

УДИВИТЕЛЬНАЯ ВСЕЛЕННАЯ

Alex Vilenkin

Many Worlds in One:
The Search for Other Universes

Александр Виленкин

МИР МНОЖЕСТВА МИРОВ

ФИЗИКИ В ПОИСКАХ
ИНЫХ ВСЕЛЕННЫХ



Издательство АСТ
Москва

УДК 524.8
ББК 22.68
В44

Оригинальное издание:

Alex Vilenkin

Many Worlds in One: The Search for Other Universes

Перевод с английского *Александра Сергеева*

Виленкин, Александр Владимирович.

В44 Мир множества миров. Физики в поисках иных вселенных/ А. В. Виленкин; пер. с англ. А. Г. Сергеева. — Москва: АСТ, 2018. — 288 с. — (Удивительная Вселенная).

ISBN 978-5-17-111013-0

Специалист по квантовой гравитации, теории космических струн, директор Института космологии Университета Тафтса (США) Александр Виленкин в лучших традициях популярной литературы рассказывает, как родились и сформировались сложнейшие построения, описывающие структуру и задающие сценарии эволюции нашей Вселенной, знакомит с главными действующими лицами теоретической физики XX и XXI веков. Эта книга, впрочем, имеет отношение не только к космологии, но также к космологической философии. Творческий подход к физическим константам приводит автора к мысли, что наша Вселенная — один из множества миров, существующих параллельно друг с другом. Эту идею — идею мультивселенной — нельзя ни доказать, ни опровергнуть при помощи наблюдений, но ее оригинальность и элегантность сделали ее одинаково привлекательной и для многих именитых физиков, и в той же мере для писателей-фантастов.

УДК 524.8

ББК 22.68

© Hill and Wang, 2018

© Оформление. ООО «Издательство АСТ», 2018

© Перевод на русский язык. А. Г. Сергеев

Алине

Пролог

Поразительный успех этой книги стал для всех сюрпризом. Ее автор Александр Виленкин, скромный, даже застенчивый профессор физики, неожиданно стал знаменитым. Его участие в ток-шоу расписано на полгода вперед, ему пришлось нанять четырех телохранителей и скрываться от папарацци в неизвестном месте. Его сенсационный бестселлер “Мир множества миров” описывает новую космологическую теорию, согласно которой любая возможная цепочка событий, сколь бы причудливой она ни была, уже случилась где-то во Вселенной — и не однажды, а бесконечное число раз!

Следствия новой теории ошеломляют. Если ваша любимая футбольная команда не победила в чемпионате, не отчаивайтесь: она одержала победу на бесчисленном множестве других земель. На самом деле существует бесконечное число земель, где ваша команда побеждала все годы без исключения! Если ваше неудовольствие распространяется дальше футбола и вам окончательно надоело все на свете, книга Виленкина и тут может вам кое-что предложить. Согласно новой теории большинство мест во Вселенной совершенно не похожи на нашу Землю и даже подчиняются другим законам физики.

Самый спорный момент в этой книге — это утверждение, согласно которому каждый из нас имеет бесконечное число идентичных клонов, живущих на бесчисленных землях, разбросанных по Вселенной. Многих эта идея лишила сна. Люди чувствуют, что на их уникальность совершено посягательство, и вот посещаемость психоаналитиков удвоилась, а продажи этой книги взлетели до небес. Опираясь на свою теорию, Виленкин также предсказал, что на некоторых землях его книга будет иметь феноменальный успех. Но справедливости ради он признал, что на бесконечном числе других ее ждет полный провал...



Мы живем в остатках колоссального взрыва. Это грандиозное событие случилось около 14 миллиардов лет назад. Все пространство превратилось в горячий быстро расширяющийся огненный шар из вещества и излучения. По мере расширения он остывал, его свечение постепенно слабело, а Вселенная медленно погружалась во тьму. Миллиард лет прошел без особых событий. Но постепенно благодаря гравитации сформировались галактики, и мириады звезд затопили Вселенную своим светом. Планеты, обращающиеся вокруг некоторых звезд, стали домом для разумных существ. Некоторые существа стали космологами и поняли, что Вселенная началась с Большого взрыва.

По сравнению с историками и следователями у космологов есть большое преимущество: они видят, что в действительности происходило в прошлом. Свету далеких галактик требуются миллиарды лет, чтобы достичь телескопов на Земле, так что мы наблюдаем галактики такими, какими они были в их юности — тогда, когда зародился их свет. Микроволновые детекторы регистрируют слабое послесвечение огненного шара, несущее изобра-

жение Вселенной в еще более раннюю эпоху, предшествовавшую образованию галактик. Мы видим, как перед нами разворачивается история Вселенной.

Но у этого замечательного видения есть свои пределы. И хотя мы можем проследить историю космоса до моментов, менее чем на секунду отстоящих от Большого взрыва, сам он остается окруженным тайной. Чем вызвано это загадочное событие? Был ли он истинным началом Вселенной? Если нет, то что тогда было раньше? Существует также фундаментальный предел того, что мы можем видеть в пространстве. Наш горизонт определяется максимальным расстоянием, которое мог пройти свет после Большого взрыва. Источники, находящиеся дальше горизонта, не могут наблюдаться просто потому, что их свет еще не успел достичь Земли. Нам остается лишь гадать, на что похожа остальная часть Вселенной. Одинакова ли она повсюду, или ее отдаленные области могут радикально отличаться от нашего космического окружения? Простирается ли Вселенная до бесконечности или замкнута на себя, подобно поверхности Земли?

Это самые фундаментальные вопросы о Вселенной. Но можем ли мы хотя бы надеяться когда-нибудь получить на них ответы? Если я скажу, что Вселенная неожиданно кончается сразу за горизонтом или что там она заполнена водой и населена разумными золотыми рыбками, сможет ли кто-нибудь доказать, что я не прав? Космологи поэтому концентрируются в основном на наблюдаемой части Вселенной, оставляя философам и теологам рассуждения о том, что лежит за ее пределами. Но если нашим поискам в самом деле суждено закончиться на горизонте, не есть ли это величайшее разочарование? Мы можем открыть множество новых галактик и картировать всю видимую Вселенную, подобно тому как мы картировали поверхность Земли. Но для чего? Картирование нашей Галактики может служить практическим целям, поскольку ког-

да-нибудь в будущем мы, вероятно, захотим ее колонизировать. Но галактики в миллиардах световых лет от нас вряд ли ждет колонизация. По крайней мере не в ближайшие несколько миллиардов лет. Конечно, притягательность космологии не в ее практической полезности. Наше увлечение космосом той же природы, что и чувства, вдохновившие создание древних мифов о творении. Оно коренится в желании понять происхождение и судьбу Вселенной, ее устройство и место человека во всеобщем порядке вещей.

Космологи, которые принимают вызов этих предельных космических вопросов, теряют свое преимущество перед следователями. Чтобы строить умозаключения о временах и местах, которые невозможно наблюдать, они могут полагаться лишь на косвенные улики, используя измерения, сделанные в доступной части Вселенной. Это ограничение значительно затрудняет предъявление доказательств, которые находились бы “за пределами разумных сомнений”. Но благодаря замечательному прогрессу космологии в последние годы у нас теперь есть такие ответы на предельные космические вопросы, которыми с определенным основанием можно доверять.

Картина мира, порожденная этими новыми достижениями, не может не вызывать удивления. Если перефразировать Нильса Бора, она даже может оказаться достаточно безумной, чтобы быть истинной. Она неожиданным образом соединяет некоторые, казалось бы, взаимоисключающие свойства: Вселенная одновременно бесконечна и конечна, развивается и неизменна, вечна и имеет начало. Теория также предсказывает, что в некоторых отдаленных областях есть планеты в точности такие же, как наша Земля, с такими же очертаниями континентов, на которых живут точно такие же существа — наши клоны. И кое-кто из них, возможно, держит в руках экземпляры этой же самой книги — книги о новой картине мира, ее возникновении, а также о поразительных, странных и порой тревожных выводах из нее.

Часть первая

СОТВОРЕНИЕ
МИРА

Глава 1

ЧТО ВЗОРВАЛОСЬ, КАК ВЗОРВАЛОСЬ И ЧТО ПОСЛУЖИЛО ПРИЧИНОЙ ВЗРЫВА

С точки зрения инфляционной космологии следует признать, что Вселенная досталась нам задаром.

Алан Гут

Как-то раз в самый обычный зимний день 1980 года, около полудня, я сидел в тесно набитой гарвардской аудитории, где звучал самый поразительный доклад из всех, что мне довелось слышать за много лет. Молодой физик из Стэнфорда Алан Гут рассказывал о новой теории происхождения Вселенной. Раньше я не встречался с Гутом, но знал о том, как неожиданно этот прежде никому не известный ученый вдруг стал знаменитостью. Всего месяцем раньше он принадлежал к кочевому племени “постдоков” — молодых исследователей, перебивающихся временными контрактами в надежде однажды отличиться и осесть на постоянной работе в каком-нибудь университете. Для Гута все складывалось не лучшим образом: в свои 32 года он был уже немного староват для этого молодого племени, и поток контрактных предложений уже начинал потихоньку пересыхать. Вот тогда-то его и осенила удачная мысль, переменившая все вокруг.

Гут оказался невысоким подвижным молодым человеком, за долгие годы “постдоковских” скитаний ничуть не утратившим мальчишеского энтузиазма. Он сразу дал понять, что не попытается опровергнуть теорию Большого взрыва. В этом не было нужды. Позиции этой теории были очень сильны, а свидетельства в ее пользу — очень убедительны.

Самый сильный аргумент — это расширение Вселенной, открытое в 1929 году Эдвином Хабблом. Он обнаружил, что далекие галактики стремительно разлетаются от нас. Если проследить движение галактик назад во времени, то в некоторый момент в прошлом все они сливаются вместе, что и говорит о взрывном возникновении Вселенной.

Другим важным подтверждением Большого взрыва служит *космическое микроволновое излучение*. Космос заполнен электромагнитными волнами примерно той же частоты, что в обычных микроволновых печах. Интенсивность этого излучения снижается по мере расширения Вселенной, так что мы сейчас наблюдаем лишь слабый отсвет раскаленного первичного огненного шара.

Теория Большого взрыва служит космологам для изучения того, как этот огненный шар расширялся и остывал, как возникали атомные ядра и как из бесформенных газовых облаков возникали грандиозные спирали галактик. Результаты этих исследований прекрасно согласовывались с астрономическими наблюдениями, и это практически не оставляло сомнений в том, что теория развивается в правильном направлении. Однако она описывала только последствия Большого взрыва и ничего не говорила о нем самом — выражаясь словами самого Гута, “что «взорвалось», как «взорвалось» и что послужило причиной «взрыва»”¹.

Вдобавок ко всему при ближайшем рассмотрении Большой взрыв выглядит весьма странно. Вообразите себе булавку, стоящую на острие: малейший толчок — и она упадет. Так же и с

Большим взрывом. Окружающий нас огромный мир, полный галактик, образуется только при том условии, что энергия первичного взрыва выверена с невысказанной точностью. Ничтожное отклонение приводит к космологической катастрофе: либо огненный шар коллапсирует под действием собственного тяготения, либо Вселенная оказывается почти пустой.

Космология Большого взрыва просто постулирует, что огненный шар обладал требуемыми свойствами. Среди физиков преобладало мнение, согласно которому наука может описать, как развивалась Вселенная из заданной начальной конфигурации, но попытки разобраться, почему все началось именно с этого конкретного состояния, выходят за рамки физики. Вопросы, связанные с этим начальным состоянием, считались “философией”, что на языке физиков означает напрасную трату времени. Впрочем, это мнение не делало Большой взрыв менее загадочным.

И вот теперь Гут рассказывал нам о том, что завесу тайны, окружающую Большой взрыв, можно приподнять. Новая теория могла раскрыть его природу и объяснить, почему первичный огненный шар был так тонко настроен. Аудитория затихла. Все были заинтригованы.

Новая теория давала Большому взрыву необыкновенно простое объяснение: Вселенная раздувалась отталкивающим тяготением! Ключевую роль в теории играла гипотетическая сверхплотная материя с крайне необычными свойствами. Самым необычным среди них было то, что она порождала мощное отталкивающее гравитационное поле. Гут предположил, что в ранней Вселенной было некоторое количество такой материи. Много ему не требовалось: достаточно было крошечного кусочка.

Внутреннее гравитационное отталкивание заставило бы этот кусочек очень быстро расширяться. Если бы он состоял из обычного вещества, его плотность падала бы с расширением, но стран-