

МИШЕЛЬ-ИВ БОЛЛОРЕ
ОЛИВЬЕ БОННАССИ

БОГ НАУКА ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

НАЧАЛО РЕВОЛЮЦИОННЫХ
ОТКРЫТИЙ

ПРЕДИСЛОВИЕ РОБЕРТА ВУДРО ВИЛЬСОНА,
ЛАУРЕАТА НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ФИЗИКЕ

Мишель-Ив Боллоре

**Бог. Наука. Доказательства:
Начало революционных открытий**

«Попурри»

2021

УДК 2-21+001.92:2
ББК 86.212

Боллоре М.

Бог. Наука. Доказательства: Начало революционных открытий /
М. Боллоре — «Попурри», 2021

ISBN 978-9-85-156433-6

Поднимая ночью глаза к тысячам звезд, вы наверняка не раз думали, как все началось, как появилась Вселенная, как в ней зародилась жизнь, кем был Христос и чем все закончится. В данной книге вы сможете найти ответы на все эти вопросы. В ней нет места фантазиям – оба автора имеют техническое образование. И в руках вы держите итог исследовательской работы, которую они проводили более трех лет при поддержке двадцати специалистов. Авторы максимально доходчиво рассказывают о развитии теории Большого взрыва и ее влиянии на представления о мире, а заодно предлагают поразмышлять над вопросом о существовании Бога, честно озвучивая все гипотезы и ссылаясь исключительно на факты.

УДК 2-21+001.92:2

ББК 86.212

ISBN 978-9-85-156433-6

© Боллоре М., 2021

© Попурри, 2021

Содержание

Предисловие	6
Слово к читателям	10
Преамбула	11
Введение	12
1	12
2	22
I. Что считается доказательством в науке	22
II. Доказательства, выходящие за рамки науки	30
3	32
I. Изучение следствий теории «Вселенная абсолютно материальна»	34
II. Изучение следствий теории «Вселенную создал Бог-Творец»	36
III. Что в понимании последовательного материалиста должно считаться истиной	36
Научное обоснование	37
4	37
I. История открытия тепловой смерти Вселенной	38
II. Сценарий, получивший наибольшее признание	49
5	52
I. Большой взрыв и рождение космологии XX века	52
Конец ознакомительного фрагмента.	64

**Боллоре М., Боннасси О.
Бог. Наука. Доказательства.
Начало революционных открытий**

Перевод с французского выполнил Сергей Борич по изданию:

DIEU. LA SCIENCE. LES PREUVES:

L'aube d'une révolution. – Guy Trédaniel éditeur.

<https://dieulasciencelespreuves.com>

Охраняется законом об авторском праве.

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

© Michel-Yves Bolloré and Olivier Bonnassies 2021

© Перевод на русский язык. ООО «Попурри», 2024

© Издание на русском языке, оформление. ООО «Попурри», 2025

—

Предисловие

В этой книге доходчиво рассказывается о развитии теории Большого взрыва и ее влиянии на представления о мире. У авторов крайне интересный взгляд на естественные науки, космологию и их философские и религиозные следствия.

По мнению Мишеля-Ива Боллоре и Оливье Боннасси (оба имеют техническое образование), у истоков Вселенной мог стоять высший разум. И хотя у этой теории слишком общий характер, она довольно последовательна. Даже если я как космолог ограничиваюсь строго научной интерпретацией, нельзя отрицать, что у теории Большого взрыва может быть и метафизическое объяснение. Согласно стационарной модели Вселенной, которую отстаивал Фред Хойл, профессор космологии Калифорнийского технического института, Вселенная вечна, вопроса о ее создании нет. Но если, как предполагает теория Большого взрыва, у Вселенной было начало, мы не сможем обойти то, как она создавалась.

В начале карьеры я, как и большинство моих коллег, считал, что Вселенная вечна. Казалось, космос существовал всегда, и вопрос о его происхождении даже не возникал. Я еще не знал, что однажды случайно обнаружу явление, которое навсегда изменит мое представление о Вселенной. Весной 1964 года мы с моим коллегой Арно Пензиасом готовились к работе на большом телескопе с шестиметровой рупорной антенной для реализации нескольких радиоастрономических проектов на базе лаборатории Bell в Холмделе. Одним из них было наблюдение за гало Млечного Пути. Во время предварительных контрольных экспериментов мы неожиданно заметили, что антенна постоянно фиксирует какой-то устойчивый шум. В то время мысль, что этот загадочный шум может быть отголоском рождения Вселенной, даже не появлялась. По чистой случайности один из наших друзей, радиоастроном Берни Берк, посоветовал обратить внимание на работу молодого физика из Принстона Джима Пиблса. Тот на основании предположений профессора Роберта Дикке провел расчеты, которые показали, что в космосе можно обнаружить остаточное излучение после Большого взрыва. Этой гипотезе Джим Пиблс посвятил статью (за которую в 2020 году получил Нобелевскую премию). Вдохновленные необычайными перспективами, мы быстро провели несколько заключительных тестов и опубликовали результаты измерений, которые вышли в свет одновременно со статьей Пиблса и Дикке. Единственным правдоподобным объяснением этих измерений было то, что мы в соответствии с прогнозом Дикке и расчетами Пиблса обнаружили реликтовое излучение, относящееся к очень раннему периоду существования Вселенной.



Роберт Вудро Вильсон, удостоенный совместно с Арно Алланом Пензиасом в 1978 году Нобелевской премии по физике. В 1964 году ученые открыли микроволновое реликтовое космическое излучение, которое стало доказательством того, что у Вселенной было начало

Наше открытие окончательно разрушило концепцию, согласно которой у Вселенной нет ни начала, ни конца. Самое удивительное, что с первых микросекунд после Большого взрыва эволюция Вселенной, предсказанная современной физикой, хорошо согласуется с нашими наблюдениями. Получается, что теория Большого взрыва верно описывает, как Вселенная возникла и развивалась. И такое совпадение поражает.

Однако здесь таятся две проблемы. Первая заключается в том, что нам известно лишь о четырех процентах материи и энергии во Вселенной. Темная материя и темная энергия составляют соответственно 26 и 70 процентов Вселенной, но мы не знаем, что они собой представляют. Решение этой проблемы может привести к появлению новой физики, которая коренным образом изменит понимание эволюции Вселенной с момента Большого взрыва. Вторая проблема, пожалуй, еще более серьезна. Для того чтобы из первозданной Вселенной могла в результате эволюции образоваться наша, Большой взрыв обязательно должен был сверхточно регулироваться. Невероятно малые различия в плотности ранней Вселенной должны были привести либо к столь быстрому расширению, что Солнце и Земля никогда не смогли бы образоваться, либо, наоборот, к быстрому повторному коллапсу, который должен был случиться задолго до того, как примерно 4,7 миллиарда лет назад возникло Солнце. Как мы увидим в этой книге, космическая инфляция¹ вполне могла привести к расширению пространства-времени, какое мы наблюдаем, однако для этого потребовалась бы новая физика. Даже если она не будет противоречить современным знаниям, ее существование пока ничем не подтверждается. Кроме того, понадобилась бы весьма специфическая форма инфляционной теории, где значения некоторых физических констант должны были идеально согласовываться. В действительности же значение одной из них – космологической постоянной Эйнштейна – на 120 порядков отличается от того, которое физики могли бы считать естественным. Таким образом, чтобы фаза инфляции после Большого взрыва могла привести к наблюдаемым значениям, она должна была подчиняться определенным ограничениям. В результате инфляция просто обходит стороной вопрос о возникновении Вселенной. Один из вероятных ответов на него предусматривает, что мы можем быть частью мультивселенной, которая существовала всегда. Так что могло произойти бесконечное число Больших взрывов, и каждый из них имел случайные физические константы. Согласно этой точке зрения мы живем в одной из подобных вселенных, и в основе ее происхождения лежат «правильные» начальные константы, как это описывается в антропном принципе. Но, на мой взгляд, ни одна из этих гипотез не предлагает убедительного научного объяснения, как вообще могла возникнуть Вселенная.

В соответствии с современными научными воззрениями в этой книге исследуется идея о духе, или Боге-Творце, встречающаяся во многих религиях. Если вы придерживаетесь иудейско-христианской религиозной традиции, то трудно отыскать более подходящую научную теорию, чем теория Большого взрыва и происхождения Вселенной, которая соответствовала бы вашим представлениям о сотворении мира. Однако это опять-таки поднимает вопрос о начале всех начал: откуда появился этот дух или Бог? Что он собой представляет?

Иногда, поднимая ночью глаза к тысячам звезд, я вспоминаю о людях, которые, как и я, смотрят в небо и думают о том, как все началось. Я не могу этого объяснить, но, возможно, некоторым читателям посчастливится найти какие-то ответы в этой книге.

*Роберт В. Вильсон,
28 июля 2021 года*

¹ Инфляционная модель Вселенной (от лат. *inflatio* – 'вздутие') – гипотеза о физическом состоянии и законе расширения Вселенной на ранней стадии Большого взрыва. – *Здесь и далее звездочкой обозначены примечания редактора.*

Robert M. Lichten

Слово к читателям

Дорогие читатели!

Книга, которую вы держите в руках, – кульминация исследовательской работы, которую мы проводили более трех лет с помощью двадцати специалистов.

Цель работы уникальна: предоставить информацию для размышления над вопросом о существовании Бога-Творца. В нынешних условиях этот вопрос встает совершенно по-новому.

Надеемся, после прочтения книги вы осознанно решите, во что хотите верить.

Мы приводим здесь только факты и ничего, кроме фактов, и ожидаем, что выводы, к которым вы придете, вызовут серьезные дебаты.

Желаем вам приятного чтения!

Мишель-Ив Боллоре

Оливье Боннасси

Преамбула

Нас всегда интересовало противостояние науки и религии в вопросе существования Бога. Мы долго искали материал на эту тему, но не смогли найти книгу, которую хотелось бы прочесть. Именно поэтому решили написать ее сами.

Мы провели тщательное исследование, стремясь при этом руководствоваться рациональным подходом и избегать крайностей. Мы не становимся на позицию креационистов, которые отвергают современные открытия и придерживаются причудливых верований, мы не присоединяемся к материалистам, которые отказываются принимать во внимание последствия новейших достижений науки.

В нынешнюю эпоху интенсивного брожения умов многие открытия поколебали часть старых убеждений, укоренившихся еще в начале XX века.

До недавнего времени вера в Бога казалась несовместимой с наукой. Теперь же неожиданно выясняется, что наука становится союзницей Бога, а материализм представляет собой лишь одно из верований.

Мы приглашаем присоединиться к нашему расследованию.

Эту книгу, написанную доступным языком без ущерба для точности, может прочесть каждый. Она состоит из не связанных между собой глав, к которым читатель может произвольно обращаться в зависимости от своих предпочтений. Это чем-то напоминает шведский стол, где вы можете выбрать то, что интересует больше всего, оставив без внимания неприемлемое или слишком сложное.

Мы постарались донести до вас сложившееся у нас впечатление о зарождающейся интеллектуальной революции. Остальные выводы вы сделаете сами.

Введение

1

Заря революции

Никогда еще за столь короткое время не совершалось такого количества впечатляющих научных открытий. Они разрушили представления о космосе и вновь вынесли на обсуждение вопрос о существовании Бога-Творца

Физика, словно разлившаяся река, расширила русло и соприкоснулась с метафизикой. Это породило потребность в творческом осмыслении происходящего. Новые теории на протяжении почти столетия были горячим для научных дискуссий. О них мы и хотим рассказать.

Мир действительно переживает удивительный момент в истории познания. В математике и физике предметом научного рассмотрения стали вопросы, которые когда-то считались недоступными для человеческого понимания, например время, вечность, начало и конец Вселенной, ее тонкая настройка, а также вероятность возникновения жизни.

Научные достижения начала XX века привели к перевороту в мышлении. В предыдущие века научная область считалась несовместимой с любыми дискуссиями, затрагивающими существование Бога.

Шок от революционных открытий

Тепловая смерть Вселенной стала первой из подобных проблем. Теория термодинамики, сформулированная в 1824 году и нашедшая подтверждение в 1998 году после открытия ускоряющегося расширения Вселенной, подразумевает, что Вселенная имела начало. Но всякое начало предполагает творца.

Вторым шагом стала **теория относительности**, разработанная в период с 1905 по 1915 год Эйнштейном и неоднократно подтвержденная впоследствии. Согласно этой теории время, пространство и материя неразрывно связаны и не могут существовать по отдельности. Иначе говоря, если у происхождения Вселенной была причина, то она имеет вневременной, внепространственный и нематериальный характер.

Третий шаг – **теория Большого взрыва**, сформулированная в 1920-х годах Александром Фридманом и Жоржем Леметром и подтвержденная в 1964 году. Она в такой степени точно и наглядно описала возникновение Вселенной, что вызвала настоящий переворот в мире науки. В некоторых странах специалисты часто рисковали жизнью, защищая или изучая данную теорию. Мы посвятим целую главу малоизвестным фактам преследований, которые трагически продемонстрировали метафизическое значение этих открытий.

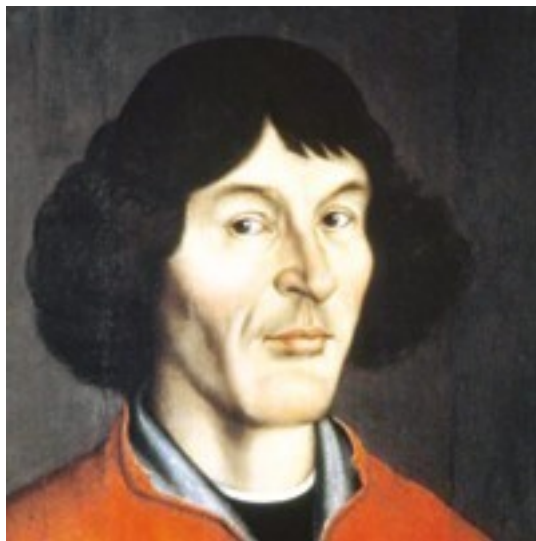
На четвертом месте – проблема **точной настройки Вселенной** и вытекающий из нее антропный принцип, получивший широкое признание в 1970-е годы. В результате космологи-материалисты столкнулись с такими проблемами, что пришлось разрабатывать чисто спекулятивные и совершенно не поддающиеся проверке модели множественных, последовательных или параллельных вселенных.

Наконец, **биология** в конце XX века высветила необходимость дополнительной тонкой настройки Вселенной, которая позволила перейти от неживого к живому. Появление живых существ, прежде считавшихся простейшими среди известных, на деле оказалось прыжком через безмерную пропасть, что, конечно, не могло произойти случайно. И если мы сегодня не знаем, как это было в действительности, и тем более не можем воспроизвести, то нам вполне хватает знаний, чтобы понять, насколько бесконечно мала вероятность такого события.

В предыдущие века научные открытия, казалось, противоречили вере

Начиная с конца XVI века научные открытия единодушно подрывали основы веры в Бога и провоцировали брожение в умах. Вот лишь краткий исторический обзор этих открытий:

- утверждение, что Земля вращается вокруг Солнца, а не наоборот [**Коперник** (1543), **Галилей** (1610)];
- простое, но убедительное математическое описание механики Вселенной [**Ньютон** (1687)];
- доказательство, что возраст Земли намного больше, чем несколько тысяч лет [**Бюффон** (1787)];
- открытие детерминистических постулатов Вселенной, которые отвергали идею об ангелах, толкавших планеты [**Лаплас** (1805)];
- учение о возникновении жизни в результате естественного эволюционного процесса, длившегося не тысячи, а миллионы или миллиарды лет [**Ламарк** (1809)];
- идея, согласно которой причиной эволюции стал естественный отбор, а не вмешательство божественной силы [**Дарвин** (1859)];
- появление материалистической теории научного **марксизма**, открывшей перспективы нового заманчивого мира равенства и справедливости (1870);
- теория, в соответствии с которой человек не может управлять даже собственными мыслями и которая предлагает ему жизнь, свободную от предрассудков [**Фрейд** (около 1890)].



Коперник (1473–1543)



Галилей (1564–1642)



Бюффон (1707–1788)



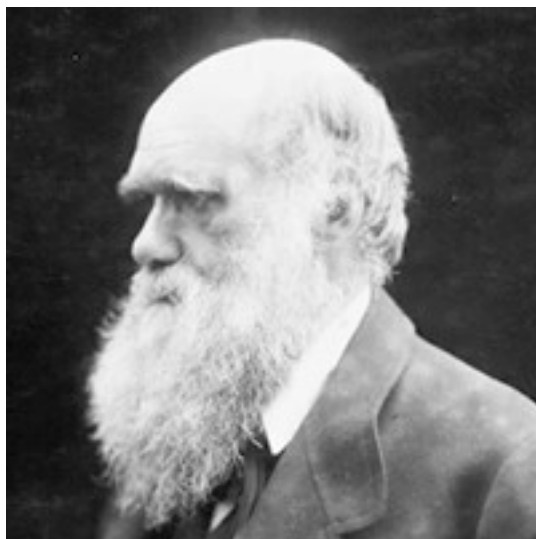
Ньютон (1642–1727)



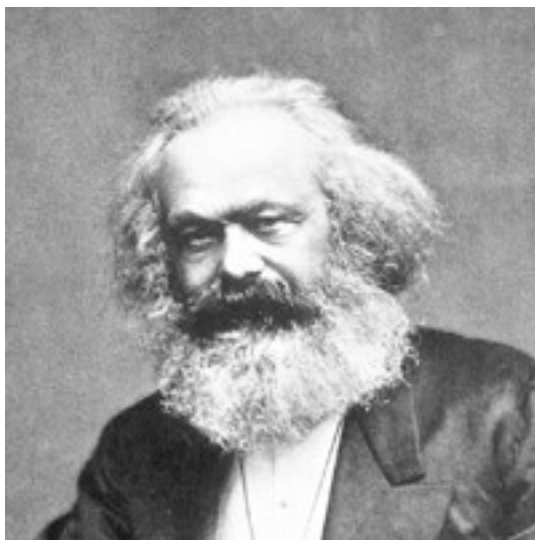
Лаплас (1749–1827)



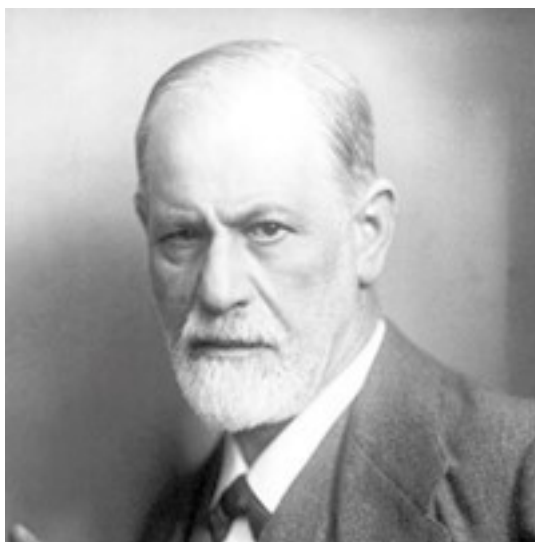
Ламарк (1744–1829)



Дарвин (1809–1882)



Маркс (1818–1883)



Фрейд (1856–1939)

Венский психоаналитик несколько самодовольно утверждал, что современных людей унизили трижды: сначала Коперник, потом Дарвин и, наконец, сам Фрейд. Действительно, самолюбие современников страдало все сильнее: человек потерял свое место в географическом центре Вселенной, утратил блеск, узнав, что произошел от обезьяны, и вследствие теории бессознательного лишился даже самостоятельности и ответственности за свои мысли.

Таким образом, в течение трех столетий – от Галилея, Дарвина и Маркса до Фрейда – массив знаний, составлявших, казалось бы, незыблемую основу западной мысли, был основательно пересмотрен, что посеяло смятение в умах верующих. В принципе эти новые открытия не должны были оказать такого влияния, поскольку не противоречили вере. Но людям не хватало дальновидности и знаний, поэтому научные достижения были встречены с недоверием и даже враждебностью. Отказ от старых убеждений и изменение ментального ландшафта часто требуют огромных усилий.

В то же время материалисты с энтузиазмом ухватились за новые идеи и постарались обосновать ими свои тезисы. На руку тогда сыграло и то, что технический прогресс парал-

лельно помог искоренить голод и эпидемии на Западе, излечить большинство болезней, увеличить продолжительность жизни, снизить детскую смертность и предоставить людям невиданное прежде материальное изобилие. Наука оттеснила религию на задний план, в то время как возросшее материальное благосостояние сделало неуместной необходимость обращения к богу для решения человеческих проблем.

Материализм на волне такого чрезвычайно благоприятного для него контекста обрел, казалось бы, безраздельную власть над интеллектуальным миром первой половины XX века.

В подобных обстоятельствах многие люди на Западе с легкостью отказались от веры, поскольку к тому времени она отражала для них лишь поверхностный, мирской характер бытия. А у оставшихся религиозными все чаще возникал комплекс неполноценности по сравнению с рационалистами. Поэтому верующие воздерживались от научных и философских дискуссий, замыкаясь в своей внутренней сфере, которую не рисковали покидать, боясь насмешек, презрения или враждебности материалистов, завоевавших интеллектуальное господство.

Вторая половина XX века ознаменовалась закатом материалистической тенденции, которая казалась незыблемой

Таким образом, до середины XX века человеческий разум попал под ограничение трех аналитических теорий: марксизма, фрейдизма и сциентизма, которые отсекали его от любых духовных устремлений. Но появившиеся со временем трещины стали предвестием полного обрушения.

- В первой половине XX века подтверждение принципов квантовой механики и ее постулатов неопределенности разрушило веру в простую механистическую и детерминистическую Вселенную.

- В 1990 году крах советской системы и отказ азиатского коммунистического блока от этой экономической доктрины доказали миру неправоту марксистских материалистических тезисов. Попутно стали известны порожденные ими экономические и политические перекося, например создание ГУЛАГа, что повлекло миллионы жертв.

- Развенчание иллюзий в определенной степени затронуло и теорию Фрейда. Опубликованная в 2005 году «Черная книга психоанализа»² критически оценила жизнь и падение интеллектуального кумира середины XX века. Однако, даже упав с пьедестала³, Фрейд оставил после себя очень либеральную концепцию образования и сексуальной свободы. Это определило умственный облик современного Запада.

Хотя одновременное падение трех интеллектуальных столпов материализма не повлекло возврата к вере, оно значительно ослабило материалистическую систему мышления. Дополнительным ударом для нее стали упомянутые выше открытия в области космологии, которые оперировали серьезными научными аргументами в пользу существования Бога-Творца и по этой причине были плохо восприняты исследователями-атеистами. Борьба против этих аргументов началась с 1930-х годов.

Мы посвятили большую главу этому сопротивлению материалистов. Оно проходило различные этапы – от систематической поддержки альтернативных спекулятивных воззрений, таких как Большое сжатие или множественность вселенных, до депортации и даже уголовного

² *Le Livre noir de la psychoanalyse*. Édition des Arènes, Paris, 2005. Это коллективный труд ученых под руководством Катрин Мейер. – Здесь и далее цифрой-номером обозначены примечания авторов.

³ Статью, опубликованную в журнале *L'Obs* осенью 2019 года, подписали 60 психиатров. Авторы требовали исключить психоанализ из учебных планов университетов, практики государственных клиник и судебной экспертизы.

преследования ученых в СССР и Германии. Это многое говорит о том, насколько люди не склонны признавать научные взгляды, противоречащие устоявшимся убеждениям...

Напоминание об этапах развития идей необходимо, чтобы рассматривать наши дальнейшие тезисы в историческом и идеологическом контексте. Если верующим было трудно принять Галилея и Дарвина даже при условии, что их открытия в принципе не противоречили вере, то материалистам еще труднее понять и принять идею тепловой смерти Вселенной и ее тонкой настройки – эти открытия ставят перед ними непреодолимые проблемы. Речь идет не о простом обновлении мышления, а о радикальном изменении внутреннего мира.

Эмоции мешают признанию истины

Способность принять новый тезис, даже научно обоснованный, зависит не только от рациональных доказательств, но и от эмоционального аспекта.

В качестве примера можно привести нейтральные научные темы вроде причин вымирания динозавров, происхождения Луны или воды на Земле, внезапного исчезновения неандертальцев. На эти темы ведутся оживленные дискуссии, выдвигаются различные, в том числе диаметрально противоположные, предположения, но каким бы ни был конечный результат, его в итоге признают все, потому что здесь отсутствует эмоциональная окраска.

Но как только затрагиваются чувствительные научные темы, такие как глобальное потепление, экология, ядерная энергия, экономический марксизм и так далее, разум утрачивает свободу рассуждений. В его работу вмешиваются эмоции, политические и личные интересы.

Это явление приобретает особую остроту, когда речь заходит о существовании Бога. Тогда страсти накаляются еще сильнее, потому что на карту поставлено не просто знание, а сама жизнь. Необходимость признать, что человек, возможно, всего лишь существо, созданное Творцом и зависящее от него, многие воспринимают как фундаментальную проблему свободы воли.

Для большой массы людей желание стать независимым и автономным, быть в состоянии руководить своими действиями и не иметь «ни Бога, ни господина» превалирует над всем остальным. Их внутреннее «я» чувствует угрозу со стороны деистического подхода⁴ и защищается. Все интеллектуальные ресурсы мобилизуются не на поиск истины, а на защиту приоритета – свободы.

Так что нет ничего удивительного в реакции, которая часто варьируется от скучающего безразличия до насмешек, презрения и даже насилия вместо конструктивного диалога.

Показательно, что люди предпочитают тратить массу времени и денег на поиск инопланетян, например в рамках программы SETI, а не изучать гипотезу Бога-Творца, ведь если он существует, то его следует признать суперинопланетянином. В отличие от внеземной жизни, его существование более вероятно, а следы его действий во Вселенной более осязаемы. Такой дисбаланс в конечном счете проявляется в форме страха. Для материалистического ума обнаружение отдаленных признаков внеземной жизни, безусловно, интересно, но не имеет экзистенциального значения. В то же время осознание, что Бог существует, сопряжено с риском огромного потрясения.

Таким образом, идеология и эмоции могут помешать принятию истины и спокойному рассмотрению фактов, которые могли бы кардинально изменить наше представление о мире.

Мы сразу хотели бы подчеркнуть, что не имеем ни желания, ни амбиций защищать религию, равно как заниматься разработками, касающимися природы Бога или его атрибутов. Наша

⁴ Деизм (от лат. Deus – 'Бог') – философско-религиозное течение, согласно которому Бог, сотворив мир, не вмешивается в закономерное течение событий.

задача лишь в том, чтобы собрать в одной книге самые современные рациональные знания, связанные с возможным существованием Бога-Творца.



Радиотелескоп в Нью-Мексико, который использовался в рамках программы SETI

Для начала определим, что такое доказательство в научном смысле

Чтобы уяснить силу доказательств, которые мы собираемся представить, давайте для начала поймем, что такое доказательство в науке. Для этого проанализируем природу механизмов научного мышления.

Затем определим последствия двух противоположных тезисов: веры в существование Бога-Творца и веры в то, что нет ничего, кроме материальной Вселенной, поскольку материализм тоже вера, подобная любой другой. Мы увидим, что эти последствия многочисленны и могут быть при необходимости подтверждены или опровергнуты путем их сопоставления с наблюдениями за реальным миром.

Часть I. Что представляют собой последние научные данные

Речь пойдет о революционных открытиях, упомянутых в начале введения, а именно о тепловой смерти Вселенной, Большом взрыве, тонкой настройке Вселенной, об одном из ее следствий – антропном принципе и, наконец, о вопросе перехода от неживого к живому. Каждая из этих тем станет предметом углубленного изучения.

Часть II. Доказательства, которые вытекают из областей мышления, находящихся за рамками науки

Мы изучим данные из других областей мышления, которые не относятся к науке, но попадают под понятие разума. В науке, как и в истории или философии, всегда полезно обращать внимание на аномалии или противоречия, то есть на факты, которые не имеют рационального объяснения. В эту область входят, к примеру, следующие вопросы:

- Откуда берутся необъяснимые библейские истины?
- Кем может быть Иисус?
- Можно ли естественным образом объяснить судьбу еврейского народа?
- Что на самом деле произошло в Фатиме в 1917 году?
- Существует ли добро и зло вне человека?

Мы также вкратце обсудим ценность философских доказательств и тему возобновления интереса к ним у таких математиков, как Гёдель.

В целом читателю будет представлен ряд разнообразных убедительных аргументов.

Часть III. Как положить конец распространенным возражениям

В заключение мы ответим на возражения, которые отрицают существование Бога-Творца или по крайней мере вызывают серьезные сомнения в этом. Речь идет об аргументах следующего типа:

- если бы доказательства существования Бога были, о них стало бы известно;
- для объяснения Вселенной Бог не требуется;
- Библия – это всего лишь собрание примитивных легенд вперемешку с заблуждениями;
- религия стала причиной множества войн;
- если Бог существует, то как можно объяснить наличие зла на Земле и так далее.

Даже если эти аргументы стары как мир, мы постараемся оспорить их как можно понятнее.

Примета времени

Читатель может заметить, что подавляющая часть знаний, лежащих в основе представленных нами доказательств, относится к более позднему времени, чем начало XX века. Дело тут не в нашем выборе. Просто времена меняются, и мы находимся на заре интеллектуальной революции.

Проект, основанный прежде всего на разуме

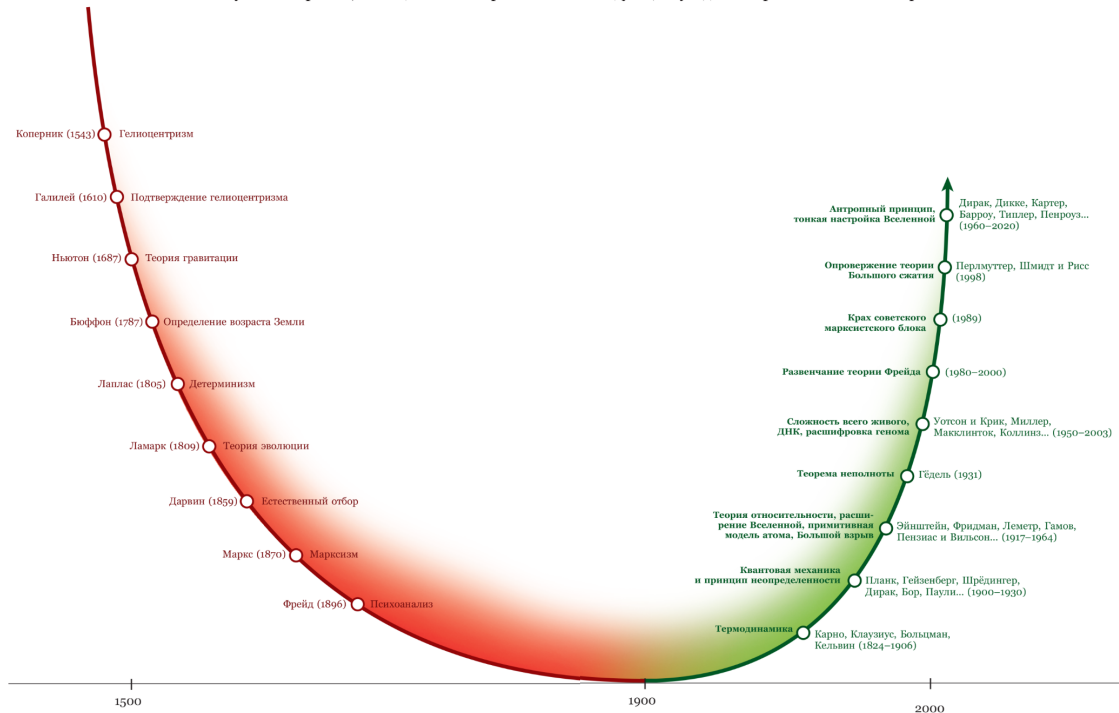
Композиция этой книги может кому-то показаться необычной. Кто-то удивится, обнаружив здесь и современные научные знания, и размышления о Библии, и даже рассказ о чуде, которое произошло в Португалии.

Все это нашло место в книге. Если исходить из теории, что существует только материальная Вселенная, то непреложно следует, что чудес тоже не существует, что все истории, даже самые удивительные, всегда можно объяснить без сверхъестественных предположений. Потому факты, противоречащие этой теории, прекрасно доказывают ошибочность такого подхода и, следовательно, точность противоположной точки зрения.

В конечном счете ответ на вопрос, существует ли Бог, никак от нас не зависит. Он абсолютно однозначный: либо да, либо нет. До сих пор отсутствие ответа объяснялось только нашим незнанием. Но свет на этот вопрос проливает обнаружение совокупности многочисленных свидетельств, подкрепляющих друг друга и имеющих разные источники.

ВЕЛИКИЙ ПОВОРОТ

Пять веков научных открытий, лежащих в основе развития и последующего упадка материалистических воззрений



2

Что такое доказательство?

Цель данной книги – представить новые доказательства существования Бога для оценки интеллектуальной революции, которую мы сегодня наблюдаем. И начать следует с изучения вопроса, что считается доказательством в науке и вне ее. Такой подход поможет оценить реальный объем имеющихся свидетельств и определить, как их можно использовать, чтобы сделать выбор между двумя интересующими нас тезисами. Первый – «Вселенную создал Бог-Творец»⁵. Второй – его квазипротивоположность – «Вселенная абсолютно материальна»⁶ (в том смысле, что не существует ничего, кроме физической Вселенной).

Поскольку эта глава не связана с последующими, читатель, которого она не заинтересует, может ее пропустить.

I. Что считается доказательством в науке

Анализ механизмов научных доказательств приводит нас к тому, что существуют доказательства нескольких категорий в зависимости от того, противоречат ли они реальности, можно ли их смоделировать математическими средствами или проверить в ходе эксперимента. Лучше, если их можно одновременно и смоделировать, и экспериментально проверить.

Таким образом, у каждого доказательства есть доказательная сила, зависящая от категории, к которой оно относится.

Изучение природы научных доказательств приводит нас к следующему фундаментальному выводу: для выбора между теориями «Вселенную создал Бог-Творец» и ее противоположностью «Вселенная абсолютно материальна» можно использовать точно такие же типы и категории доказательств и рассуждений, как и в других областях науки⁷.

Прежде чем приступить к изучению природы и силы доказательства, необходимо сначала провести четкую грань между двумя совершенно разными областями: теорией и реальностью.

1. Теоретическая наука, или логическая абстракция

⁵ Под Богом-Творцом понимается вечная всемогущая сущность, которая находится вне пределов Вселенной и является ее началом и причиной.

⁶ Эти две противоположные теории не охватывают все поле возможностей. На стыке концепций довольно широко распространена вера в духов или духовные силы, которые не обязательно исходят от Бога-Творца. Сюда относятся примитивные религии (анимизм, шаманизм и так далее), азиатские религии и философия (буддизм, индуизм, брахманизм и так далее), нью-эйдж и так далее. Однако подобные верования далеки от рационального теоретизирования и не рассказывают о происхождении и природе предполагаемых духовных сил или духов, чем объясняется неспособность последователей дать таким верованиям сколь-нибудь логическое объяснение. Будда, например, явно склоняется к отказу от разума в подобных вопросах. Тогда стоит ли удивляться мнению, что «происхождение мира непостижимо и о нем нет догадок, которые могли бы навлечь безумие и досаду на всякого, кто делал бы предположения по этому поводу. Почему я не говорю об этих предметах? Потому что они не связаны с целью и не являются основой святой жизни. Они не ведут к разочарованию, бесстрашию, прекращению, спокойствию, прямому знанию, самопробуждению или освобождению. Вот почему я не говорю о них» (см. по этому поводу: P. Harvey, *An introduction of Buddhism: Teachings, History and Practices*, Cambridge University Press, 2013, p. 32–38: «Rebirth and Cosmology»).

⁷ Такого же мнения придерживается, например, Ричард Докинз, один из ведущих современных атеистов. В бестселлере «Бог как иллюзия» он пишет: «Гипотеза о Боге – это научная гипотеза о Вселенной, которую следует анализировать с таким же скептицизмом, как и всякую другую» (с. 12); «Либо он есть, либо его нет. Это научный вопрос, и мы, вероятно, когда-нибудь узнаем на него ответ, а между тем можем составить твердое мнение о его вероятности» (с. 56); «В отличие от Гексли я бы сказал, что существование Бога – это научная гипотеза, как и любая другая. Несмотря на трудность проведения практической проверки, теорию можно отнести к той же категории, что и полемику относительно вымираний пермского и мелового периода» (с. 58); «Так разве это не научный вопрос?» (с. 64).

Теоретическая область, или логическая абстракция, включает математику, теорию игр и любую другую сферу, в которой правила и перечень исходных данных устанавливаются заранее. Для начала формулируется конечное число аксиом и гипотез, отмечающих все несущественное, так как ничто не должно мешать рассуждениям.

В теоретической области правильное рассуждение, основанное на правильных исходных данных, всегда приводит к бесспорному и окончательному заключению.

Таким образом, мы можем доказать, что треугольник с тремя равными сторонами имеет три одинаковых угла; что квадрат гипотенузы прямоугольного треугольника равен сумме квадратов его катетов или что в данной шахматной позиции мат в три хода невозможен.

Доказательства в теоретической области абсолютны, потому что все убеждены в справедливости и окончательности исходных данных и выводов. Они абсолютны, даже если число использованных последовательных рассуждений очень велико.

Эту мысль прекрасно иллюстрируют 125 страниц рассуждений, необходимых для доказательства знаменитой теоремы Ферма (уравнение $x^n + y^n = z^n$ не имеет решений, если n больше 2). Чтобы ее доказать, математик Эндрю Уайлс много лет пытался увязать свои рассуждения с самыми разными разделами математики и только в 1995 году опубликовал доказательство. После того как каждый вывод проверили компетентные коллеги, точность решения этой теоремы без обсуждения и исключений приняло все научное сообщество, хотя ее экспериментальная проверка по-прежнему невозможна.

2. Реальный мир

В реальном мире, напротив, правильное рассуждение, примененное к правильным данным, совсем не обязательно приведет к правильным выводам. И хотя эта истина, к сожалению, сильно противоречит интуиции, ее игнорирование порой становится причиной очень серьезных ошибок.

Чтобы быть уверенным в точности выводов, необходимо применить правильные рассуждения ко всем данным или параметрам, связанным с задачей. Однако в реальном мире мы никогда не будем знать все обстоятельства и никогда не будем иметь полную информацию. Даже если она известна, ее объем порой так велик, что не поддается учету.

Следовательно, в реальности абсолютных доказательств не существует. Есть только свидетельства, обладающие различной доказательной силой, которая зависит от категории, к которой они относятся.

Иллюстрировать сказанное может следующая трагическая история.

В 1950-х годах в Китае был плохой урожай пшеницы. Мао Цзэдуноу сообщили, что воробьи съедают ее значительную часть. Мао рассудил, что, если уничтожить птиц, они не будут есть зерно, следовательно, урожай увеличится. Но это, казалось бы, логичное заключение оказалось ложным. Решение об истреблении воробьев без предварительного изучения в стране приняли в 1958 году, в период Большого скачка⁸. Результатом действий стал массовый голод, унесший миллионы жизней. Мао и его советники не учли одного сопутствующего обстоятельства: хотя птицы действительно уничтожали часть семян, они поедали насекомых, которые вредили урожаю.

Как показывают эти драматичные события, единственная недостающая часть информации, не учтенная в рассуждениях, может привести к результату, прямо противоположному задуманному.

⁸ Политика Большого скачка – экономическая и политическая кампания в Китае с 1958 по 1960 год, нацеленная на укрепление индустриальной базы и резкий подъем экономики. Частью такой политики стало мероприятие «Четыре вредителя», под которыми понимались крысы, комары, мухи и воробьи. Эта кампания вошла в учебники по экологии как пример нарушения человеком экологического баланса.



Кампания «Четыре вредителя»

Кампания «Четыре вредителя»

Четыре этапа научного подхода

В реальном мире научный подход полностью отличается от теоретического и всегда предполагает последовательность, состоящую из двух – четырех этапов, описанных ниже.

Этап 1. Разработка теории. Теория нужна для создания простой управляемой модели, которая является аналогом реальной Вселенной. Эта теоретическая вселенная должна иметь внутреннюю логику, которая будет генерировать определенные следствия.

Этап 2. Сравнение следствий теории с данными реальной Вселенной. Если выводы противоречат наблюдаемой реальности, то теория ложная. Если же соответствуют, теория может оказаться верной. При подтверждении большого числа следствий теорию можно считать истинной.

Первый и второй шаги составляют минимальную основу для последующих научных рассуждений. К счастью, во многих случаях возможно продолжение процесса.

Этап 3. Создание математической модели теоретической Вселенной (при возможности). Эту модель надо заставить работать, изучить полученные результаты и прогнозы и сравнить с реальностью. Если они согласуются, уровень доказательности значительно повышается, особенно если модель прогнозирует непредвиденные последствия, правильность которых в результате подтвердится.

Этап 4. Получение повторяемых экспериментальных подтверждений (при возможности). Если теория постоянно подтверждается в ходе экспериментов, уровень доказательности можно считать очень высоким.

Пример, основанный на теории тяготения Ньютона

В качестве наглядной иллюстрации всех четырех этапов прекрасно подойдет теория всемирного тяготения. Наверняка вы слышали историю, как Исаак Ньютон, наблюдая за падением яблока, задался вопросом, почему оно падает перпендикулярно земле.



Теория тяготения, родившаяся в представлении Ньютона, подтвердилась в реальности

Этап 1: теория. Ньютон выдвинул теорию, что все тела притягиваются друг к другу с силой, зависящей только от их массы и расстояния между ними.

Этап 2: следствия. Первым поддающимся проверке следствием теории стала констатация факта, что в действительности яблоко падает на Землю, а не наоборот, потому что яблоко маленькое, а Земля большая. Яблоко из Южного полушария тоже упадет на Землю, хотя, с точки зрения наблюдателя из Северного полушария, и яблоня, и жители в тех краях находятся «вверх ногами». Последствия этой теории оказываются совместимыми с реальностью.

Этап 3: математическая модель. Ньютон разработал математическую модель своей теории, согласно которой сила притяжения между двумя телами пропорциональна их массе и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними по формуле:

$$F = G \left(\frac{m_1 \times m_2}{R^2} \right)$$

По этой модели ученому удалось рассчитать орбиты планет. В итоге оказалось, что у них эллиптическая форма, чего ни Коперник, ни Галилей не могли вообразить, но о чем догадался Кеплер, наблюдая за движением Марса. Наконец, на основе полученной модели Ньютон создал календарь, прогнозирующий лунные и планетарные затмения.

Этап 4: эксперимент. В то время и календарь, и прогнозы исследователя могли проверить все желающие. Проверка показала, что расчеты Ньютона верны. Сравнение с реальностью дало даже лучшие результаты, чем предполагалось. После этого теорию сочли доказанной, и научное сообщество приняло ее на вооружение.

Позже теорию тяготения Ньютона заменила теория относительности Эйнштейна, но это не означает, что теория Ньютона была ошибочной. Мы просто перешли от хорошего приближения к реальности к более точному. Новая теория не противоречила старой.

Научные теории реального мира можно поделить на пять групп в зависимости от различий в уровнях доказательств

Степень достоверности теории определяется прежде всего количеством этапов, которые концепция успешно преодолела.

В зависимости от того, на каких этапах теория получит подтверждение, степень ее доказанности можно будет отнести к пяти различным группам, начиная с группы 2 – самой сильной – и заканчивая группой 6 – самой слабой. К группе 1 относятся абсолютные доказательства, существующие в области логической абстракции, или полностью доказанные теории. В группу 6 входят идеи, вообще не имеющие доказательств.

- **Группа 1: абсолютные доказательства в теоретической области**
- **Группа 2: теории, выдерживающие сравнение с действительностью, имеющие математическую модель и подтвержденные экспериментально**

К этой группе относятся многие науки, включая физику, механику, химию, такие явления, как электричество, электромагнетизм, и так далее. Их доказательства настолько сильны, что близки к абсолютным и практически не вызывают споров, даже если в будущем требуют уточнения с помощью новых теоретических моделей.

• **Группа 3: теории, выдерживающие сравнение с действительностью и имеющие математическую модель, но не подтвержденные экспериментально**

В этой группе тоже много наук, в том числе космология, климатология (в частности, исследования глобального потепления), эконометрика и так далее. Даже если эти теории трудно проверить экспериментально, они поддаются моделированию, а прогнозы, сделанные на основе модели, можно проверить на практике. Поэтому уровень доказательности в группе 3 достаточно высок.

• **Группа 4: теории, выдерживающие сравнение с действительностью, но не имеющие математической модели**

Сюда относятся такие науки, как физиология, фармакология, биология и так далее. Даже если моделирование невозможно, повторяемость результатов в экспериментах обеспечивает высокий уровень подтверждения и, следовательно, убедительности. Уровень доказательности у таких теорий весьма высок.

• **Группа 5: теории, выдерживающие сравнение с действительностью, но не имеющие математической модели и не подтвержденные экспериментально**

Эта группа теорий слабее по доказательной силе, чем предыдущие. Тем не менее в нее входит множество дисциплин, которые никто не решился бы исключить из области науки. Это, к примеру, теория эволюции Дарвина, которая не поддается ни моделированию, ни экспериментальной проверке (по крайней мере вот уже более века). Сюда же можно отнести ряд тем, связанных с палеонтологией (в их числе вымирание динозавров, исчезновение неандертальцев), вопросы происхождения жизни на Земле и Луне, появления воды на планете и так далее.

В рассматриваемой группе теории невозможно смоделировать или проверить экспериментально. Они подтверждаются только сопоставлением следствий с тем, что можно наблюдать в реальном мире. Именно сюда относятся две антагонистические теории: «существует Бог-Творец» и «Вселенная исключительно материальна», которые, как мы увидим, можно сопоставить с реальностью точно так же, как и другие концепции группы.

• **Группа 6: теории, не подкрепленные практикой, не имеющие моделей и не подтвержденные экспериментально**

Это группа беспочвенных спекулятивных теорий, таких как существование мультивселенных или так называемых параллельных вселенных. Поскольку данные идеи не имеют реальной поддержки и не приводят к каким-либо наблюдаемым следствиям, уровень доказательности подобных теорий равен нулю.

Как ни парадоксально, многие ученые признают принадлежность к науке различных концепций из группы 6, но отказывают в этом праве теории о существовании Бога-Творца. И это несмотря на более высокий уровень доказательности и более широкий спектр проверяемых фактов.

Сомнения, касающиеся принадлежности спекулятивных теорий к области науки, вполне оправданы. Эти теории представляют собой скорее игры разума. Их авторы просто стремились выбраться из тупика, в который попали из-за новых космологических доказательств существования Бога-Творца.

Сводная таблица шести групп теорий с разной доказательной силой

Мы объединили в таблице обе области науки – теоретическую и практическую, включив шесть групп теорий, обладающих разной доказательной силой: от абсолютного доказательства из области абстрактной логики до полного отсутствия доказательств.

Тип научной области	Тип доказательства				Доказательная сила
Теоретическая область	Логические построения				Абсолютная доказанность
Группа 1: математика, теория игр, логика, алгоритмика					
Реальный мир	Возможность формулирования теории	Сопоставление с реальностью	Моделирование	Эксперимент	
Группа 2: физика (механика, квантовая механика, электричество, электромагнетизм), химия	Да	Да	Да	Да	Очень высокая, близкая к абсолютной
Группа 3: космология (Большой взрыв, тепловая смерть Вселенной, антропный принцип и так далее), климатология и так далее	Да	Да	Да	Нет	Высокая
Группа 4: физиология, фармакология, биология	Да	Да	Нет	Да	Высокая
Группа 5: теория эволюции, палеонтология, происхождение жизни на Земле, происхождение Луны, источники появления воды на Земле, существование Бога-Творца	Да	Да	Нет	Нет	Зависит от качества и количества соответствий между выводами теории и наблюдаемой реальностью
Группа 6: параллельные вселенные; мультивселенная; период, предшествовавший Большому взрыву	Да	Нет	Нет	Нет	Нулевая, чистая спекуляция

II. Доказательства, выходящие за рамки науки

Умозрительные рассуждения

Западная школа мышления основывается на вере, что Вселенная познаваема, а природа подчиняется определенным законам. Следствием этой веры был прогресс знаний, который в свою очередь еще больше ее подкреплял. В итоге мы считаем, что все факты и события должны иметь логическое объяснение и что с помощью обычных методов рассуждения можно формулировать, подтверждать или опровергать какие-то тезисы, не лежащие в научной плоскости.

Таким образом, разум, сталкиваясь с загадками или аномалиями, должен, как и в науке, выявить все причины, сопоставить их с реальностью, устранить аспекты, которые ей противостоят, и считать истинными (или по крайней мере весьма вероятными) лишь те объяснения, которые останутся в итоге. Если их несколько, выбор следует остановить на самом простом или наиболее возможном.

К области загадок или аномалий относятся очень интересные вопросы, касающиеся предмета нашего рассмотрения:

- Каково происхождение великих библейских истин?
- Кем может быть Иисус?
- Чем объяснить необычную судьбу еврейского народа?

Доказательства, основанные на свидетельствах

Кроме логических рассуждений, существуют и другие виды общепринятых доказательств, в частности свидетельства очевидцев. Именно с их помощью устанавливается истина в юриспруденции и изучаются исторические события.

Доказательная сила свидетельств может варьироваться в чрезвычайно широком диапазоне в зависимости от обстоятельств. Если, к примеру, какой-то сельский житель говорит, что наблюдал однажды ночью над своим полем летающую тарелку с марсианами, его показания почти ничего не стоят. Но если вся деревня видела то же самое, показания приобретают ценность. Если кто-то из свидетелей утверждает, что прежде скептически относился к идее возможного существования марсиан, его показания растут в цене. А если этот свидетель вдобавок ко всему лауреат Нобелевской премии в области естественных наук, его заявление становится еще более авторитетным.

Таким образом, ценность доказательств, основанных на свидетельских показаниях, чрезвычайно изменчива в зависимости от количества и особенностей свидетелей. И доказательная сила может варьироваться от нулевой до очень высокой.

С этих позиций мы и будем рассматривать чудесный случай, произошедший в 1917 году в городе Фатиме. Свидетелями чуда, о котором объявили заранее, стали более семидесяти тысяч человек, в том числе неверующих.

Подводя итог, давайте вспомним, что в науке для признания теории истинной необходимо, чтобы ее следствия по крайней мере согласовывались с наблюдаемой реальностью. И поскольку существование Бога-Творца и его отрицание представляют собой две разные тео-

рии, необходимо искать их следствия и сопоставлять с реальностью. Этому поиску следствий и посвящена очередная глава.

3

Следствия двух теорий: «Существует Бог-Творец» и «Вселенная абсолютно материальна»

Относительно Вселенной существуют две противоборствующие теории: одна, материалистическая, утверждает, что Вселенная абсолютно материальна⁹, а вторая постулирует существование Бога-Творца. Поскольку обе концепции нельзя смоделировать или проверить экспериментально, их обоснованность можно установить только путем изучения следствий, как мы видели в предыдущей главе.

Но есть ли вообще эти следствия?

Действительно, довольно широко распространено мнение, что нет никаких наблюдаемых проявлений существования или несуществования Бога-Творца. Однако при всей своей популярности эта точка зрения неверна.

Цель данной главы – показать, что следствия существования Бога имеются и что их достаточно много. В частности, из них вытекают такие выводы, как «Вселенная имела начало» или «законы Вселенной не способствуют возникновению жизни». Они, как считалось, находятся за пределами нашего понимания, но в последнее время стали темами, которые обсуждают ученые.

Следствия обеих теорий¹⁰

⁹ Выражение «абсолютно материальна» следует понимать в том смысле, что не существует ничего, кроме материи, и что физическая Вселенная состоит исключительно из пространства-времени и материи или энергии.

¹⁰ ⁷ В таблице мы ограничились только семью следствиями, но есть и другие, может быть, не столь значимые, но не менее интересные. Таким образом, если Вселенная – это лишь материя, необходимо высказать свою позицию и по другим проблемам: • В момент Большого взрыва не соблюдался закон сохранения энергии и материи. • Перед Большим взрывом не соблюдался закон возрастания энтропии. • Мир математики – изобретение человека, которое не могло существовать до возникновения Вселенной. • Сознание – продукт материи. Оно не может существовать независимо от материальной деятельности мозга, так что все «переживания после смерти» лишь иллюзии. • Понимание красоты не может быть субъективным. Если бы мы воспринимали гармонию рассудком, невозможно было бы объяснить, почему природу практически все считают прекрасной.

<p style="text-align: center;">Если Вселенная абсолютно материальна (в понимании материалистов)⁷</p>	<p style="text-align: center;">Если Вселенная возникла по воле Бога-Творца</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. У Вселенной не может быть начала. 2. У Вселенной не может быть конца в виде тепловой смерти, поскольку конец предполагает начало. 3. Детерминистические законы подвержены лишь влиянию случая, поэтому крайне маловероятно, что они благоприятны для возникновения жизни. 4. Чудес не бывает. 5. Не бывает ни пророчеств, ни откровений. 6. Вопросы добра и зла решаются исключительно демократическим путем. 7. Не существует духов — ни дьявола, ни ангелов, ни демонов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Можно ожидать, что у Вселенной было начало. 2. Можно ожидать, что у Вселенной будет и конец. 3. От Вселенной можно ожидать упорядоченности и смысла. 4. Чудеса случаются. 5. Пророчества и ясновидение возможны.

Сопоставление двух столбцов таблицы, представленной на предыдущей странице, позволяет выделить три факта. Во-первых, количество наблюдаемых следствий достаточно велико, чтобы позволить провести между обеими теориями четкую грань. И чем больше будет наблюдаемых и сравниваемых с действительностью следствий, тем обоснованнее станет окончательное суждение, которое можно признать достоверным.

Во-вторых, выводы этих двух теорий несоразмерны. Теория чисто материальной Вселенной порождает гораздо больше следствий, чем теория Вселенной, созданной Богом-Творцом, и эти следствия имеют более точный характер. Значит, самый прямой способ продемонстрировать существование Бога-Творца – доказать невозможность чисто материальной Вселенной.

В-третьих, рассматриваемые теории не поддаются ни моделированию, ни экспериментальной проверке, но имеют важные следствия, которые можно сопоставить с действительностью. Эти теории входят в пятую группу нашей классификации доказательств. Напомним, что теории из этой группы можно подтвердить или опровергнуть путем сопоставления их следствий с реальным миром. Таким образом, теории «Вселенная абсолютно материальна» и «Вселенная создана Богом-Творцом» находятся на том же уровне, что и другие научные воззрения группы 5, например теория эволюции, которую никому не приходит в голову удалять из научной сферы. По той же причине беспочвенны и частые предложения исключить анализируемые теории из области науки.

Теперь давайте тщательно изучим каждое следствие, чтобы установить его обоснованность и значимость.

I. Изучение следствий теории «Вселенная абсолютно материальна»

Если Вселенная абсолютно материальна, из этого следует, что:

1. У Вселенной не может быть начала.

Этот тезис обосновывается с философской и научной точек зрения.

Философское обоснование: еще в 450 году до нашей эры. Парменид писал, что «никакое бытие не может возникнуть из абсолютного небытия»¹¹. Ни один философ впоследствии не подвергал сомнению эту мысль.

Научное обоснование: согласно одному из незыблемых законов Вселенной «ничто не исчезает бесследно и не создается из ничего»¹², материя и энергия образуют некую суммарную массу, изменение которой невозможно¹³. Однако появление массы-энергии из ничего в начале Вселенной стало бы нарушением этого закона.

Это первое следствие имеет решающее значение для нашего исследования, поскольку оно бинарно и предлагает только две возможности. Допуская истинность утверждения «если Вселенная абсолютно материальна, то она не может иметь начала», нужно признать истинным и другое положение: «Если Вселенная имела начало, то у нее есть творец». Это выражение всегда было хорошо известным и прежде не имело никакой значимости в качестве довода, поскольку было неразрешимым и считалось недоступным для понимания. Однако в наши дни вопрос о начале Вселенной стал не только научным и разрешимым, но, можно даже сказать, решенным после недавних открытий тепловой смерти Вселенной и космологии Большого взрыва.

Неудивительно, что ученые-материалисты отвергают эти выводы. Ученые не могут допустить следствие, вытекающее из признания начала Вселенной, то есть существования Бога-Творца. Вот почему материалисты всегда предпочтут поддержать любую другую гипотезу, даже если это необоснованная интеллектуальная спекуляция.

2. У Вселенной не может быть конца в виде тепловой смерти, поскольку конец предполагает начало.

Согласно второму началу термодинамики, сформулированному Карно и Клаузиусом, суммарная неравновесность изолированной системы при протекании реальных (необратимых) процессов уменьшается, а при протекании идеальных (обратимых) – сохраняется. То же происходит со Вселенной. Возьмем для примера свечу, которая понемногу сгорает. Если смотреть в будущее, она рано или поздно совсем догорит. Если же, наоборот, обратиться к прошлому, энтропия уменьшится, то есть порядок в системе возрастет, но он не может увеличиваться до

¹¹ *Parménide, Le Poème: Fragments*, Marcel Conche, *Épiméthée*, PUF, Paris, 1996, Fragment VIII. См. также статью Б. Брюнора в блоге *Indices Pensables*: «Эта совершенно гениальная идея пришла в голову великому Пармениду около 500 года до нашей эры. Он говорит себе, что на самом деле, если подумать, абсолютного небытия никогда не было. Почему? Спросите его собеседников. Дело в том, что если бы абсолютное небытие существовало, то оно сохранялось бы и по сей день, так как ничего другого из него не могло возникнуть» (*Le hasard n'écrit pas de messages*, tome III: http://www.brunor.fr/PAGES/Pages_Chroniques/25-Chronique.html).

¹² Это высказывание о сохранении массы при изменении состава материи приписывают Антуану Лавуазье (*Traité élémentaire de chimie*, Paris, Cuchet, 1789). Оно перекликается со словами философа Анаксагора, который утверждал во «Фрагментах» (V век до нашей эры): «Ничто не рождается и не умирает, но то, что уже существует, объединяется, а затем снова разделяется». Эйнштейн подтвердил правильность этого принципа, сформулировав закон взаимосвязи массы и энергии.

¹³ Это не совсем точно в случае расширяющихся вселенных, подобных нашей, потому что образование пространства приводит к генерированию энергии из вакуума. Кроме того, при перемещении на большие расстояния фотоны теряют часть энергии (красное смещение).

бесконечности. В связи со сказанным невозможно представить себе закрытую систему, которая могла бы деградировать вечно. Это заметил такой материалист, как Эрнст Геккель¹⁴: если второе начало термодинамики верно, оно подразумевает начало Вселенной. Если бы Вселенная существовала вечно, она бы уже износилась за все это время.

Приведенные доводы убедили и известного философа-марксиста Фридриха Энгельса, который 21 марта 1869 года писал Карлу Марксу: *«Первоначальное горячее состояние, с которого начинается охлаждение, становится абсолютно необъяснимым и даже бессмысленным и предполагает поэтому существование Бога»*¹⁵. Далее Энгельс утверждал, что второе начало термодинамики очевидно ошибочно, поскольку его признание означало бы согласие с тем, что у Вселенной было начало и, следовательно, творец, а эта гипотеза была несовместима с диалектическим материализмом философа¹⁶.

3. Детерминистические законы действуют повсюду, и все явления распределяются случайным образом.

Если Бога нет и Вселенная материальна, тогда ею должны управлять неизменные законы, исключаяющие любую окончательность. Все процессы во Вселенной могут быть обусловлены только случайностью – единственной движущей силой эволюции. Тогда мы не вправе делать вывод, что законы Вселенной благоприятны для человека (кроме умозрительной теории множественных вселенных). Тонкая настройка Вселенной и антропный принцип невозможны.

4. Чудес не бывает.

Если детерминистические законы материальной Вселенной применимы всегда и везде, любые чудеса невозможны, и есть вероятность, что информация о них окажется лишь обманом или будет объясняться несовершенством восприятия.

5. Не бывает ни пророчеств, ни откровений.

По той же причине невозможны пророчества, то есть точные описания маловероятных и непредсказуемых событий в отдаленном будущем. Их можно объяснить только доверчивостью и мошенничеством.

6. Добра и зла не существует.

Их нет в абсолютном виде, и определения этих понятий принимаются демократическим путем без ограничений.

7. Мира потусторонних сил не существует.

Нет ни дьявола, ни ангелов, ни злых духов, ни одержимости, ни экзорцизма.

¹⁴ Эрнст Геккель (1834–1919) писал: *«Самым верховным и всеобъемлющим законом природы я считаю закон субстанции, единственно истинный космологический основной закон... Химический закон о сохранении материи и физический закон о сохранении силы по существу неразрывно связаны друг с другом. Мировое пространство бесконечно велико и беспредельно; оно никогда не бывает пустым, везде заполнено субстанцией. Мировое время точно так же бесконечно и беспредельно: оно не знает ни начала, ни конца, оно вечно. Везде и во всякое время субстанция находится в процессе непрерывного движения и изменения. Универсальное движение субстанции в мировом пространстве есть вечный круговорот с периодически повторяющимися стадиями развития. Если учение об энтропии покоится на истине, то предполагаемому им концу света должно было бы также соответствовать начало его, минимум энтропии, когда разница в температуре отдельных вещей достигала апогея. Обе эти гипотезы одинаково несостоятельны с точки зрения последовательного монизма, космогенетического процесса; они противоречат закону субстанции. Мир не знает ни начала, ни конца. Вселенная не только бесконечна, она также вечно остается в движении. Второй тезис механической теории теплоты находится в противоречии с первым и должен быть забракован»* (Э. Геккель. Мировые загадки).

¹⁵ F. Engels, *Lettres sur les sciences de la nature*, Éditions sociales, lettre 68, Paris, 1973, p. 71–72.

¹⁶ Ф. Энгельс. Диалектика природы. Часть I. 1875.

II. Изучение следствий теории «Вселенную создал Бог-Творец»

Если Вселенная – детище Бога-Творца, это указывает на следующее:

1. Необходимо исходить из того, что у Вселенной было начало.

Если ее создал некий творец, это совершенно естественно.

2. Мы можем ожидать, что у Вселенной есть конечная цель.

Если создание Вселенной объясняется разумным намерением, логично предположить, что ее эволюция основывается на определенном порядке и развивается в заданном направлении.

3. Мы можем также ожидать, что Вселенная упорядочена и понятна.

Если Вселенную создал совершенный и разумный Бог и предусмотрел ее развитие, в частности появление человека, логично, что ей должен быть свойствен порядок и смысл.

4. Чудеса возможны.

В их основе лежат либо первопричины (пересмотр действующих законов Вселенной), либо вторичные обстоятельства (совпадения по воле провидения).

5. Пророчества и ясновидение возможны.

Бог-Творец по определению всеведущ. Поскольку ему известно будущее, мы столкнемся с пророчествами и ясновидением.

III. Что в понимании последовательного материалиста должно считаться истиной

Столкнувшись с тезисами, которые мы рассмотрели, последовательный материалист не сможет удовлетвориться верой только в то, что не существует ни Бога, ни дьявола, ни духов. Придерживаться этих убеждений в конечном счете нетрудно.

Если материалист хочет оставаться логичным, ему придется одновременно принять и отстаивать все приведенные ниже утверждения, которые вполне конкретны и требуют изучения и обоснования:

- Вселенная не имеет начала.
- Вселенная не движется к тепловой смерти вопреки общепринятому мнению.
- Вселенная, безусловно, благоприятствует человеку (тонкая настройка Вселенной).

И поскольку это статистически невозможно, непременно должны существовать миллиарды миллиардов вселенных, даже если это чистая гипотеза, в подтверждение которой мы не располагаем свидетельствами.

• Некоторые из основных законов физики, признанных универсальными и неизблемыми, нарушались в определенные моменты истории Вселенной (например, принцип сохранения массы и энергии в начале Вселенной).

• В философском и моральном плане вопрос, что считается добром и злом, не имеет абсолютного характера, а решается демократическим путем без ограничений.

- Все сообщения о чудесах, пророчествах и откровениях – иллюзии или шарлатанство.

Давайте начнем с рассмотрения первого и второго убеждений, лежащих в основе материализма: что Вселенная не может иметь начала и что она не движется к тепловой смерти. Как нам предстоит убедиться, эти два утверждения ложны.

Научное обоснование

4

Тепловая смерть Вселенной: история конца, доказывающая существование начала



От камина к звездам: аналогия, позволяющая лучше понять, что такое тепловая смерть Вселенной

Вселенная подобна огню, который горит в камине. Согласно законам термодинамики огонь должен сгореть по истечении какого-то конечного времени.

Наблюдая за потрескивающим пламенем, я вижу, что поленья горят, но постепенно начинают гаснуть одно за другим. Из этого я могу сделать вывод, что через несколько часов в очаге останется только зола.

Но я вправе сделать и другой, не менее важный, а может быть, даже более важный вывод: огонь в камине горит не вечно, потому что этот процесс происходит с измеримой скоростью. Если бы он длился вечно, то уже достиг бы конца.

Я делаю вывод, что, перед тем как загорелся огонь, существовала куча поленьев, которые кто-то поджег.

То же касается и Вселенной, которая растрчивает себя с измеримой скоростью. Если бы Вселенная существовала вечно, то уже истощилась бы и достигла конца. Вот почему тепловая смерть предполагает, что у Вселенной было начало.

Введение

Как ни парадоксально, такая важная тема, как тепловая смерть Вселенной, не настолько возбуждает умы, как Большой взрыв, ставший источником многочисленных дискуссий и противоречий. Разве смерть Вселенной не должна вызывать больше бессознательных тревог, чем

исследование ее начала? Открытие концепции тепловой смерти представляет собой одно из самых убедительных доказательств начала Вселенной. Оно включает такое сложное понятие, как энтропия, которая связана с необратимостью времени, что станет центральной темой данной главы.

А что если мы для лучшего понимания происхождения Вселенной полистаем ее сценарий, начиная с финала?

Какое будущее ожидает нашу Вселенную

После двух столетий изучения вопроса сложилось почти единогласное мнение, что история Вселенной закончится неизбежной тепловой смертью. Солнце, существующее 4,5 миллиарда лет, будет светить еще такой же период. Лишь потом оно станет красным гигантом, который поглотит Землю и Марс, а затем – белым карликом, после чего безвозвратно погаснет из-за нехватки горючего, как и поленья, тлеющие в камине¹⁷.

Этому важнейшему открытию, сделанному во второй половине XIX века, понадобилось несколько десятилетий, чтобы утвердиться в умах. С тех пор его только подтверждали все последующие теории и наблюдения. И логические следствия этого открытия во многом меняют наше видение мира.

I. История открытия тепловой смерти Вселенной

Сади Карно основал новую научную дисциплину – термодинамику (1824)

Все началось в 1824 году в Париже: опубликовав свою единственную работу «Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу», 27-летний Карно заложил базу совершенно новой дисциплины – термодинамики. Тогда этого термина еще не существовало, его ввел в середине XIX века Уильям Томсон, получивший за научные заслуги титул лорда Кельвина. Именно Карно – автор фундаментального теоретического обоснования термодинамики, которая впоследствии получила широкое практическое применение. Именно ему мы обязаны аргументированным представлением о работе тепловых машин, на котором базируется действие всех автомобильных и реактивных двигателей. Сади Карно умер в 1832 году от холеры, ему было только 36 лет.

¹⁷ Все звезды расходуют свои запасы водорода и необратимо превращают его в гелий. Так обстоит дело и с Солнцем, которое каждую секунду сжигает 620 миллионов тонн водорода и превращает его в 615 миллионов тонн гелия, причем недостающие 5 миллионов тонн – энергия, которую Солнце излучает в космос.



Садн Карно (1796–1832)

Рудольф Клаузиус подхватывает эстафету и формулирует второе начало термодинамики (1865)

Граф Румфорд выдвинул идею, что сила в процессе работы производит тепло, а Герман фон Гельмгольц обосновал принцип сохранения энергии, включая тепловую, как одну из ее форм. Взяв за основу теоретические разработки Карно и графа Румфорда, Рудольф Клаузиус в 1865 году вывел универсальный закон, согласно которому без поступления извне информации или энергии в любой изолированной системе наблюдается необратимый рост энтропии в ходе эволюции от начального состояния равновесия к конечному состоянию равновесия. Следовательно, любой возврат в исходное состояние невозможен¹⁸. Так Клаузиус сформулировал второе начало термодинамики¹⁹. Сразу же возник вопрос о доказательстве справедливости и универсальности предложенного закона.

Лауреат Нобелевской премии по химии 1977 года Илья Пригожин в размышлениях о втором начале термодинамики и его следствиях писал:

«Вечной динамике противостоит второе начало термодинамики, закон необратимого роста энтропии, сформулированный Рудольфом Клаузиусом в 1865 году, а детерминизму динамических траекторий – столь же неумолимый детерминизм процессов, которые нивелируют различия в давлении, температуре, химической концентрации и необратимо приводят изолированную термодинамическую систему к состоянию равновесия, максимальной энтропии. <...> Однако было бы ошибкой полагать, что второе начало термодинамики являлось лишь источником пессимизма и тревоги. Для некоторых физиков, таких как Макс Планк и Людвиг Больцман, оно стало также символом поворотного момента. Физика наконец-то получила возможность описать природу с точки зрения становления. Теперь она способна, как и другие науки, описать мир, имеющий историю»²⁰.

Другими словами, понятие энтропии важно для нового взгляда на представление о конце Вселенной.

Людвиг Больцман моделирует энтропию с помощью своих уравнений и приходит к убедительным выводам (1878)

На основе работ Клаузиуса и собственных исследований по кинетической теории газов Больцман сумел доказать, что существует функция, характеризующая любую замкнутую систему и возрастающая с течением времени. Эта функция S возрастает в промежутке между двумя равновесными состояниями:

$$S = k \times \ln \times W,$$

где S – энтропия²¹, k – постоянная Больцмана, а W – множество возможных состояний всех атомных, или «микроскопических», объектов.

¹⁸ Речь идет о практической, а не об абсолютной невозможности, потому что бесконечно малая теоретическая вероятность все же сохраняется.

¹⁹ Первое начало термодинамики – это принцип сохранения энергии при любом ее преобразовании. Сформулирован в 1847 году Германом фон Гельмгольцем на основе работ Роберта Майера и Джеймса Джоуля.

²⁰ *La Nouvelle Alliance – Métamorphose de la science*, Isabelle Stengers avec Ilya Prigogine, Paris, Gallimard, 1979 (reedition «Folio essais»), chap. IV, p. 4.

²¹ Клаузиус обозначил энтропию символом S в честь Сади Карно.

Эйнштейн однажды объявил эту формулу, высеченную на бюсте ученого, «самой важной формулой в физике»²². По сути, рассматриваемая революционная теория доказывает, что степень беспорядка, характеризующая тот или иной объект, может увеличиваться только статистически – и никак иначе.



Людвиг Больцман (1844–1906)

Герман фон Гельмгольц (1854) и лорд Кельвин разрабатывают идею тепловой смерти Вселенной

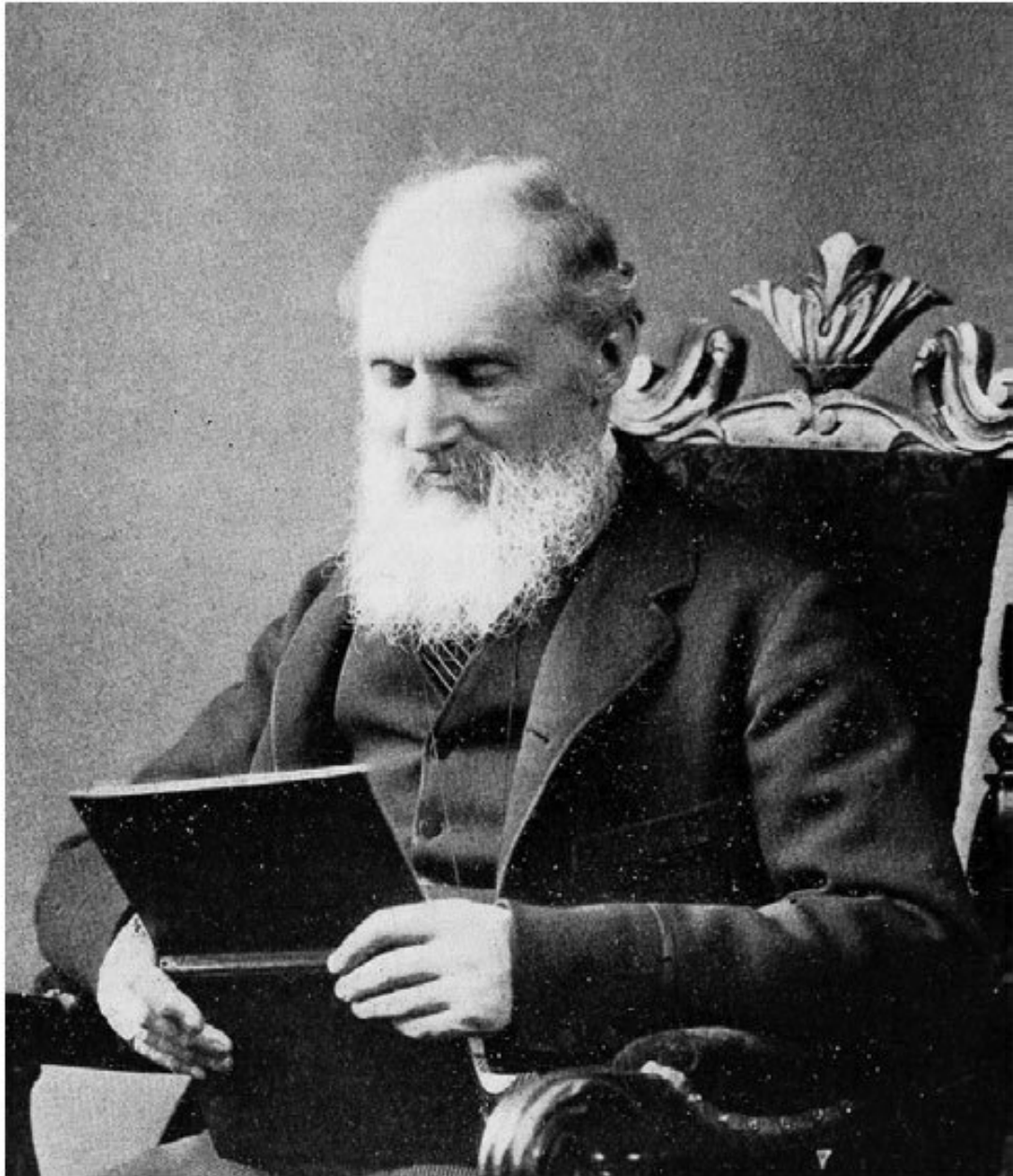
В статье, датированной 1854 годом, Герман фон Гельмгольц²³ берет быка за рога: по мнению прусского ученого, Вселенную ожидает только один исход – тепловая смерть²⁴. Он объясняет, что звезды будут постепенно гаснуть, а температура в космосе будет снижаться, пока не

²² Когда Эйнштейна спросили, какой физический закон, на его взгляд, самый важный в физике, ученый ответил: «Второе начало термодинамики» (цитируется по энциклопедии Agora: <http://agora.qc.ca/dossiers/Entropie>). По этому поводу см. также: A. Einstein, *Eine Theorie der Grundlagen der Thermodynamik*, *Annalen der Physik*, ser. 4, XI, 1903, p. 170–187.

²³ Именно он в 1847 году впервые сформулировал принцип сохранения энергии.

²⁴ Постепенно термодинамические условия станут более однородными, самые горячие участки выравняются с менее горячими, и в конечном счете вся Вселенная приблизится к абсолютному нулю.

наступит «неизбежный вечный покой». Спустя несколько лет лорд Кельвин предложит научное обоснование идеи тепловой смерти Вселенной²⁵.



Лорд Кельвин (1824–1907)

²⁵ См.: W. Thomson (Lord Kelvin), *On the Age of the Sun's Heat*, Macmillan's Magazine, vol. V (5 mars 1862), p. 388–393 (https://zaratori.net/kelvin/papers/on_the_age_of_the_suns_heat.html). Идеи Гельмгольца, изложенные в работе 1854 года «Тепловая смерть Вселенной», в течение последующего десятилетия развил лорд Кельвин.

Артур Эддингтон подводит итог, доказывая, что «стрела времени» имеет одностороннюю направленность (1928)

Второе начало термодинамики исходит из того, что время имеет одностороннюю направленность. Мы уже говорили, что в замкнутой системе энтропия возрастает. Достаточно измерить энтропию этой системы в два разных момента, чтобы понять, какой из них был первым и, следовательно, в каком направлении ориентирована термодинамическая стрела времени. Если применить эту мысль в масштабах Вселенной²⁶, можно говорить о космологической «стреле времени». Это открытие ознаменовало радикальные перемены, которые повлекли большие метафизические и философские последствия. Оно противоречит всем циклическим мировоззрениям, мифам о вечном возвращении, античной и отчасти индуистской метафизике, которые уже изжили себя.

Новизна приведенного закона Вселенной и его однозначные последствия объясняют неприятие идеи. Несмотря на актуальность концепции, потребовалось более пятидесяти лет, чтобы ее признало и приняло научное сообщество. Последствия концепции действительно способны поколебать многие устоявшиеся представления.

Первое ошеломляющее метафизическое следствие: Вселенная должна иметь начало

С материалистической точки зрения Вселенная представляет собой гигантскую замкнутую систему, поскольку включает все, что существует. Вне ее не существует ничего. Поэтому Вселенную можно уподобить пламени в камине или свече, которая мало-помалу сгорает и, если заглянуть в будущее, рано или поздно полностью догорит. Исходя из той же логики, если, наоборот, заглянуть в прошлое, Вселенная обязана иметь начало, поскольку невозможно представить замкнутую систему, которая, расходуя себя в течение бесконечного времени, не исчерпала бы себя полностью к настоящему моменту. В этом случае говорить было бы просто не о чем. Если использовать математические понятия: «Бесконечность – Т = Бесконечность». Иначе говоря, какое бы конечное время Т мы ни отняли от бесконечности, в итоге всегда останется бесконечность. В контексте второго закона термодинамики такого быть не может, следовательно, Вселенная обязательно имела начало.

Неоспоримость начала Вселенной требует наличия трансцендентной причины ее существования, потому что согласно аргументу Калама²⁷:

- все, что имеет начало, имеет причину;
- у Вселенной есть начало;
- у Вселенной, следовательно, есть причина.

²⁶ Если, конечно, рассматривать Вселенную как единую замкнутую систему.

²⁷ Идеи христианского философа Иоанна Филопона (VI век), изложенные в труде «О вечности мира» (*De Aeternitate Mundi contra Proclum*, éditions H. Rabe, reprint Olms, Hildesheim, 1984), и комментарии Филопона к работам Аристотеля о невозможности бесконечного времени в прошлом были впоследствии осмыслены мусульманскими философами Аль-Кинди (IX век) и Аль-Газали (XII век), а затем святой Бонавентура (XIII век). Сегодня эти идеи известны как арабский калам (рассуждение на религиозно-философскую тему, а также толкование догматов ислама на основе разума, а не следования религиозным авторитетам. – Прим. ред.).

Второе, еще более революционное следствие: Вселенная изначально была очень упорядоченной

В 1878 году Больцман пришел к выводу, что энтропия Вселенной на начальном этапе неизбежно должна была иметь минимальное значение. Больцман почувствовал это. Лишь много позже его идею подтвердят исследования Роджера Пенроуза. Но минимальная энтропия для Вселенной означает, что сперва абсолютно все в первоначальном космосе было фантастически рассчитанным и упорядоченным. Каким чудом? Как бы Больцман ни изнурял себя исследованиями, он не смог представить формальные доказательства. Прошло больше столетия, прежде чем исследователи снова вернулись к идее тонкой настройки Вселенной. Больцман слишком опередил свое время... Ему пришлось вынести настолько яростные нападки коллег, что и без того хрупкая психика этого не выдержала, и в 1906 году ученый покончил с собой.

Список противников открытия Больцмана – это множество прославленных имен

• Анри Пуанкаре

Исходные данные расчетов Больцмана неизбежно указывают на феномен необратимости. Однако Пуанкаре, как и большинство ученых того времени, считал невозможным, что динамика способна привести к необратимости.

• Эрнст Мах

Великий австрийский ученый Эрнст Мах, которому пришлось уступить Больцману должность заведующего кафедрой философии и истории науки в Вене, поклялся *«заставить замолчать этого коротышку, идеи которого опасны для физики»*²⁸. Будучи ярким материалистом и сторонником Парижской коммуны, он не принимал работы Больцмана и систематически нападал на них во всех публичных выступлениях.

• Эрнст Геккель

С тем, что новая концепция предполагает начало Вселенной, согласились и другие ученые, что поставило под сомнение их убеждения. Так, великий биолог Эрнст Геккель утверждал, что второе начало термодинамики не может быть верным. Доказательству этого он посвятил большую часть своей жизни.

• Фридрих Энгельс

Фридрих Энгельс, один из основателей марксизма, придерживался идеи цикличности времени. Он всеми силами боролся с новой концепцией, ставившей под сомнение диалектический материализм.

• Сванте Аррениус

В своей книге «Образование миров» великий шведский химик, лауреат Нобелевской премии 1903 года, так изложил свой взгляд на проблему:

²⁸ См. по этому поводу: В. Карцев. Противоречия между Махом и Больцманом и взгляды Максвелла на физическую реальность – в *Probabilistic Thinking, Thermodynamics and the Interaction of the History and Philosophy of Science*: материалы Пизанской конференции 1978 года по истории и философии науки, т. II; также «Une philosophie de crise: Ernst Mach», in Dominique Lecourt, *La philosophie des sciences*, Que Sais-Je?, Paris, 2010, chap. V, p. 24–33.

«Если бы постулаты Клаузиуса были верны, тепловая смерть уже должна была бы состояться с учетом бесконечности времени, в течение которого существует мир! Мы не можем предположить, что имело место начало, поскольку энергию невозможно создать. Это совершенно не поддается осмыслению»²⁹.

Такая позиция великого ученого удивительна. Предубежденность относительно существования Бога заставляет исследователя отрицать любой акт творения! Вселенная, по мнению Аррениуса, не могла иметь начало, поэтому открытия в области термодинамики находятся за пределами его понимания. Гипотезу, что Бог мог существовать и создать Вселенную вместе с термодинамикой, химик не воспринимает в принципе...

• **Марселен Бергло**

Выдающийся французский химик Марселен Бергло тоже входит в длинный перечень известных противников Больцмана. Будучи создателем механической теории химических реакций, он яростно полемизировал с Пьером Дюэмом (Дюгемом), который в сотрудничестве с Уиллардом Гиббсом предложил теорию химических реакций, основанную на первом и втором начале термодинамики. Выводы Дюэма противоречили выводам Бергло. Поэтому Бергло, занимавший в то время пост министра народного образования, не позволил оппоненту защитить диссертацию. Дюэм был вынужден выбрать другую тему. Правда, позже Бергло смог заглянуть свою вину.

• **Альберт Эйнштейн (на начальном этапе)**

Альберт Эйнштейн тоже долгое время выступал против идеи необратимости времени и расширения Вселенной, но позже изменил мнение по обоим вопросам и признал представленные доказательства. В начале XX века Планк использовал второе начало термодинамики, чтобы объяснить излучение черного тела. В свою очередь, Эйнштейн в 1905 году, изучая фотоэлектрический эффект, интерпретировал эти заряды энергии как кванты и заявил, что второе начало термодинамики стало «первым законом всей науки».

Другие следствия второго начала термодинамики

В конце XIX века, осознав экзистенциальные философские последствия открытий Карно и Клаузиуса, некоторые ученые разделили их радикальный пессимизм насчет судьбы Вселенной, которая, по-видимому, была обречена медленно и необратимо распасться. Но были и те, кто воспринял эту идею более позитивно. Односторонняя направленность «стрелы времени» и невозможность вечных циклических повторов сделали нашу историю гораздо более интересной.

В конечном счете второе начало термодинамики единогласно признали незыблемым

Принцип возрастающей энтропии физического мира, который обычно развивается в одном направлении, никогда серьезно не оспаривался. Даже сегодня это один из наиболее твердо установленных законов физики. Статистическая математика тоже доказывает, что веро-

²⁹ *L'évolution des mondes* de Svante Arrhenius (trad. fr. T. Seyrig), Béranger Éditions, Paris, 1910, chap. IV, «La force repulsive», p. 103.

ятность движения назад бесконечно мала, тем более если система столь масштабна. Выдающийся астрофизик Артур Эддингтон известен категоричным комментарием на эту тему:

«Если кто-то скажет, что ваша любимая теория Вселенной не согласуется с уравнениями Максвелла, тем хуже для уравнений Максвелла. <...> Но если ваша теория противоречит второму началу термодинамики, я не думаю, что у нее есть хоть какие-то шансы»³⁰.

Здесь сквозь шутку явно проглядывает абсолютная убежденность Эддингтона.

Как ни парадоксально, подавляющее большинство ученых того времени, убежденных в вечности существования Вселенной, не приняли во внимание открытие энтропии

Удивительно, но ученые согласились далеко не со всеми логическими следствиями открытия второго начала термодинамики. В профессиональной среде по-прежнему сохранялось общее убеждение, что Вселенная вечна, и серьезных дискуссий о теоретической возможности ее возникновения просто не было. Чем это можно объяснить? Разумеется, априорными философскими убеждениями, но еще и тем, что в 1915–1925 годах космология попросту не считалась наукой. Рассказывают, что Эрнест Резерфорд, один из самых блестящих физиков того времени, запретил в своей лаборатории любое обсуждение космологии, заявив, что это лженаука³¹. Потребовалось открытие Хабблом в 1924 году существования других галактик и опубликование в 1927 году первых работ аббата Леметра о расширении Вселенной, основанных на теории общей теории относительности Эйнштейна, чтобы область космологии постепенно приобрела научный статус. И все равно еще долго ни один космолог не мог считаться номинантом на Нобелевскую премию. Фридман, Леметр, Хойл или Гамов вполне заслуживали этого, однако Нобелевский комитет не признавал космологию наукой. Ситуация начала меняться только в 1953 году, но тогда Хаббл скорострительно умер от инсульта в ходе номинации на Нобелевскую премию. Кроме того, в период с 1931 по 1965 год оживленное обсуждение гипотезы Большого взрыва затмило любой другой подход, так что в течение всех этих лет следствия второго начала термодинамики не были предметом дискуссий, а идея начала Вселенной так и оставалась за пределами внимания ученых.

³⁰ S. Pinker, *Le Triomphe des Lumières*, Éditions Les Arènes, Paris, 2018, chap. II «Entropie, évolution, information».

³¹ Профессор Гарвардского университета и лауреат Нобелевской премии Стивен Вайнберг пояснил, что «в 1950-е годы изучение происхождения Вселенной вообще не считалось темой, на которую солидный ученый должен тратить свое время. Тогда просто отсутствовали данные наблюдений или теоретические основы, на которых можно было бы построить историю происхождения Вселенной» (S. Weinberg, *The First Three Minutes*, Londres, Deutsch et Fontana, 1977, p. 13–14).



Эдвин Хаббл (1889–1953)

Идея начала Вселенной не является прерогативой одних только специалистов по энтропии

На самом деле не только теоретики энтропии задумывались о начале Вселенной. Об этом размышляли и многие другие деятели, например астроном Генрих Ольберс³² в 1823 году;

³² Парадокс Ольберса заставляет задуматься, почему ночью темно. Если бы Вселенная была стабильной и бесконечной, как считалось, взгляд наблюдателя, брошенный в любую сторону, неизбежно упирался бы в какую-нибудь звезду. Поэтому ночное небо должно быть ярким и заполненным светящимися точками звезд. А мы почему-то наблюдаем сплошное черное небо с отдельными звездами.

писатель Эдгар Аллан По с его захватывающей поэмой в прозе «Эврика», опубликованной в 1848 году; астроном Франсуа Араго; математик Бернхард Риман в 1854 году; астрономы Весто Слайфер (учитель аббата Леметра) и Виллем де Ситтер. Но их гипотезы считались фантазией, беспочвенными мечтаниями, не выдерживавшими сравнения с прочными априорными убеждениями.

Когда в 1964 году теория Большого взрыва подтвердилась, сторонники вечной Вселенной, не желавшие признавать, что у нее могло быть начало, выдвинули в качестве противовеса гипотезу Большого сжатия

После того как в 1964 году гипотеза Большого взрыва подтвердилась благодаря открытию космического фонового излучения, которое хорошо согласовывалось с прогнозами Гамова и его единомышленников³³, сторонники вечной Вселенной впали в замешательство. Как еще можно оспорить факт, что Большой взрыв стал абсолютным началом Вселенной? Именно в те годы возникла теория Большого сжатия или окончательного коллапса – полная противоположность Большому взрыву. Она исходит из того, что, если плотность Вселенной достаточно велика, под действием силы всемирного тяготения после периода расширения должен наступить этап сжатия и возвращения к исходной точке. На протяжении десятилетий казалось, что эта гипотеза способна обеспечить поддержку идеи вечной Вселенной, в которой повторяется последовательность циклов. Естественно, все ожидали, что расширение Вселенной замедлится, и пытались довольно точно рассчитать критическую точку, после которой Большое сжатие станет неизбежным.

Драматический поворот 1998 года: расширение Вселенной ускоряется, и гипотеза Большого сжатия рушится

В итоге Сол Перлмуттер, Брайан Шмидт и Адам Рисс в 1998 году вопреки всем ожиданиям доказали, что расширение Вселенной ускоряется, а не замедляется, как предполагалось.

Это открытие принесло его авторам в 2011 году Нобелевскую премию по физике, а их работа с тех пор многократно подтверждалась измерениями нулевой кривизны Вселенной с помощью космических зондов WMAP (2001) и Planck (2009). В результате гипотеза Большого сжатия растеряла всех сторонников. У явления расширения пока нет удовлетворительного теоретического объяснения, но наблюдения показывают, что данный процесс, похоже, никогда не остановится.

Гипотезы о темной материи и темной энергии как причина эффекта расширения

Описание эволюции Вселенной как физической системы основывается на общей теории относительности. В соответствии с ее уравнениями скорость расширения Вселенной – функция средней плотности энергии Вселенной, а также одно из ее геометрических свойств – пространственной кривизны. Чтобы объяснить феномен ускоренного расширения, астрофизики подсчитали, что Вселенная должна примерно на 4 процента состоять из известной нам материи, которую можно наблюдать, и чуть менее чем на 26 процентов – из темной материи, загадочной субстанции, которая могла бы пролить свет на тему «недостающего» гравитационного притяжения. Остальные 70 процентов представляют собой не менее загадочную темную

³³ См. главы 5 и 6.

энергию (или энергию пустоты) – отталкивающую силу, которая противодействует гравитации и могла бы объяснить ускорение расширения Вселенной. Благодаря измерениям и расчетам существование темной материи и темной энергии становится очевидным, но их природа по-прежнему совершенно неизвестна. Не ставя под сомнение наблюдаемый эффект расширения, мы можем лишь констатировать, что значительная часть Вселенной все еще остается непознанной.

Тепловая смерть Вселенной: исход, который кажется неизбежным

Несмотря на неопределенность в вопросах, касающихся темной материи и темной энергии, все имеющиеся непротиворечивые данные говорят: если законы природы не изменятся с течением времени, у Вселенной в долгосрочной перспективе не будет иного исхода, кроме тепловой смерти. Что нам сулит этот сценарий? Все звезды погаснут, все источники энергии иссякнут, и из-за бесконечного расширения Вселенная будет постоянно остывать, пока не достигнет абсолютного нуля и состояния максимальной энтропии, которая исключает какие-либо термодинамические реакции. Предполагается, что мы достигнем этой полной «Темной эры» примерно через 10^{100} лет, но дефицит энергии, из-за чего жизнь станет невозможной, наступит уже через 10^{30} лет. Вероятный вариант такого исхода – спекулятивная гипотеза Большого разрыва, выдвинутая в 2003 году тремя американскими исследователями. В этом случае конец Вселенной состоится всего через 22 миллиарда лет, но в целом темная и холодная долгосрочная перспектива кажется неизбежной.

Заключение

Начало XX века знаменует собой решающий поворот в познании Вселенной. Он начинается с двух блестящих идей Больцмана: во-первых, Вселенная имеет начало; во-вторых, это начало должно соответствовать минимуму энтропии, то есть максимальному порядку – чрезвычайно точной настройке. Источником таких революционных идей стали принципы термодинамики, впоследствии неоднократно проверенные и никогда не ставившиеся под сомнение. Но на этой решающей стадии великие ученые умы, как ни поразительно, хранят молчание, не спеша делать окончательный вывод, который хотя и не является строго научным, тем не менее полностью рационален: если Вселенная имеет начало во времени, следовательно, должна быть и причина, которая ему предшествует...

II. Сценарий, получивший наибольшее признание

Ускоренное расширение Вселенной подтверждается наблюдениями и является общепризнанным фактом

Диаметр наблюдаемой Вселенной, которая существует уже 13,8 миллиарда лет, оценивается в 93 миллиарда световых лет. Ее расширение ускоряется, о чем свидетельствуют данные, полученные после 1998 года Солом Перлмуттером, Брайаном Шмидтом и Адамом Риссом, лауреатами Нобелевской премии 2011 года в области физики.

С учетом представлений современной астрофизики о развитии Вселенной никто не ставит под сомнение ни сам процесс расширения, ни то, что мы находимся лишь в самом его начале.

Таким образом, налицо почти общий консенсус относительно будущей тепловой смерти Вселенной

Тепловая смерть Вселенной – следствие применения второго начала термодинамики к пространству, подверженному процессу постоянного расширения. Не существует научной теории и результатов наблюдений, которые могли бы предложить альтернативу этому сценарию, даже если условия и сроки его реализации еще предстоит уточнить.

Через 10^{30} лет – гибель звезд и любой жизни

Считается, что каждый год в нашей галактике образуется четыре-пять новых звезд. Это примерно 300 000 новых звезд каждую секунду в двух триллионах галактик в наблюдаемой части Вселенной.

Через 4,5 миллиарда (10^9) лет Солнце на какое-то время станет красным гигантом, диаметр которого увеличится до орбиты Марса, а затем звезда погаснет, истратив весь водород.

Через 1000 миллиардов (10^{12}) лет все галактики за пределами нашего локального звездного скопления (тогда оно будет состоять из галактики Микомеда, образованной в результате слияния Млечного Пути и Андромеды – крупнейших соседних галактик) исчезнут из поля зрения из-за ускорения расширения Вселенной. Поэтому обитающая здесь цивилизация будет считать себя одинокой во Вселенной.

В период от 1000 до 100 000 миллиардов (от 10^{12} до 10^{14}) лет закончится процесс образования новых звезд, а затем начнется их угасание по мере исчерпания запасов газа, необходимого для существования.

Через 100 000 миллиардов (10^{14}) лет погаснут все звезды: остынут белые карлики и нейтронные звезды, что будет означать конец любой жизни.

Через 10 000 миллиардов миллиардов (10^{23}) лет мертвые звезды начнет поглощать центральная черная дыра.

Через 1000 миллиардов миллиардов миллиардов (10^{31}) лет Вселенная, вероятно, будет на 90 процентов состоять из мертвых звезд, на 9 процентов – из сверхмассивных черных дыр, образовавшихся в результате коллапса галактик, и на 1 процент – из атомарной материи, главным образом из водорода.

Через 10^{30} – 10^{38} лет – вероятный распад протонов с последующим исчезновением нейтронов

В промежутке между 100 и 10 000 000 000 миллиардами миллиардами миллиардами лет, по предположениям физиков, протоны распадутся, оставив после себя только нейтроны. Те быстро исчезнут, так как их автономное время жизни составляет всего 15 минут. При этом нейтроны испускают позитроны, так что пространство наполнится настолько разреженным газом, что расстояние между электронами и позитронами будет примерно таким же, как диаметр нашей галактики сейчас.

Через 10^{100} лет – исчезновение черных дыр

В промежутке между 10^{68} и 10^{102} лет, по мнению некоторых ученых, не останется черных дыр. Эту удивительную гипотезу выдвинул Стивен Хокинг на основе своих исследований в области квантовой механики. Джон Уилер был одним из первых, кто более внимательно изучил понятие энтропии в космологии и применил эту концепцию к физике черных дыр. Яков Бекенштейн и Стивен Хокинг под влиянием идей Уилера пришли к выводу, что черная дыра тоже подвержена энтропии, пропорциональной квадрату ее массы, и что излучение черной дыры посредством туннелирования в конечном счете приведет к ее испарению.

После 10^{100} лет – вероятное наступление «Темной эры» и окончательная тепловая смерть

По прошествии 10^{100} лет наступит полная тепловая смерть Вселенной. Из-за непрерывного расширения ее плотность окажется невероятно низкой и достигнет состояния максимальной энтропии, что ознаменует конец любой термодинамической активности. Начнется то, что мы называем «Темной эрой», когда в гигантском пространстве, которое стремится к абсолютному нулю, останутся только фотоны.

5

Краткая история Большого взрыва

То, как ученый мир встретил концепцию Большого взрыва, стало полной противоположностью явлению, которое она описывает: не наблюдалось ни всеобщего озарения, ни взрыва энтузиазма, ни переворота в умах, пораженных доказательствами. Эта идея преодолела долгий путь, отмеченный поначалу презрением, поворотами вспять и непрерывным поиском альтернативных сценариев, как будто некоторые исследователи опасались метафизических последствий изначальной сингулярности³⁴.

Однако первой жертвой Большого взрыва стал громадный пласт предубеждений и априорных суждений о Вселенной.

I. Большой взрыв и рождение космологии XX века

Рождение космологии в начале XX века

Как мы уже упоминали, до Эйнштейна и до 1915–1925 годов космологию просто не считали наукой. В начале XX века поводов для дискуссий не было: большинство ученых рассматривали Вселенную как вечную, неизменную, необъятную, не имеющую временных и пространственных границ. Идея, что в ней могли происходить серьезные изменения, не заслуживала даже статуса гипотезы.

Эту уверенность вскоре поколебали открытия одного молодого ученого.

Эйнштейн и теория относительности: гигантский шаг к пониманию Вселенной

Для Альберта Эйнштейна – молодого и никому не известного сотрудника Бернского патентного бюро – 1905 год стал *annus mirabilis* ('годом чудес'), который ознаменовался взрывом новаторских теорий. Эйнштейн опубликовал четыре статьи в журнале *Annalen der Physik*. В третьей из них – «Об электродинамике движущихся тел» – исследователь сделал вывод, что скорость света – константа и абсолют, который в нашей Вселенной невозможно превзойти, а время и пространство, напротив, относительны, способны сжиматься или расширяться в зависимости от точки наблюдения. Это была настоящая концептуальная революция. Окончательно завершив анализ в 1915 году, Эйнштейн представил свою теорию гравитации, названную общей теорией относительности, которая внесла изменения в теорию всемирного тяготения Исаака Ньютона и включила ее в себя. Ученый предположил, что пространство, время и материя взаимосвязаны и что присутствие материи или энергии искажает пространство-время. Таким образом, с точки зрения релятивистской теории планеты не вращаются вокруг Солнца, а движутся прямолинейно, но в пространстве, локально искривленном гравитационным полем Солнца.

³⁴ Сингулярность – это определенная точка, в которой какое-либо явление стремится к бесконечности; место, за пределами которого не работают математические и физические законы, поэтому теряется смысл пытаться что-то предсказать.

Экспериментальная проверка теории относительности

Научный мир шокировали эти смелые идеи. Но еще большее потрясение он испытал, когда концепции получили подтверждение в результате экспериментов. Первым измерил кривизну пространства великий астроном сэр Артур Эддингтон. В 1919 году во время солнечного затмения он наблюдал изменение видимого положения звезд, визуальное положение которых близко к Солнцу. Ученый сумел с большой точностью доказать, что угол отклонения соответствует расчетам Эйнштейна для данной массы Солнца.

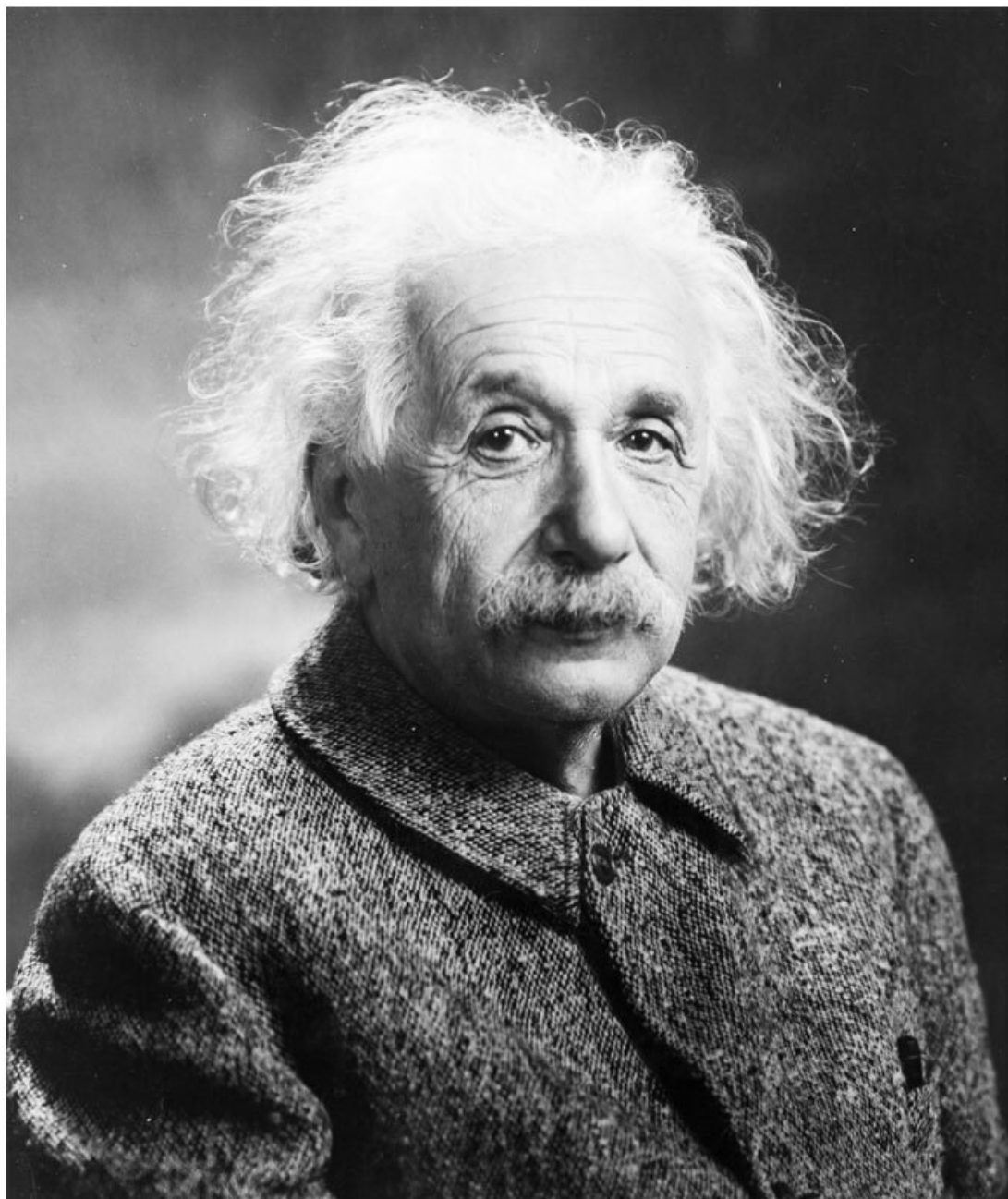
Искажение пространства-времени подтвердилось в 1954 году, за год до смерти Эйнштейна. На борту реактивного самолета, находившегося высоко над землей, то есть в ослабленном гравитационном поле, установили атомные часы. Измерения, произведенные по окончании полета, показали, что часы ушли вперед на несколько миллионных долей секунды по сравнению с такими же часами, находившимися на земле. Это продемонстрировало правильность идеи о локальном замедлении времени в гравитационном поле.

В начале 1960-х годов удалось доказать кажущееся замедление местного времени движущегося объекта с точки зрения внешнего наблюдателя. Некоторые вторичные частицы космических лучей, образующиеся в верхних слоях атмосферы, имеют настолько короткий срок жизни, что их нельзя наблюдать на малых высотах. Тем не менее благодаря высокой скорости частиц это возможно. И результаты показывают, что с точки зрения наблюдателя, неподвижного относительно земной массы, продолжительность жизни этих частиц увеличивается.

Факты – упрямая вещь, и все они поддерживают теорию относительности Эйнштейна. Поэтому космология может развиваться на новой, но уже хорошо зарекомендовавшей себя основе.

Космологическая постоянная, или лишняя константа

В 1921 году еще больше возрос авторитет Эйнштейна, удостоенного Нобелевской премии по физике за исследования фотоэлектрического эффекта – и это не считая уже частично подтвержденных гипотез теории относительности. Но из теории Эйнштейна следовала априорно нестабильная картина Вселенной, что для ученого было немыслимо. Поэтому в 1917 году он без малейшей необходимости добавил в свои уравнения дополнительный параметр – космологическую постоянную, которая стала опорой для поддержки идеи стабильной Вселенной, так как для Эйнштейна ни одна другая гипотеза не была верной. Обнародовав свои новые идеи, он решился на огромный концептуальный скачок, но оказался не готов к следующему шагу, в соответствии с которым Вселенная тоже эволюционировала. Для этого шага потребовалась смелость молодого российского исследователя.



Идея расширяющейся Вселенной была для Эйнштейна немислимой, поэтому в целях поддержки модели статичной Вселенной он предложил космологическую постоянную

Александр Фридман против Эйнштейна: дуэль по причине расширения Вселенной

Уже в 1922 году молодой русский космолог Александр Фридман, которому только исполнилось 33 года, поставил под сомнение необходимость космологической постоянной. Взяв за основу работы самого Эйнштейна, Фридман опубликовал первую теорию расширяющейся Все-

ленной и отправил статью по почте автору теории относительности³⁵. Эйнштейн в частном письме отреагировал очень резко:

«Разговоры о расширении меня раздражают! Признание подобной возможности кажется мне безумием!»

Затем Эйнштейн написал лаконичное письмо, опубликованное в ведущем журнале теоретической физики того времени *Zeitschrift für Physik*, заявив об ошибках в вычислениях:

«Результаты относительно нестационарной Вселенной, содержащиеся в работе Фридмана, кажутся мне очень подозрительными. Предложенное решение в действительности не удовлетворяет уравнениям поля»³⁶.

Фридмана очень задел ответ, суть которого исследователь так и не понял. Молодой ученый снова взялся за перо, чтобы спросить именитого коллегу, в чем заключалась ошибка, но оппонент письмо проигнорировал. К счастью, одному из друзей Фридмана, Юрию Круткову, удалось с помощью своего бывшего профессора физики Пауля Эренфеста, друга Эйнштейна, снова поднять проблему в 1923 году. На этот раз Эйнштейн сделал поправку: нет, Фридман не ошибся. Хотя Эйнштейн по-прежнему не признавал идею расширяющейся Вселенной, он честно опубликовал опровержение собственной статьи, признав, что расчеты Фридмана верны и что они открывают новые направления исследований. К сожалению, Фридману не удалось продолжить свою работу: он умер два года спустя от тифа.

³⁵ A. Friedmann, «Über die Krümmung des Raumes», *Zeitschrift für Physik*, 1922, vol. X (1), p. 377–386.

³⁶ A. Einstein, *Zeitschrift für Physik*, 1922, vol. XI, p. 326.



Александр Фридман (1888–1925)

Жорж Леметр (1927): священник, космолог и провидец

Несколько лет спустя, в 1927 году, новым направлением исследований заинтересовался католический священник и малоизвестный молодой ученый Жорж Леметр, получивший докторскую степень в Массачусетском технологическом институте. Леметр тоже изучал работы Альберта Эйнштейна и опубликовал в «Анналах Брюссельского научного общества» диссертацию «Однородная Вселенная постоянной массы и возрастающего радиуса, объясняющая радикальные скорости внегалактических туманностей», в которой изложил теорию расширения Вселенной. Леметр очень точно рассчитал зависимость между скоростью и расстоянием до других галактик. В 1929 году эту гипотезу подтвердил Эдвин Хаббл³⁷ с помощью нового телескопа обсерватории Маунт-Вилсон, оснащенного зеркалом диаметром 2,54 метра – на тот момент самым большим в мире.

³⁷ По просьбе Международного союза астрономов с 2018 года закон, описывающий этот феномен, называется законом Хаббла – Леметра.

Работа Жоржа Леметра наделала много шума. Альберт Эйнштейн прочел ее с интересом, но не отказался от своего взгляда на идею расширения Вселенной: «Ваши расчеты верны, но ваша физическая интуиция никуда не годится»³⁸, – отметил он в 1927 году во время одного из знаменитых сольвеевских конгрессов в Брюсселе, на который собралась элита физиков той поры³⁹. В частных беседах Эйнштейн даже с иронией называл работы Леметра «физикой священника»⁴⁰. Да и почти все ученые того времени не воспринимали эту гипотезу. Сэр Артур Эддингтон, бывший учитель Жоржа Леметра, считал расширение Вселенной «настолько абсурдной и невероятной идеей, что в нее вряд ли кто-то мог поверить»⁴¹.

³⁸ Об этом эпизоде рассказал Джордж Смут в своей книге «Морщины времени» (*Wrinkles in Time*).

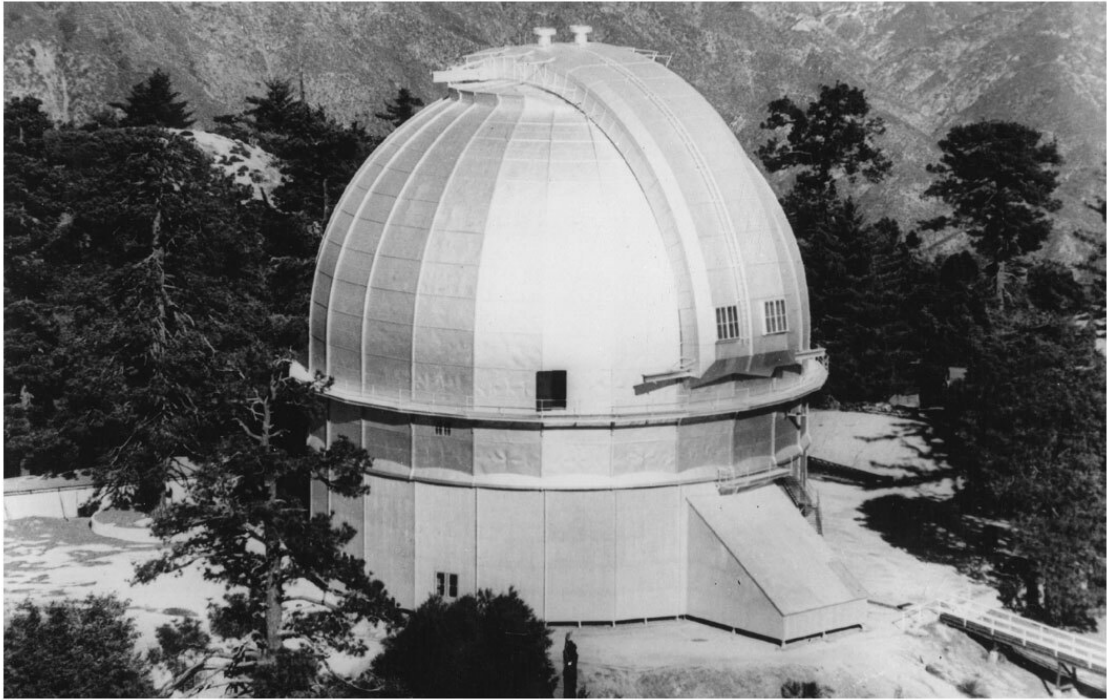
³⁹ См. примечание Ж.-П. Люмине во введении к работе А. Фридмана, Ж. Леметра «Эссе по космологии» (*Essais de cosmologie*, Éditions du Seuil, Collection «Sources du Savoir», Paris, 1997): «С 24 по 29 октября 1927 года в Брюсселе проходил V Сольвеевский физический конгресс, посвященный новой дисциплине – квантовой механике, проблемы которой волновали многих физиков, в том числе Эйнштейна. Леметру представилась возможность пообщаться с отцом теории относительности. Позже Леметр сам вспоминал об этой встрече: “Прогуливаясь по аллеям парка Леопольда, Эйнштейн упомянул об одной не привлечившей особого внимания статье о расширении Вселенной, которую я написал в прошлом году и которую ему порекомендовал один из моих друзей. После нескольких лестных замечаний технического характера Эйнштейн в заключение сказал, что с физической точки зрения эта идея кажется ему никуда не годной”».

⁴⁰ См. статью Ю. Вердо «Жорж Леметр, священник и первый теоретик Большого взрыва» в газете *Les Échos* от 8 июля 2018 года (<https://www.lesechos.fr/idees-debats/%20sciences-prospective/georges-lemaitre-pretre-et-premier-theoricien-du-Big%20Bang-136269>) или книгу Д. Ламбера «Духовный маршрут Жоржа Леметра» (*Itinéraire spirituel de Georges Lemaître*, Lessius, Paris, 2008).

⁴¹ См. J. Stachel, «Eddington and Einstein», in E. Ullmann-Margalit, *The Prism of Science*, Dordrecht and Boston, D. Reidel, 1986. Журнал *Nature* за февраль 2014 года писал по этому поводу: «Другие исследователи первого плана наподобие выдающегося астронома из Кембриджа Артура Эддингтона также с подозрением относились к теории Большого взрыва, поскольку она предполагала мистический акт творения» (<https://www.scientificamerican.com/article/einsteins-lost-theory-uncovered/>).



Жорж Леметр (1894–1966), священник и космолог. Он терпел насмешки Эйнштейна и некоторых его коллег. Позже им пришлось признать точность теории Леметра о расширении Вселенной

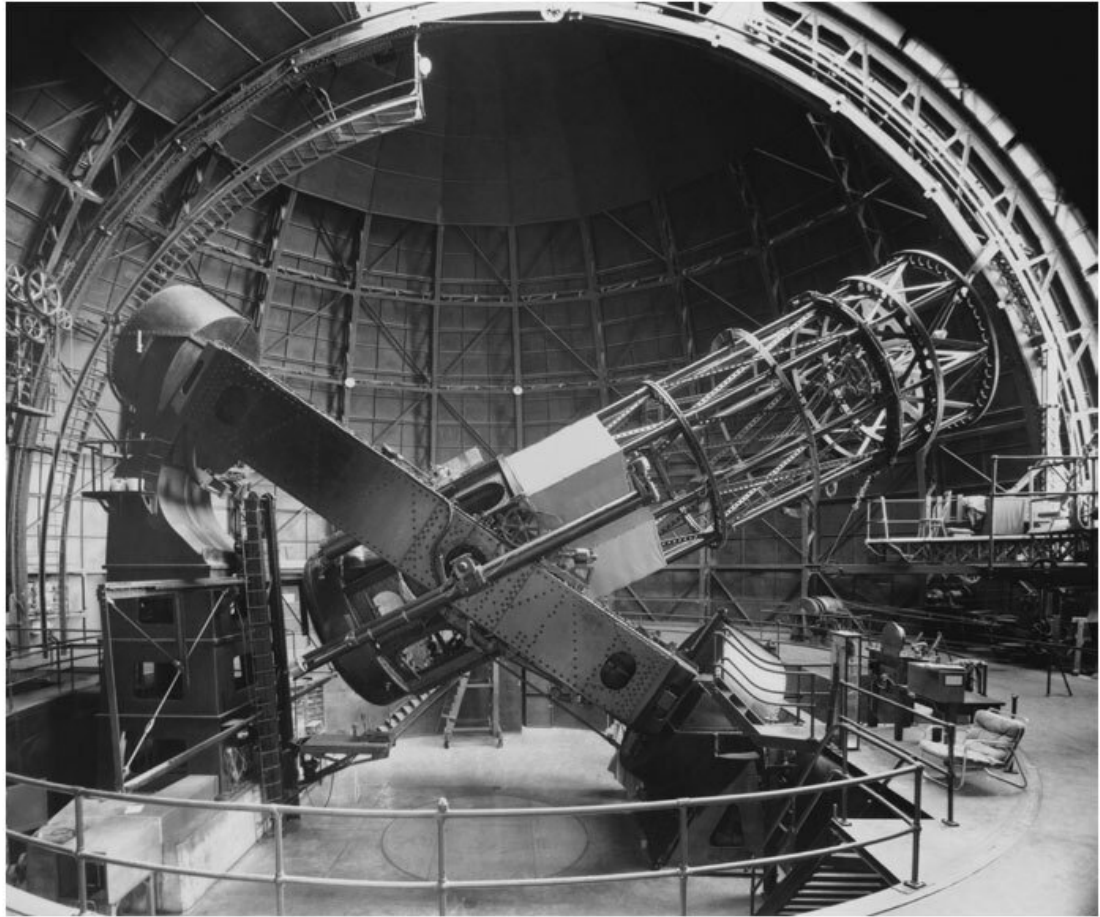


Установленный в 1917 году в обсерватории Маунт-Вилсон телескоп Хукера с зеркалом диаметром 2,5 метра оставался самым большим в мире вплоть до 1949 года

Эдвин Хаббл (1929): наблюдения, не оставившие сомнений

В 1929 году американский астроном Эдвин Хаббл сделал открытие, полностью изменившее ситуацию: он заметил, что свет, исходящий от далеких галактик, постоянно смещается в направлении красной части электромагнитного спектра. Это смещение могло объясняться только эффектом Доплера и указывало, что источники света удаляются от нас. Замеченная Хабблом закономерность заключалась в том, что скорость разбегания галактик зависела от расстояния до них. В результате ученый пришел к выводу, что все галактики удаляются друг от друга. Это наблюдение подтверждало расширение Вселенной, предсказанное в 1922 году Фридрихом Леметром на основе общей теории относительности Эйнштейна. *«Из всех предсказаний, которые наука когда-либо делала на протяжении веков, – писал Джон Уилер, – можно ли встретить другое столь же великое, как это? Было предсказано не только правильно, но и вопреки всеобщим ожиданиям такое фантастическое явление, как расширение Вселенной!»*⁴²

⁴² Дж. Уилер. За пределами черной дыры // Некоторые странности в пропорциях: столетний симпозиум, посвященный достижениям Альберта Эйнштейна (*Some Strangeness in the Proportion: A Centennial Symposium to Celebrate the Achievements of Albert Einstein*, p. 345, sous dir. H. Woolf, Reading, Addison-Wesley, 1980). См. по этому поводу: L. Jaeger, «La volonté de tout expliquer: John Wheeler et l'Univers comme "circuit auto-excité"» (https://flte.fr/wp-content/uploads/2015/09/ThEv2010-3-Volonte_tout_expliquer_John_Wheeler.pdf).



Телескоп обсерватории Маунт-Вилсон



Эйнштейн и Хаббл в обсерватории Маунт-Вилсон

Доказательства вынудили всех великих ученых признать идеи Леметра

Это очень точное наблюдение было настолько убедительным, что уже через несколько лет позиция ученых полностью изменилась. Альберт Эйнштейн в 1931 году съездил в обсерваторию Маунт-Вилсон, где побеседовал с Эдвином Хабблом и признал, что введение в расчеты космологической постоянной из-за собственных философских предубеждений было его *«самой большой ошибкой в жизни»*⁴³. Сэр Артур Эддингтон тоже радикально поменял свое мнение, открыто заявив, что наконец увидело свет первое серьезное космологическое подтверждение расширения Вселенной. Жорж Леметр купался в лучах славы и получал награды. В 1933 году американские газеты назвали его лидером новой космологической физики. В 1934 году Леметр получил премию Франки – высшую научную награду Бельгии. Однако всеобщее признание феномена расширения Вселенной вовсе не означало столь же единодушного отношения к вопросу ее начала, скорее наоборот. Однако, если посмотреть события в обратном направлении, разве логика не приведет нас к Большому взрыву?

⁴³ В связи с этим можно процитировать онлайн-статью Александра Гефена «Эйнштейн и гравитационная постоянная: «Самая большая глупость в моей жизни» в журнале *Marianne* (30 июля 2016 года): «На протяжении нескольких месяцев он придумывает различные альтернативные решения, позволяющие обосновать идею статичной Вселенной, прежде чем в 1932 году с сожалением сдается и, как гласит легенда, признаться своему другу Георгию Гамову в «самой большой глупости в своей жизни». Одержимость собственной идеей заставила Эйнштейна не только по своему усмотрению исказить уравнения, но и не позволила предсказать расширение Вселенной за десятилетия до его подтверждения в ходе наблюдений» (<https://www.marianne.net/societe/einstein-et-la-constance-gravitationnelle-la-plus-grande-betise-de-ma-vie>).

Теория первобытного атома поставила под сомнение недавнее единодушие: великие научные умы вновь восстали

Признание расширения Вселенной не могло остаться без последствий для исследований, связанных с ее происхождением. Этот момент не ускользнул от Жоржа Леметра, чье открытие имело двойную направленность. Высказав теорию расширения Вселенной, ученый в 1931 году выдвинул гипотезу⁴⁴, которая показалась тогда еще более невозможной. Согласно предположениям Леметра, Вселенная имела начало и произошла от «первобытного атома». Этот атом, появившись внезапно, объединил всю материю и энергию во Вселенную и стал причиной возникновения пространства и времени. Именно тогда и началась фаза расширения: «Мы можем представить, что пространство началось с первобытного атома и что начало пространства ознаменовало начало времени»⁴⁵. Это заявление вызвало активные протесты.

Негодование, сомнения, неверие

Человека, которого только недавно все восхваляли как гения за идею расширения Вселенной, вдруг стали называть безумцем за тезис о первобытном атоме.

Новая теория, предложенная Жоржем Леметром, выглядела настолько неожиданной, что о ее признании не могло быть и речи. Столкнувшись с очередной революционной идеей, ученые оказались перед концептуальным барьером, за который не решались заходить. «С философской точки зрения я нахожу идею начала в нынешнем порядке природы никуда не годной»⁴⁶, – заявил Артур Эддингтон, который считал гипотезу Леметра «отталкивающей». Альберт Эйнштейн каждый раз, как только слышал о первобытном атоме, восклицал: «Нет, только не это, уж слишком напоминает о сотворении мира!»⁴⁷

Жоржу Леметру пришлось пострадать и из-за сана священника, который дал повод для обвинений в пристрастности взглядов. Ученого подозревали в желании примирить религию с наукой и в стремлении согласовать теорию происхождения Вселенной с библейской историей творения *ex nihilo*, то есть 'из ничего'⁴⁸. Правда, люди забыли, что теоретик гелиоцентризма Николай Коперник и отец генетики Грегор Мендель были, соответственно, каноником и католическим монахом. Одежда не делает из человека монаха, но и принадлежность к церкви не отменяет ученого. Тем не менее для атеистов теория Большого взрыва сразу же стала идеей, которую следовало опровергнуть.

В 1947 году флаг сопротивления теории первобытного атома подхватил Фред Хойл, известный английский астрофизик. Он выступал против всего, что хотя бы намекало на акт творения, и отстаивал тезис так называемой стационарной Вселенной. По мнению Хойла, бесконечная вечная и очень медленно расширяющаяся Вселенная должна была иметь постоянную плотность, а это исключало появление новых галактик «из ничего». Хойл начал кампанию дискредитации и высмеивания идей Жоржа Леметра в таких средствах массовой информации, как Times и BBC.

⁴⁴ См. статью «Начало мира» в журнале *Nature* (<https://www.nature.com/articles/127706b0>).

⁴⁵ См.: *L'hypothèse de l'atome primitif – Essai de comogonie*, préface de Ferdinand Gonseth, coll. «Les problèmes de la philosophie des sciences», Neuchâtel, Éditions du Griffon, et Paris, Dunod, 1946.

⁴⁶ A. S. Eddington, *The End of the World: from the Standpoint of Mathematical Physics*, revue *Nature*, vol. CXXVII, p. 447–453. См. также: *Qu'est-ce que la gravité? – Le grand défi de la physique*, Étienne Klein, Philippe Brax, Pierre Vanhove, coll. «Quai des Sciences», Dunod, mai 2019.

⁴⁷ Georges Lemaître, «Rencontres avec A. Einstein», in *Revue des Questions Scientifiques*, 129, 1958.

⁴⁸ Вторая книга Маккавейская 7:28.

Реликтовое излучение: теория, подтвердившая гипотезу Леметра

Долгое время остававшийся в тени Георгий Гамов был одним из многих учеников Александра Фридмана. В 1933 году Гамову удалось уехать из СССР в США благодаря участию в научной конференции. В 1948 году он вместе со своим аспирантом Ральфом Алфером опубликовал фундаментальную статью, объяснявшую, что атомы водорода, гелия и дейтерия могли возникнуть только в самые первые минуты зарождения Вселенной. Кстати, в числе соавторов Гамов указал также Ханса Бете, будущего лауреата Нобелевской премии по физике. На самом деле Бете в написании статьи не участвовал, но стоявшие под ней три фамилии ассоциировались с начальными буквами греческого алфавита (альфа, бета и гамма). Вот такой вот научный юмор.

Продолжив совместные исследования с Гамовым, Ральф Алфер с помощью Роберта Хермана пришел к выводу, что первый свет, появившийся во Вселенной, должен был соответствовать электромагнитному излучению, испускаемому черным телом, которое находилось в тепловом равновесии при температуре 3000 °С. Остатки этого излучения должны обнаруживаться в любой точке Вселенной даже сегодня при температуре в 1000 раз ниже, поскольку Вселенная сейчас в 1000 раз больше⁴⁹. Далее Алфер подсчитал, что это излучение должно иметь спектр, равный 5 К (в микроволновом диапазоне частот). Выводы, которые Гамов представил в книге «Сотворение Вселенной», остались почти незамеченными, поскольку большинство космологов не придали им значения.

Появление термина «Большой взрыв» (1949), придуманного для дискредитации концепции

Президент Королевского астрономического общества Фред Хойл был одним из самых яростных противников теории Александра Фридмана и Жоржа Леметра, дополненной Георгием Гамовым. Чтобы высмеять оппонентов, Хойл придумал выражение «Большой взрыв», которое впервые использовал во время интервью на радиостанции BBC в 1949 году. Например, отца Жоржа Леметра, приехавшего на конференцию в Пасадене в 1960 году, Хойл назвал «человеком времен Большого взрыва»⁵⁰

⁴⁹ Статья *Remarks on the evolution of the Expanding Universe*, 1949 (http://www.yamambriini.com/My_World/History_files/AlpherHerman49.pdf).

⁵⁰ См.: J.-P. Luminet, «Les commencements de la cosmologie moderne», *Études*, janvier 2014, № 1, p. 67–74: «Как раз в середине 1960-х годов было наконец обнаружено реликтовое излучение, остывшие остатки первобытного атома, иронически переименованного в “Большой взрыв” его самым непримиримым противником, британским астрофизиком Фредом Хойлом» (<https://www.cairn.info/revue-etudes-2014-1-page-67.htm>).

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.