

Оглавление

Введение	5
Глава 1. Онтология	7
1.1. Что было до Большого Взрыва?	8
1.2. Нужна ли вселенной «первопричина»?	10
1.3. О появлении материи «из ничего» и принципе сохранения	12
1.4. Как выглядит «разрыв времени»?	13
1.5. Существуют ли другие вселенные?	14
1.6. Почему вселенная, хоть и «была всегда», не могла существовать вечно?	17
1.7. Мы находимся внутри черной дыры?	19
1.8. Точно ли, что вселенная имеет возраст? Парадоксы космологии	23
1.9. Существуют ли границы взаимодействий? Метагалактика	26
1.10. Кстати, о причинной механике Козырева	28
1.11. Откуда известно, что вселенная бесконечна?	33
1.12. Почему вселенная безгранична в пространстве, но не во времени?	36
Глава 2. Относительность	39
2.1. Кстати, о терминологии	40
2.2. Для чего скорость света постоянна?	47
2.3. Почему замедляется маятник и что такое «инерция»?	50
2.4. Откуда известно о единстве пространства и времени?	52
2.5. Могли ли быть иными константы? «Антропный принцип»	53
2.6. Почему гравитация искривляет пространство?	55
2.7. Почему сингулярность не бывает «голой»?	59
2.8. Как разрывается пространство-время?	60
Глава 3. Микромир	64
3.1. Почему Квантовая Механика – «квантовая»?	65
3.2. Кстати, о Ломоносове и квантовой гравитации	67
3.3. Почему «кот Шредингера» существует дискретно?	71
3.4. Как работает «эффект наблюдателя»?	74
3.5. Кстати, о квантовом бессмертии	76
3.6. Почему «радиоволны»?	78
3.7. Почему возникает «неопределенность»?	81
3.8. Взаимодействие: Откуда частицы «знают» друг о друге?	85
3.9. Макрообъекты: Как то, что есть, может состоять из того, чего нет?	93
3.10. Кстати, об атоме, похожем на матрешку	95
3.11. Как представляет мир «теория струн»?	99

3.12. Что такое «Стандартная Модель»?	107
3.13. «Виртуальное пространство»: это где?	112
3.14. Почему не найден гравитон?	114
3.15. Опасна ли микроскопическая черная дыра?	116
Глава 4. Расширение.....	121
4.1. Реально ли расширение пространства?	122
4.2. Почему убежание – не движение?	127
4.3. Что взорвалось 13.8 миллиардов лет назад?	129
4.4. Есть ли альтернативы Большому Взрыву?	131
4.5. Что такое «энтропия»?	136
4.6. Зачем нужна «темная энергия»?	140
4.7. Почему происходит расширение?	147
4.8. Дугогглекс, как предел бесконечности.....	149
Заключение: Кстати, о банках с газом.....	156

ВВЕДЕНИЕ



Современное состояние вселенной, ее происхождение, протекающие в ней процессы описываются и объясняются теориями, может, неполными, не окончательными, сталкивающимися с трудноразрешимыми проблемами в некоторых случаях, но, в целом, считающимися заслуживающими доверия. Как следствие, преподаваемыми – в сокращенной, разумеется форме, – даже в средних учебных заведениях.

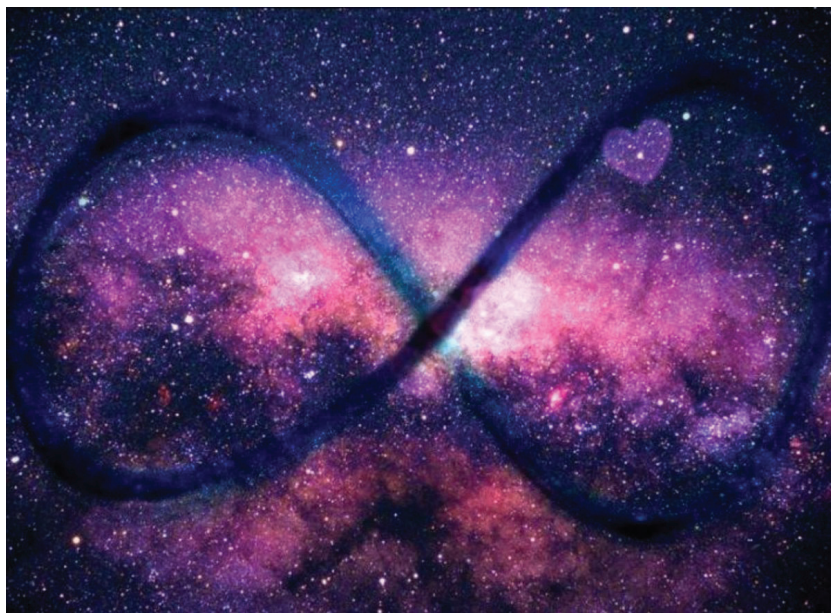
Что не мешает данным теориям оставаться совершенно непонятными. Взять хотя бы квантовую механику. Некоторые физики могут ее понять. Некоторые же – способны понять и интерпретировать только математический аппарат, но не физический смысл описываемых формулами явлений. И Теорию Относительности тоже брать можно смело.

С точки зрения математического аппарата все просто, как пять копеек, но если чуть углубиться, попытавшись толковать наблюдения с позиций теории... Тут уж придется выйти за горизонт обыденного опыта. Искривляющееся четырехмерное пространство, растягивающееся время представлять и понимать, видеть – сложно до чрезвычайности. Даже для специалиста.

В этом и заключается проблема. Во многих областях – особенно в космологии и физике элементарных частиц – там где речь идет о бесконечно великом и бесконечно же малом, – научное знание вышло за пределы доступные человеческому воображению. Ибо пределы эти очерчены чувственным опытом, поддающимся расчленению и рекомбинации. Наука же говорит о вещах, которые в ощущении не даны.

То, что удастся описать средствами математики, оказывается чрезвычайно сложно представить, и, тем самым, понять. Данная книга представляет собой попытку решения проблемы.

1. ОНТОЛОГИЯ



Онтология – раздел философии, изучающий наиболее общие понятия и принципы бытия. И, как кажется, к физике она отношения иметь не может. Однако пренебрежение гуманитарными дисциплинами представляет собой опасную ошибку. Понимание современных представлений о происхождении и развитии вселенной – Теории Большого Взрыва – не просто затруднено, но и невозможно без использования философских категорий.

Ведь речь идет именно о бытии.

1.1. Что было до Большого Взрыва?

Начинать разумно с начала, но ведь и начало – лишь точка на оси времени. Любое начало, таким образом, должно иметь предысторию. С чего-то оно, в свою очередь, началось... И в этом рассуждении уже заключается ошибка. С точки зрения физики.

Но что же говорит Теория Большого Взрыва о событиях до «точки ноль»? Что являлось его причиной, и как появление вселенной уживается с принципом сохранения материи? Иногда утверждается, что подобные вопросы неправомерны, но они могут и должны быть заданы мыслящим человеком. И, более того, физика дает окончательные и исчерпывающие ответы на них. Причем, что для науки отнюдь не характерно, ответы эти очень просты. Хотя, как, впрочем, и во всех случаях, когда затрагиваются вопросы космогонии или законов микромира, ответы эти лежат далеко за пределами воображимого. Слишком далеко.

«До Большого Взрыва»... бессмысленный набор слов. Если чего-то и не было до рождения вселенной, то в первую очередь «до» и «было». «До» и «после» указывают на относительное положение события во времени. Также и бытие, существование – процессы, изменения состояния во времени. Вне времени данные понятия не определены.

Время, таким образом, оказывается ключевым понятием, и очевидным кажется вопрос: «А что такое время?» Это хороший, правильный вопрос, ответ на который будет неожиданным. Неожиданно простым. Время – это время. Все же понимают, что имеется ввиду, и никто с чем-то другим время не спутает. Существуют, разумеется, и более пространные, сложные и наукообразные определения, но они – не лучше и не хуже. Не хуже, потому что многословие в любом случае сведется к тому, что «время – это время», не лучше же, поскольку определения имеют смысл лишь тог-

да, когда понятие выражается в них через другие – более фундаментальные понятия. Время же, как пространство, материя и так далее, – как раз и относится к понятиям наиболее фундаментальным. Выразить через другие, от него же так или иначе не производные понятия, время уже нельзя. И ненужно. Все и так знают, что такое время.

Но что знают? В данном контексте, время – одно из измерений универсума. Ошибка заключается в интуитивном представлении вселенной, как совокупности разлетающихся в пустоте галактик. Однако пустота, которая не так уж и пуста, о чем еще пойдет в следующих главах, – это пространство. Которое тоже часть вселенной, причем часть, – а далее речь пойдет и об этом, – неотделимая от материи...

Величественное вращение галактик, в свою очередь, намекает на течение времени. Которое, – и этот вопрос будет затронут, – не более, нежели одно из измерений пространства-времени.

Проще: вселенная не существует во времени. Само время – один из аспектов вселенной. Определяемый наукой как равный 13.8 миллиарда лет универсума вселенной, это и «возраст времени».

Следовательно, вселенная существовала всегда. Это не очень удачная формулировка, ибо понятие «существования» не применимо к включающей в себя время вселенной в строгом смысле. Неудачная, но интуитивно понятная. Включая время, вселенная очевидно существовала все время. Все 13.8 миллиардов лет. Не было времени, когда времени еще не было бы. А уж вселенной – тем более.

Вопрос, что было до Большого Взрыва, таким образом, оказывается бессмысленным, если иметь в виду физические смыслы. Все «до» и «после» определены только во вселенной. Момент времени, о котором ведется речь, может быть указан на некой абстрактной, чисто умозрительной оси време-

ни. Но это не та, реальная, физическая ось времени, которая, например, имеет наблюдаемое свойство прогибаться под гнетом гравитации. Именно с точки зрения физики время, – тому как это происходит объяснение будет дано ниже, – разрывается на точке «ноль».

1.2. Нужна ли вселенной «первопричина»?

Если объективное течение времени начинается с момента Большого Взрыва, проблема первопричины изящно закрывается. Вселенная не появлялась, не начиналась, не рождалась, ибо такие трюки посильны только тому, чего когда-то не было. Вселенная же всегда была и всегда расширялась. Причина не нужна. Ее и попросту не могло быть. И не только потому, что причина должна предшествовать следствию во времени. С точки зрения физики причина и следствие – два события, связанных цепочкой физических взаимодействий.

Взаимодействия же, кстати, распространяются в пространстве со скоростью не превышающей скорость света. Именно и только поэтому, причина следствию предшествует. Получивший начальный импульс бильярдный шар тратит некоторое время, чтобы докатиться и передать импульс другому. Но работать причинно-следственная связь может лишь там, где наличествуют необходимые предпосылки: пространство, время и материя. Поскольку все перечисленное по определению и составляет вселенную, очевидно, вселенная не способна иметь причину вне себя.

Последнее, кстати, означает и отсутствие причины, внешней причины, и у каких-либо качеств, особенностей нашей вселенной. Это касается количества пространственных измерений и величин констант. Они таковы, потому что всегда таковыми были. Вселенная не подвержена внеш-

ним влияниям в принципе, по определению. Ибо «внешнее» не определено по определению к универсуму, уже включающему в себя *все*. Если что-то хоть в каком-то смысле существует – это часть вселенной. Законов данный принцип тоже касается.

...То есть причины нет. Отсутствие оной непривычно и вызывает предсказуемый протест. Как же что-то может происходить, существовать в том числе, – без причин. Принято считать, что причина должна быть всему, но – правильная это установка? Работает ли она вообще?

Неправильная и не работает. Если причина должна быть у всего, она должна быть и у причины, у причины причины – и так до бесконечности. Что вынуждает ввести концепцию первопричины, условившись, что она является исключением из правила, существовала всегда и причины иметь не должна. Но, во-первых, даже в таком случае первопричина должна предшествовать следствию – вселенной – во времени. То есть время было до Большого Взрыва, а поскольку первопричина предначальна, речь о бесконечно большом времени. Десять в бесконечной степени лет витал дух над водами, пока не решился – вдруг – сотворить еще что-то кроме вод и времени. Следовательно, у этого «вдруг» должна, в свою очередь, быть некая причина, отличная от первопричины. Не так ли?

...Кстати. Воды опустим, но время-то как может «причиной» обзавестись? Что-то времени во времени как-то предшествовало?

Во-вторых же, если уж нарушение причинности допускается для первопричины, проще данную сущность не вводить, как избыточную. Ибо если без причины – можно, то какие претензии к вселенной, которая существовала всегда – все время – и причины не имела?

Но речь идет только и именно о причинах внешних. Вопросы почему все именно так, как есть – уместны. Иногда они уже имеют ответы. В некоторых случаях пока – нет. И если нет, то объяснения всему, чем вселенная способна нас удивить, следует искать внутри нее же.

1.3. О появлении материи «из ничего» и принципе сохранения

Если вопрос кажется парадоксальным, не имеющим разумного ответа, то это, наверняка, неправильный вопрос. Ошибку стоит искать не в мироздании, а в его формулировке. В полной мере это относится и к вопросу «откуда взялась материя». Неправильный вопрос, обычно, уже содержит в себе некое утверждение. Причем утверждение ложное.

Здесь ошибка в слове «взялась».

Материя не «бралась». В том числе «вдруг из ниоткуда». Строго следуя принципу сохранения, материя существовала всегда – и в каждый из моментов времени ее было во вселенной строго равное количество – бесконечно много.

Чем же тогда является «Большой Взрыв»? Это не слишком удачное, сбивающее с толку название состояния минимальной энтропии, соответствующее физическому $t = 0$. В этот момент не произошло ничего особенного, такого, чего во вселенной не происходило бы всегда. То есть каждый момент – позже.

Большой Взрыв лишь исходное состояние, от которого отсчитывается расширение вселенной. Причины же ее расширения запряты в природе материи. И будут рассмотрены в свой срок. Пока же достаточно того, что по мере движения по оси времени в сторону убывания, плотность материи будет расти до достижения критического уровня, при кото-