| Коперник двигает Землю. . . . .           | 53  |
| Новый взгляд Галилея. . . . .             | 60  |
| Научная революция . . . . .               | 67  |
| Законы Ньютона . . . . .                  | 77  |
| Использование мощности двигателя. . . . . | 85  |
| Собирая электричество . . . . .           | 89  |
| Классификация жизни . . . . .             | 96  |
| Пневматические химии . . . . .            | 100 |
| Электрические токи . . . . .              | 109 |
| Атомы и элементы . . . . .                | 116 |
| Изучение света . . . . .                  | 124 |
| Электромагнетизм . . . . .                | 128 |
| Возраст Земли. . . . .                    | 137 |
| Открывая энергию. . . . .                 | 141 |
| Клеточная теория и дарвинизм . . . . .    | 146 |
| Природа света. . . . .                    | 157 |
| Периодическая таблица . . . . .           | 163 |

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Стандартное время . . . . .                                 | 171 |
| Радиоактивность и излучение . . . . .                       | 176 |
| Классификация звезд . . . . .                               | 184 |
| Пространство и время: относительность Эйнштейна . . . . .   | 188 |
| Квантовая физика . . . . .                                  | 195 |
| Расширяющаяся Вселенная . . . . .                           | 202 |
| Пространство и время: антибиотики . . . . .                 | 209 |
| Электроника . . . . .                                       | 213 |
| Реликтовое излучение: отголоски Большого взрыва . . . . .   | 221 |
| Стандартная модель . . . . .                                | 227 |
| Сверхпроводники . . . . .                                   | 237 |
| Генетическая модификация . . . . .                          | 242 |
| Пространство и время: темная энергия . . . . .              | 251 |
| От бозона Хиггса к гравитационным волнам . . . . .          | 258 |
| Будущее . . . . .                                           | 265 |
| Единицы измерений Международной<br>системы единиц . . . . . | 271 |

# ВВЕДЕНИЕ

История науки — лучшая из когда-либо рассказанных. В ней действуют великие персонажи — и их множество; она охватывает века, а ее события разворачиваются во всех углах земного шара и даже в космосе. Но самое главное, раскрывая принципы работы Вселенной, эта история помогает нам понять наше место в этом мире — с его горами, океанами, животными, растениями, планетами и звездами.

Идея науки очень древняя, но мы смогли действительно ухватиться за нее только около 500 лет тому назад. В английском языке слово «наука» происходит от латинского «знание», и в XIV в. его начали использовать для обозначения навыка или сведущности в каком-либо деле. В то время люди, которые хотели исследовать и понять природу, назывались натурфилософами, и так было до 1830-х гг., когда Уильям Уэвелл, священнослужитель, который умел обращаться со словами, ввел термин «наука» наряду со многими другими, используемыми и в наши дни.

Натурфилософы представляли собой крайне смешанную группу. Некоторые просто размышляли, ища ответы на вопросы, но какими бы хитроумными ни были их толкования, они не выдерживали серьезной критики. Одним из способов проверки своих идей стали эксперименты, и отдельные натурфи-

*Сегодня наука —  
это профессия.*





*Фреска работы Рафаэля «Афинская школа» показывает всех великих мыслителей Древней Греции.*

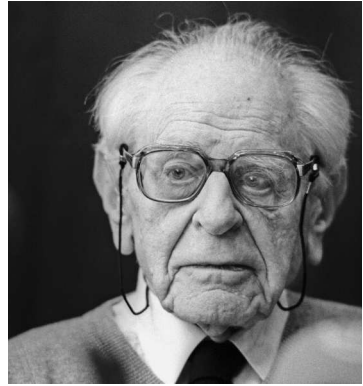
лософы с их помощью сделали важные открытия: например, Эратосфен, который вычислил размеры Земли в III в. до н. э., Ибн аль-Хайсам, ставший пионером оптики в X в. н. э., и Галилео Галилей, который в начале XVII в. исследовал среди прочего и то, как падают тела. Однако процесс занятия наукой приобрел известную нам форму только в середине XVII в. Научный метод остается достоверным и поныне, и вы можете испытать его сами: наблюдайте за системой, которая вас интересует, и подумайте о том, что в ней для вас непонятно. Предложите объяснение непонятного — оно станет вашей гипотезой — и используйте его для прогнозирования результатов теста или эксперимента. Результат должен выявить, верна ваша гипотеза или нет.

В 1930-х гг. австрийский философ Карл Поппер перевернул эту идею, поставив ее в некотором роде с ног на голову. Эксперимент мог содержать выводы только в отношении ложности гипотезы. Если результаты не показывали, что идея была ложной, значит, она таковой не была, что настолько близко приводит нас

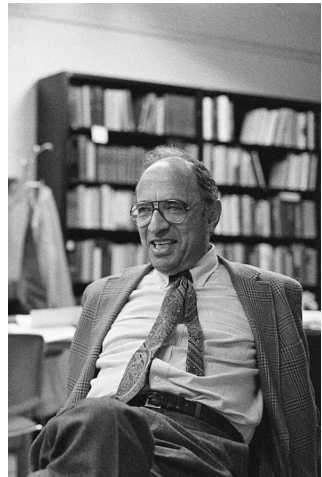
*Карл Поппер.*

к истине, насколько наука в принципе может к ней привести. Некоторые могут счесть это недостатком, но именно в этом и заключается сила науки. Ничто не застраховано от пересмотра.

Эксперимент может доказать ложность даже самого общепринятого набора идей. В 1960-е гг. американский философ Томас Кун продемонстрировал, что этот вид научного кризиса является неотъемлемой частью раздвигания границ наших знаний. Когда текущая парадигма, или коллекция идей и теорий, которые лежат в основе нашего понимания мира, начинает накапливать тайны, которые невозможно объяснить, — тогда наука оказывается в кризисе. Что-то в действующей парадигме должно быть ложным, и, стоит это раскрыть, новая картина мира сможет занять свое место — этот процесс Кун назвал сменой парадигмы. В его работах были приведены некоторые известные исторические примеры, такие, например, как Коперник, который доказал, что Земля вращается вокруг Солнца, теория эволюции Чарльза Дарвина и квантовая модель атома Нильса Бора. Все это вместе с последними научными тайнами — темной энергией и темной материей — становится частью основного сюжета. Некоторые ученые полагают, что сегодня мы переживаем новый научный кризис. Какой же будет следующая парадигма? Читайте дальше, чтобы узнать всю историю.



*Томас Кун.*



# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

Периодическая таблица, пожалуй, — самая простая и эффективная диаграмма за всю историю науки. Она показывает нам всю химию, все ее элементы — от самых легких до самых тяжелых, — и они доступны с первого взгляда. Табли-

|                                      |                                                                                     |                            |                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| I                                    |                                                                                     | II                         |                                                                                     |
| 1<br>H<br>Водород<br>1,008           |                                                                                     |                            |                                                                                     |
| 3<br>Li<br>Литий<br>6,94             | 4<br>Be<br>Бериллий<br>9,012182(3)                                                  |                            |                                                                                     |
| 11<br>Na<br>Натрий<br>22,98976928(2) | 12<br>Mg<br>Магний<br>24,3050(6)                                                    |                            |                                                                                     |
| 19<br>K<br>Калий<br>39,0983(1)       | 20<br>Ca<br>Кальций<br>40,078(4)                                                    |                            |                                                                                     |
| 37<br>Rb<br>Рубидий<br>85,4678(3)    | 38<br>Sr<br>Стронций<br>87,62(1)                                                    |                            |                                                                                     |
| 55<br>Cs<br>Цезий<br>132,9054519(2)  | 56<br>Ba<br>Барий<br>137,327(7)                                                     |                            |                                                                                     |
| 87<br>Fr<br>Франций<br>[223]         |  | 88<br>Ra<br>Радий<br>[226] |  |

Порядковый номер → 94  
Символ элемента → **Pu**  
Название элемента → Плутоний  
Относительная атомная масса → [244]

← Радиоактивность 

| III                                                                                                                          |                                                                                                                         |                                                                                                                           |                                                                                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                                              |                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 21<br><b>Sc</b><br>Скандий<br>44,955912(6)                                                                                   | 22<br><b>Ti</b><br>Титан<br>47,867(1)                                                                                   | 23<br><b>V</b><br>Ванадий<br>50,9415(1)                                                                                   | 24<br><b>Cr</b><br>Хром<br>51,9961(6)                                                                                  | 25<br><b>Mn</b><br>Марганец<br>54,938045(5)                                                                             | 26<br><b>Fe</b><br>Железо<br>55,845(2)                                                                                       | 27<br><b>Co</b><br>Кобальт<br>58,933195(5) |
| 39<br><b>Y</b><br>Иттрий<br>88,90585(2)                                                                                      | 40<br><b>Zr</b><br>Цирконий<br>91,224(2)                                                                                | 41<br><b>Nb</b><br>Ниобий<br>92,90638(2)                                                                                  | 42<br><b>Mo</b><br>Молибден<br>95,96(2)                                                                                | 43<br><b>Tc</b> <br>Технеций<br>[98]   | 44<br><b>Ru</b><br>Рутений<br>101,07(2)                                                                                      | 45<br><b>Rh</b><br>Родий<br>102,90550(2)   |
| 72<br><b>Hf</b><br>Гафний<br>178,49(2)                                                                                       | 73<br><b>Ta</b><br>Тантал<br>180,94788(2)                                                                               | 74<br><b>W</b><br>Вольфрам<br>183,84(1)                                                                                   | 75<br><b>Re</b><br>Рений<br>186,207(1)                                                                                 | 76<br><b>Os</b><br>Осмий<br>190,23(3)                                                                                   | 77<br><b>Ir</b><br>Иридий<br>192,217(3)                                                                                      |                                            |
| 104 <br><b>Rf</b><br>Резерфордий<br>[265] | 105 <br><b>Db</b><br>Дубний<br>[268] | 106 <br><b>Sg</b><br>Сиборгий<br>[272] | 107 <br><b>Bh</b><br>Борий<br>[274] | 108 <br><b>Hs</b><br>Хассий<br>[276] | 109 <br><b>Mt</b><br>Мейтнерий<br>[278] |                                            |

-  — s-элементы
-  — p-элементы
-  — d-элементы
-  — f-элементы

|                                                                                                                         |                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                                                                                                            |                                                                                                                          |                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 57<br><b>La</b><br>Лантан<br>138,90547(7)                                                                               | 58<br><b>Ce</b><br>Церий<br>140,116(1)                                                                                       | 59<br><b>Pr</b><br>Празеодим<br>140,90765(2)                                                                                       | 60<br><b>Nd</b><br>Неодим<br>144,242(3)                                                                                    | 61<br><b>Pm</b> <br>Прометий<br>[145] | 62<br><b>Sm</b><br>Самарий<br>150,36(2)                                                                                    |
| 89<br><b>Ac</b> <br>Актиний<br>[227] | 90<br><b>Th</b> <br>Торий<br>232,03806(2) | 91<br><b>Pa</b> <br>Протактиний<br>231,03588(2) | 92<br><b>U</b> <br>Уран<br>238,02891(3) | 93<br><b>Np</b> <br>Нептуний<br>[237] | 94<br><b>Pu</b> <br>Плутоний<br>[244] |



VIII

2

**He**

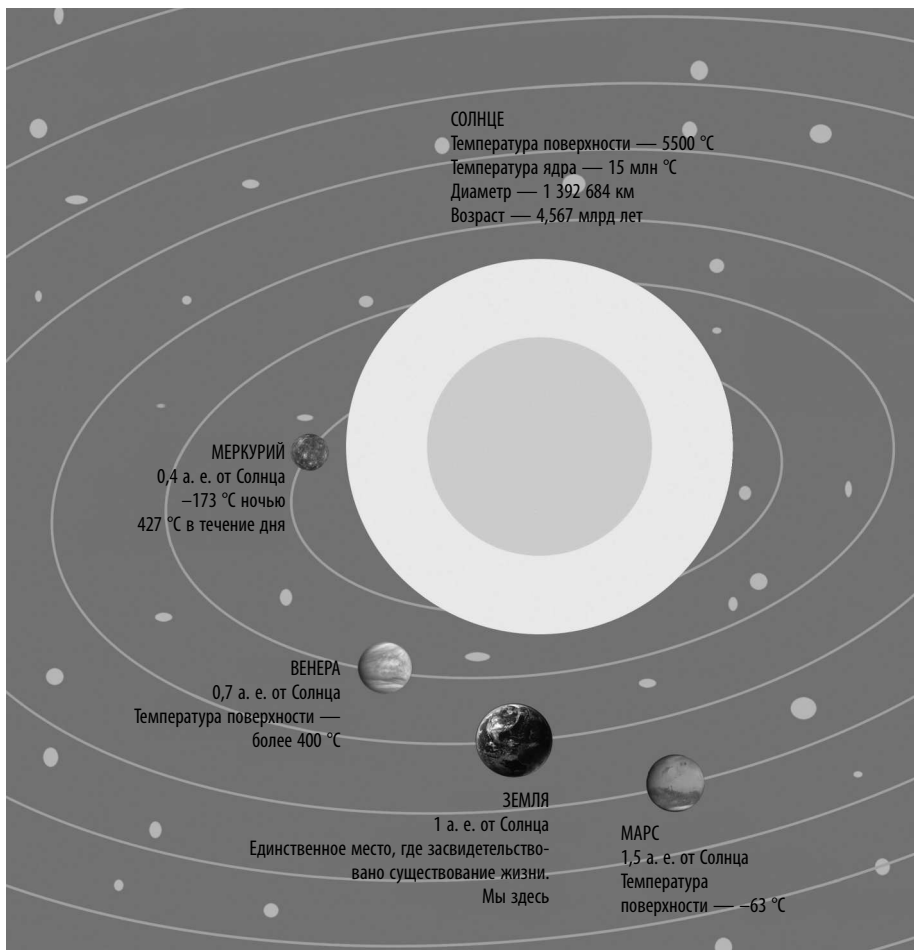
Гелий

4,002602(2)

9

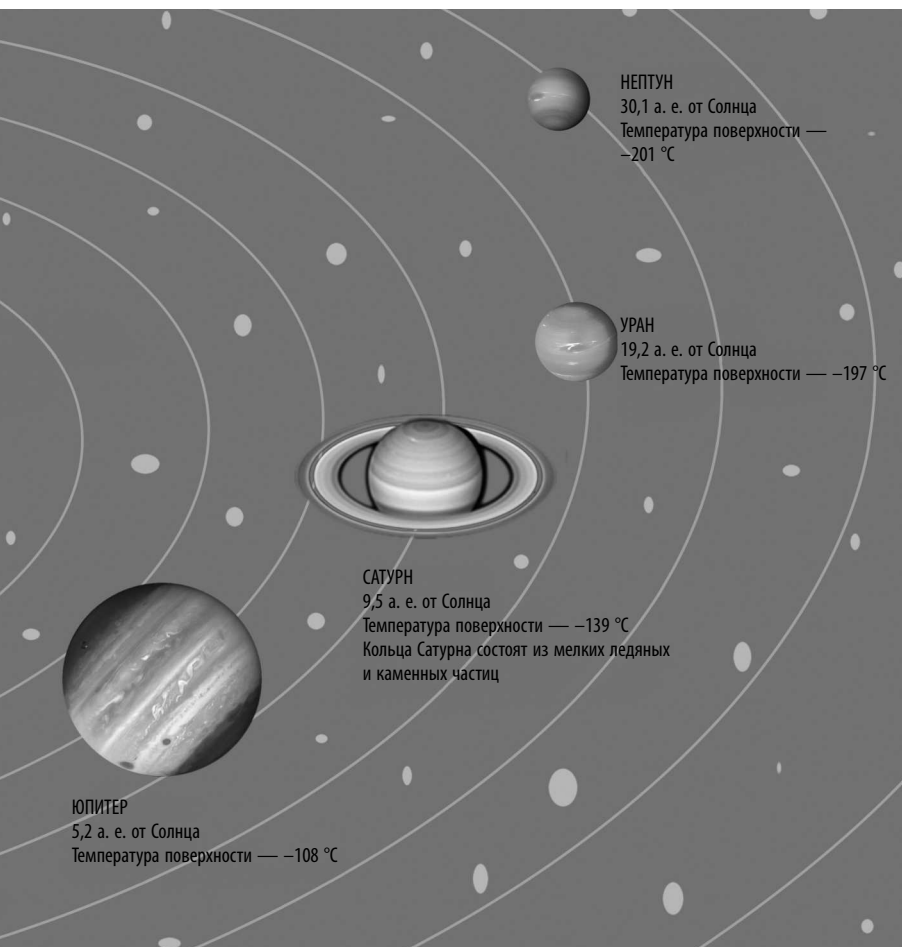
# СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Мы все еще узнаем много нового о наших соседях в космосе. В течение большей части письменной истории человечества на небесах обитали только Луна, Солнце и пять планет — от Меркурия до Сатурна. Сегодня астрономы нанесли на небес-



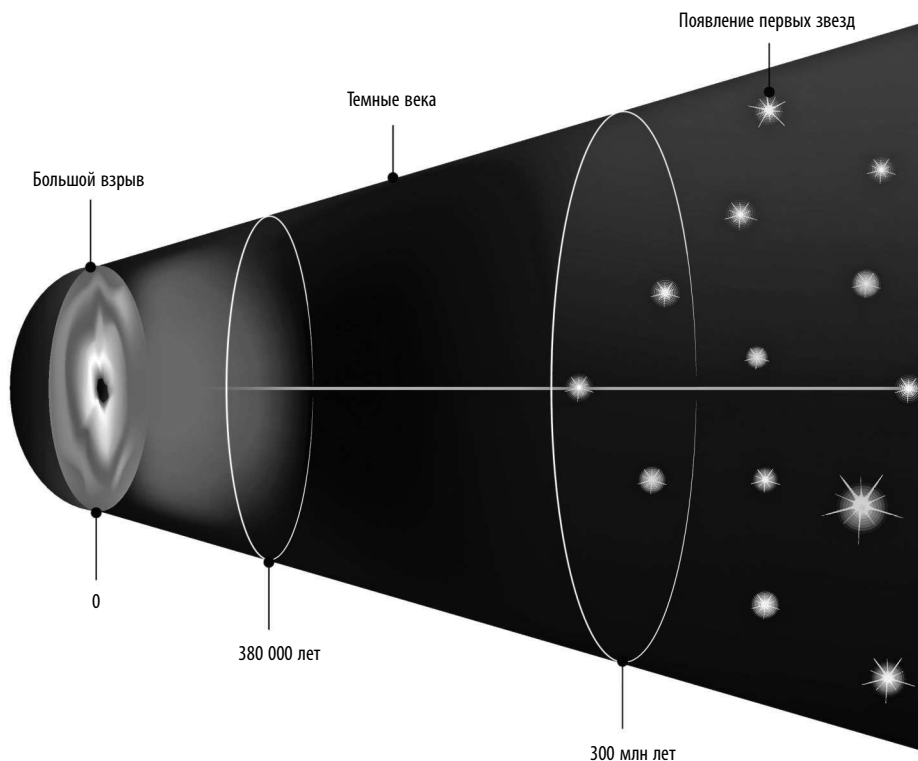
ную карту более полумиллиона астрономических тел разных видов — от околоземных астероидов до пояса Койпера. Как вы можете увидеть, еще много предстоит исследовать, и, как легко можно понять, за пределами Солнечной системы есть нечто еще большее. Поле малых ледяных тел, называемое рассеянным диском, взаимодействует с облаком Оорта, которое окружает наш маленький участок космического пространства.

*Солнечная система.*



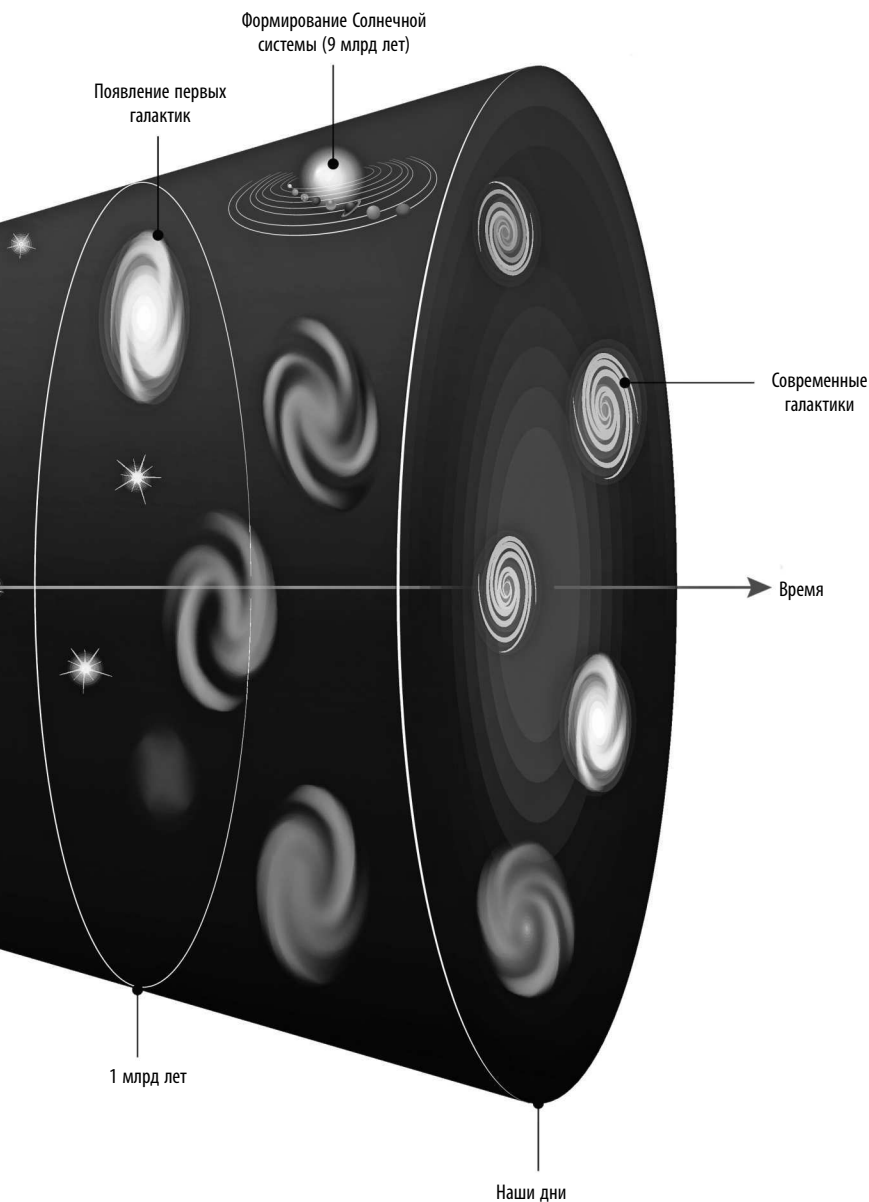
# БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ

Наука позволила нам увидеть всю историю Вселенной на одной иллюстрации. «Большой взрыв» — термин, предложенный британским ученым Фредом Хойлом в надежде на то, что он поможет ему убедить научное сообщество отвергнуть эту



*Эволюция Вселенной.*

теорию в пользу его собственной. Тем не менее наука доказала его неправоту, а Большой взрыв до сих пор является главной концепцией эволюции Вселенной.



# ТЕХНОЛОГИИ КАМЕННОГО ВЕКА

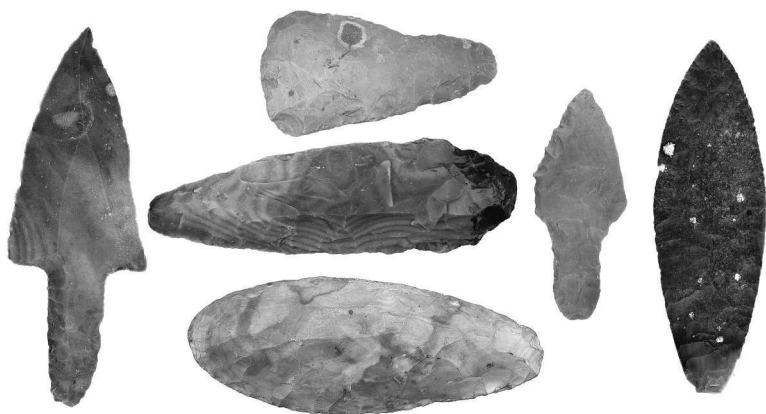
В мысли, что наука и технологии старше, чем современные люди, есть что-то отрезвляющее. Наши далекие дочеловеческие предки, австралопитеки, осмысливали окружающий мир и действовали на основании этих открытий более 3 млн лет назад. Мы знаем об этом благодаря каменным орудиям, которые они оставили после себя и которые представляли собой примитивные, но эффективные резак и скребки для разделки мяса. Нет никаких сомнений в том, что эти древние гоминиды также превращали в полезные орудия кости, дерево и ракушки, но они с течением времени в основном распались. Только каменные орудия пережили последующие эпохи в больших количествах, поэтому мы называем этот этап истории каменным веком.

## СТАРЫЙ СТИЛЬ

Конечно, наши предки в каменном веке были не единственными животными, которые делали инструменты, но они стали первыми, кто использовал инструменты, чтобы сделать другие

*Ручные топоры  
из Мавритании (в центре),  
Нигера (слева) и Израиля  
(справа).*





*Еще несколько каменных орудий.*

инструменты. Производство каменных инструментов стало следствием широко распространенного процесса, который не особенно изменился за первые 1,5 млн лет каменного века. В течение большей части этого времени на генеалогическом древе семьи гоминидов доминировал *Homo habilis*, или человек умелый, получивший свое название в результате его навыков изготовления инструментов. Технология производства требовала использования округлого твердого камня размером с руку, которым нужно было бить по основному камню, пока он

*Ручной топор периода ашельской культуры, найденный на территории Верхней Гаронны во Франции.*

