

УДК 582.475.4(571.51)

ГИПОТЕЗЫ О КОНЕЧНОСТИ ВСЕЛЕННОЙ

Чупина П.Ю.,

Научный руководитель д-р биол. наук Брильков А.В.

Сибирский федеральный университет

Бесконечность — вообще одно из самых удивительных понятий науки, понятие, которое, пожалуй, больше чем какое-либо другое с давних пор привлекает к себе внимание. Может быть, это объясняется тем, что в повседневной жизни нам всегда приходится иметь дело только с конечными величинами, с конечным числом тех или иных объектов, а бесконечность манит человека своей необычностью и даже таинственностью.

Но та же причина служит весьма серьезным препятствием к познанию бесконечного. Понятие бесконечного лишено наглядности, бесконечность трудно себе представить. И, тем не менее, бесконечность вовсе не надуманное математическое построение, оно широко используется в современной науке, с его помощью разрешаются многие важные проблемы.

Может ли целое равняться своей собственной части? Возможно ли, чтобы в результате сложения двух одинаковых величин получилась вновь та же самая величина?

Вы готовы улыбнуться и ответить отрицательно. Такой ответ вам услужливо подсказывает ваш повседневный опыт. Однако не торопитесь. Оказывается, то, что совершенно исключено в обычной жизни и в обычной арифметике, становится вполне реальным, когда мы имеем дело с так называемой бесконечностью.

В изучении многообразных и необычных свойств бесконечности заинтересованы не только математики, но и физики и астрономы. Однако если математиков интересуют главным образом свойства бесконечного вообще, то астрономы сталкиваются с бесконечностью, пытаясь изучить геометрию окружающего нас мира.

Вопрос о пространственной бесконечности Вселенной, бесспорно, принадлежащий к числу наиболее сложных научных проблем, имеет свою довольно богатую событиями историю.

Еще великие философы древности пытались решить вопрос о бесконечности Вселенной в пространстве с помощью сравнительно простых, и, казалось бы, на первый взгляд, неопровержимых логических рассуждений.

Представим себе, — говорили они, — что у Вселенной есть край и человек достиг этого края. Однако стоит ему только вытянуть руку, и она окажется за границами Вселенной. Но тем самым рамки мира раздвигаются еще на некоторое расстояние. Тогда можно будет приблизиться к новой границе и повторить ту же операцию еще раз. И так без конца... Значит, Вселенная не может иметь границ.

«Нет никакого конца ни с одной стороны у Вселенной, ибо иначе края непременно она бы имела», — писал Лукреций Кар в своей поэме «О природе вещей».

И действительно, если необычайно трудно, почти невозможно представить себе бесконечность Вселенной, т. е. представить себе пространство, которое в любом направлении простирается безгранично далеко, то еще труднее представить себе обратное, т. е. что у Вселенной где-то существует край, есть граница. Ведь в таком случае действительно возникает вполне естественный вопрос: а что находится дальше?

Однако подобные рассуждения не могут служить основанием для серьезных научных выводов. Мы многого не можем себе представить, но это само по себе еще

ничего не доказывает. Рассуждение же Лукреция хотя внешне и логично, па самом деле опирается па наши привычные земные представления, молчаливо предполагая, что они справедливы везде и всегда. Между тем весь опыт познания природы убедительно показывает, что так называемая «наглядность» — весьма ненадежный советчик при решении научных вопросов. Поэтому для решения проблемы бесконечности нужны не столько логические рассуждения, сколько изучение реальных свойств окружающего мира.

Первым, кто усомнился в том, что Вселенная бесконечна и широко провозгласил идею бесконечности Вселенной, был Джордано Бруно. Однако выводы Бруно не носили физического или астрономического характера, а были основаны на общих соображениях философского толка.

Естественнонаучное обоснование этих идей попыталась дать механика Ньютона, о которой уже шла речь выше.

Из основных законов классической механики следует, что любая система притягивающихся материальных частиц должна, в конце концов, постепенно рассеяться в бесконечном пространстве. Таким образом, в рамках классической физики сколько-нибудь устойчивая конечная материальная Вселенная просто не может существовать.

Вопрос представлялся вполне ясным и решенным бесповоротно и окончательно, как, впрочем, и все другие проблемы, получившие описание с точки зрения классической механики. Но, как это нередко случается в науке, достигнутая ясность оказалась обманчивой, а истина — куда более сложной, чем представлялось последователям Ньютона.

Оказывается, неограниченное пространство, т.е. пространство, не имеющее «края», границы, в то же время может быть конечным, как бы замкнутым в себе. В качестве примера можно привести поверхность шара. Площадь такой поверхности всегда имеет конечную величину. В то же время, передвигаясь по ней, мы никогда не достигнем ее границы — следовательно, она неограниченна.

Таким образом, в принципе возможен случай, когда пространство неограниченно (т. е. не имеет пределов, границ) и в то же время конечно (т. е. его объем выражается конечным числом).

Что касается пространства Вселенной, то его неограниченность не вызывает сомнений. Но для того, чтобы судить о его бесконечности или конечности, необходимо изучить геометрию мира, чтобы сделать это, надо выяснить, как распределена во Вселенной материя.

Нил Кормаш (из штата Монтана): «проблема с бесконечностью вселенной в том, что она должна быть бесконечна не только в пространстве, но и во времени и иметь бесчисленное количество звёзд, тогда небо было бы им усыпано, и было бы настолько ярким, что выжгло бы здесь всё. Но дело обстоит не так: ночью светят отдельные звёзды и вокруг них царит тьма». Это говорит о том, что вселенная не существовала вечно.

Небесная тьма подсказала революционную идею - космос не существовал вечно. Большой взрыв – момент, с которого началось существования пространства и времени. 13 млрд лет назад – доступный нам максимум, именно тогда произошёл большой взрыв.

Теоретические подсчеты позволяют определить для модели Вселенной «критическую» плотность вещества. Величина ее составляет одну стотысячную массы протона на один кубический сантиметр пространства, или, что тоже самое, $6 \cdot 10^{-29}$ г/см³. Если средняя плотность вещества во Вселенной превосходит критическую, значит, с точки зрения теории относительности мировое пространство конечно и, так

сказать, «замкнуто в самом себе». Если же средняя плотность вещества во Вселенной меньше критической, то Вселенная бесконечна, бесконечен ее объем. В последнее время появились указания на то, что галактики, возможно, окружены «коронами», состоящими из звезд малой светимости и поэтому очень трудно обнаружимыми.

При учете массы «корон» средняя плотность вещества во Вселенной может увеличиться в несколько раз.

В связи с этим появились всевозможные варианты подсчета средней плотности материи во Вселенной. Некоторые исследователи поспешили объявить реальную Вселенную конечной и даже пытались вычислить её радиус. Однако подобный подход к решению проблемы бесконечности Вселенной не может дать ответа на вопрос о геометрических свойствах реального мира.

Бурно развивающаяся космология достигла значительных успехов — современное состояние и ближайшее прошлое Вселенной в значительной мере можно считать известными.

Во-первых, доказана изотропия свойств Вселенной — все направления в ней равноправны: видимая картина Вселенной не зависит от направления луча зрения.

Этот факт относится к общему радиоизлучению, пронизывающему всю бесконечную Вселенную (оно названо реликтовым фоном, так как кванты его были излучены на самой ранней стадии развития Вселенной, когда еще не было ни звезд, ни галактик), а также к радиоволновому радиоизлучению и к рентгеновскому излучению.

Во-вторых, можно считать, что Вселенная однородна. Так же, как все направления, все точки ее равноправны. Отклонения от однородности составляют доли процента.

Приняв изотропную и однородную модель Вселенной, можно сделать выводы для этой модели из известных законов физики.