

О множестве вселенных

Г. Николаев

Перед нами - безумная теория.
Вопрос в том, достаточно ли она
безумна, чтобы быть правильной.
Нильс Бор (1885-1962) датский физик

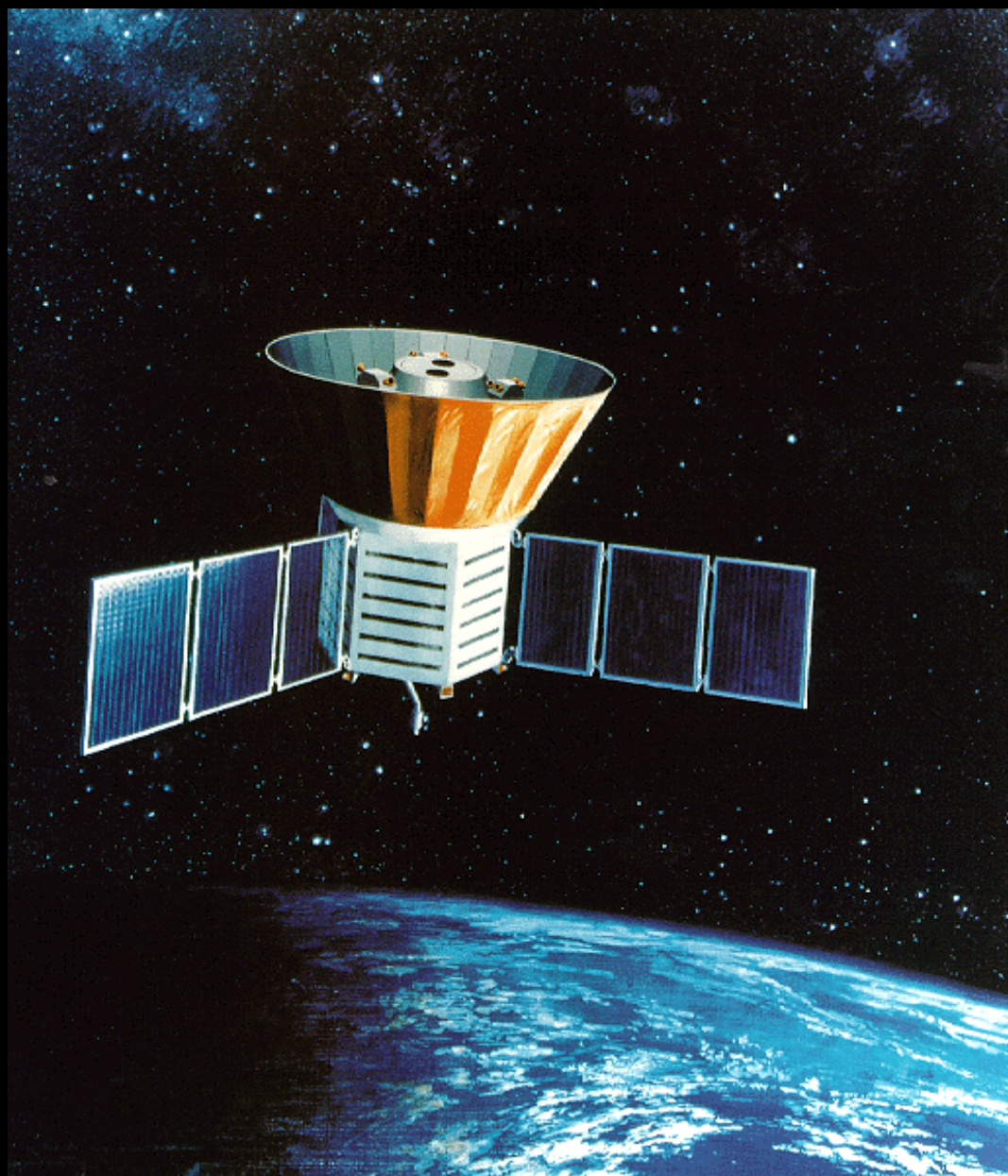
Всего двадцать лет назад астрономы с помощью телескопов в лучшем случае могли обзоровать не более двух процентов объема нашей Вселенной. Так говорит А. Ренцини, сотрудник одной из крупнейших в мире обсерваторий - Европейской Южной. "А сегодня, - продолжает он, - мы в состоянии осматривать девять десятых объема нашей Вселенной. Мы видим почти все, что можно увидеть. И этот прорыв в космические дали есть не что иное, как путешествие вглубь времен".

Астрономические машины времени

Телескопы и в самом деле - машины времени. Когда астрономы с помощью орбитального телескопа Хаббла наблюдают галактики, удаленные от нас на 12 миллиардов световых лет, они видят ту эпоху, в которой Вселенная была, можно сказать, в младенческом возрасте - всего три миллиарда лет. Это было время, когда галактики только что возникли после Большого взрыва частицы, меньшей, чем атомное ядро.

Ученые убеждены, что период младенчества Вселенной и сам породивший ее взрыв должны были оставить своего рода "эхо". Оно и в самом деле не исчезло. В космосе блуждают электромагнитные колебания, которые и в наши дни пронизывают все пространство. Правда, сейчас они уже не обладают той чудовищной энергией, при которой родилось мироздание.

Для исследования этих колебаний в космос были направлены спутники "Прогресс" (запущен в СССР), оснащенный специальным прибором "Реликт-2", и "Cosmic Background Explorer" (США), сокращенно его называют "Кобе". Спутники установили, что реликтовое первичное излучение - удивительно равномерный поток,



thinkquest.org

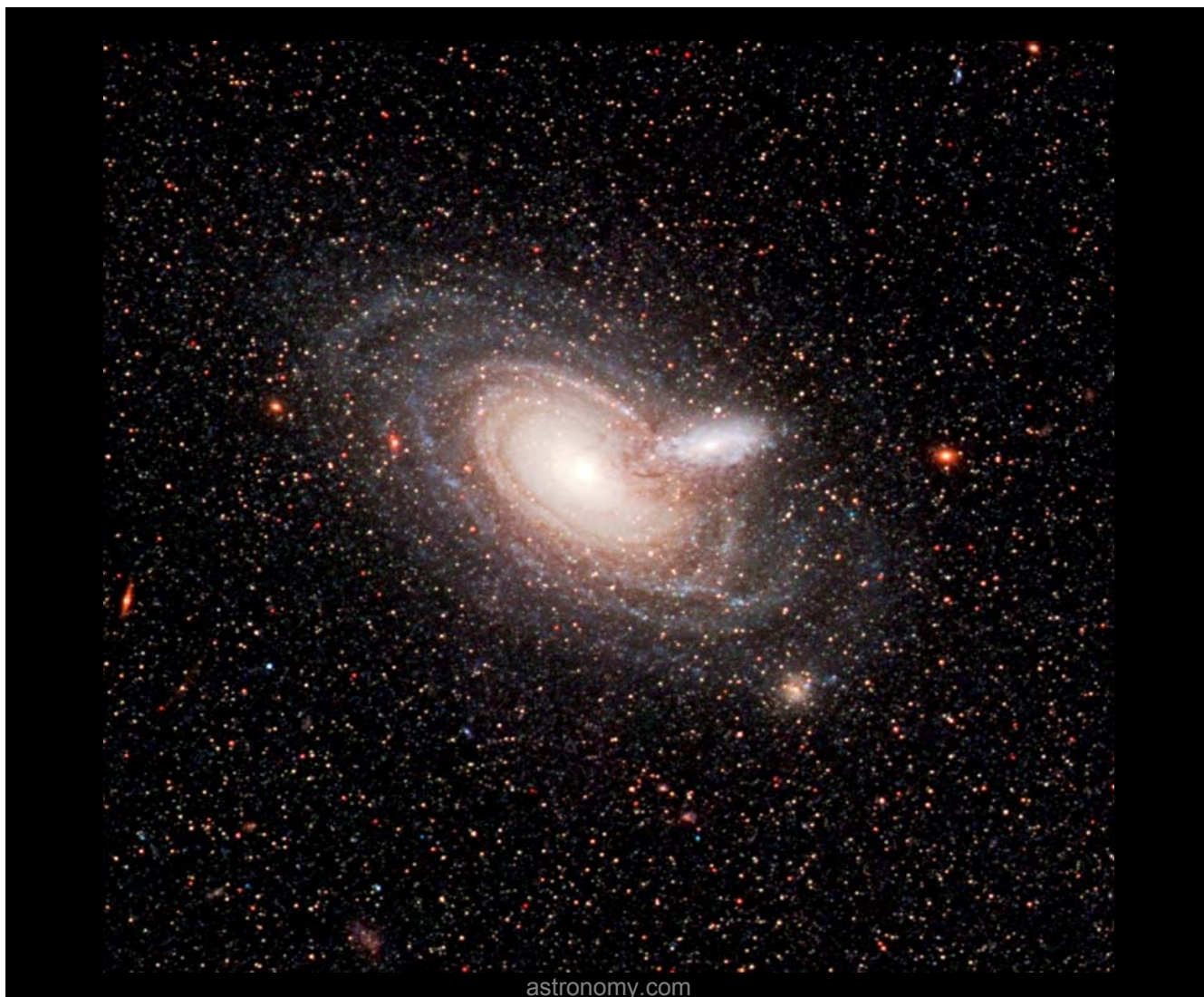
Cosmic Background Explorer

пронизывающий космос во всех направлениях. Лишь тысячные доли процента составляют в нем некую неравномерность.

Анализ этого феномена показывает, что Вселенная в свою раннюю фазу должна была расширяться со скоростью, превышающей скорость света. В миллиардные доли секунды она из частицы, меньшей, чем атомное ядро, достигла астрономических размеров. И здесь нет противоречия с теорией относительности, с ее постулатом о предельной скорости света. Эйнштейн утверждал, что скорости не могут выйти за пределы световой, когда тела движутся в пространстве, но в момент взрыва само исчезающе малое пространство также расширялось вместе с продуктами взрыва.

Еще до того, как спутники определили особенности реликтового излучения,

многие астрофизики, в их числе доктор физико-математических наук Андрей Дмитриевич Линде, работающий сейчас в США, в Калифорнии, пытались представить себе, что же происходило в то исчезающе малое время, когда возникала Вселенная. А. Линде, как показали дальнейшие исследования, удалось, пожалуй, глубже других проникнуть в тайну рождения космоса.

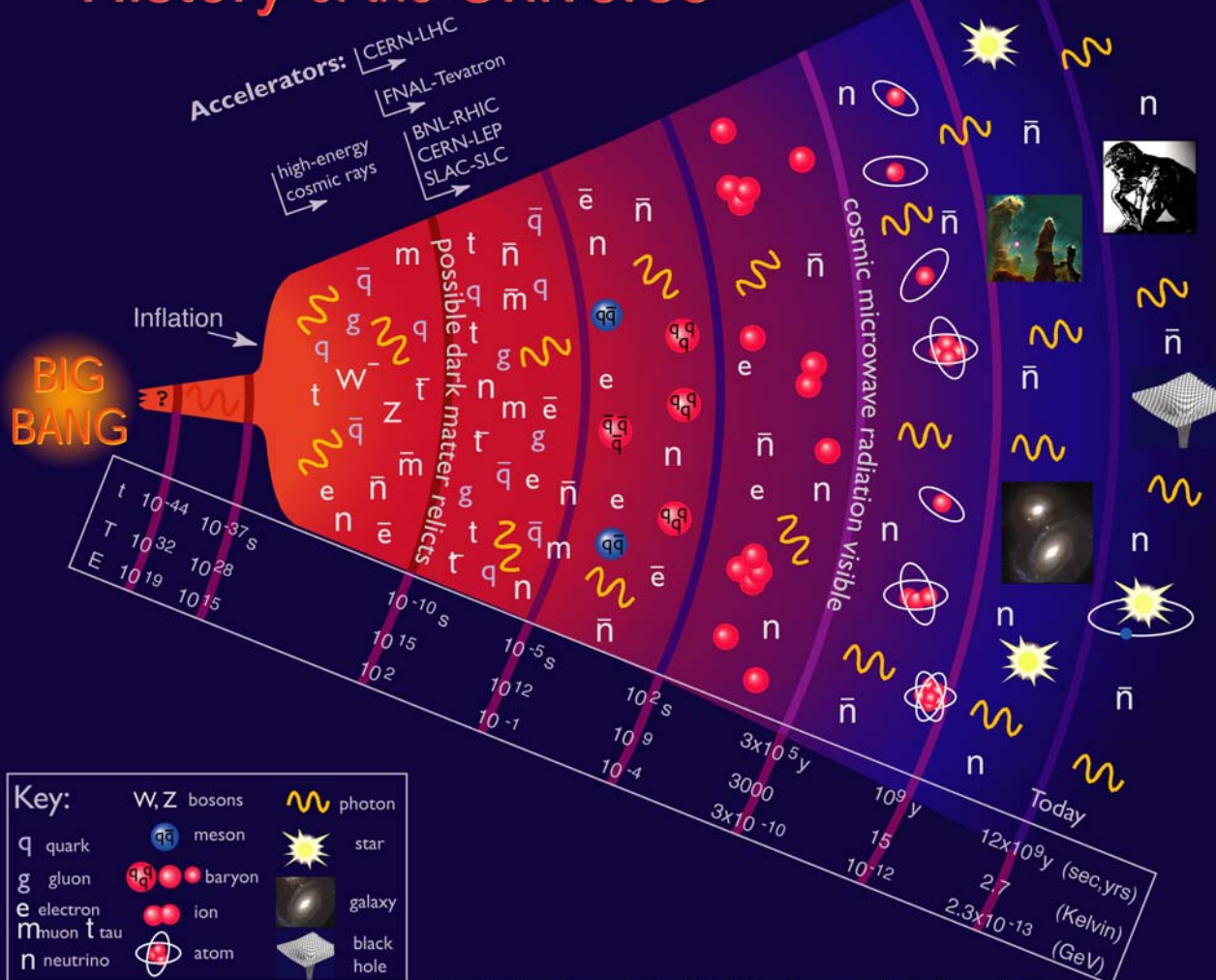


Теперь я знаю, как сотворил Бог Вселенную!" - воскликнул Андрей Дмитриевич в 1983 году, когда он нашел ключ к механизму "хаотической инфляции" - так называют теперь это событие. Под инфляцией в данном случае подразумевается расширение с ускорением. На научных конгрессах, когда он в те годы докладывал свои соображения, многие выслушивали его с ироническими улыбками. "Часто я чувствовал себя полным идиотом", - говорит о тех временах А. Линде. И тут невольно вспоминаются слова Нильса Бора о том, как оцениваются новые идеи в науке.

Прошло совсем немного лет, и спутниковые эксперименты показали правильность теории инфляции Вселенной. И вот уже подобная логика рассуждений никого не удивляет. В своем развитии она дала ключи к осмыслению того, почему космос так



History of the Universe



Particle Data Group, LBNL, © 2000. Supported by DOE and NSF
 scienceblogs.com, iopb.res.in

История Вселенной

необъятно велик, помогла представить, как из хаотической материи возникли звезды и галактики: здесь тоже причиной стала случайная инфляция.

В самом начале, когда Вселенная была телом, меньшим, чем атомное ядро, там господствовали, согласно А. Линде, те же законы, что существуют в мире элементарных частиц, в котором не бывает покоя. Волнуется энергия, как волны в море. При этом иногда возникают флуктуации - случайные отклонения от средних величин. Неожиданное расширение космоса связано с тем, что флуктуации неимоверно выросли и стали зачатками галактик и звезд.

Такое расширение привело к образованию немыслимо большого космоса, который представляет собой отражение немыслимо маленького первоначального ядра. Самое большое и самое малое повторяют друг друга.

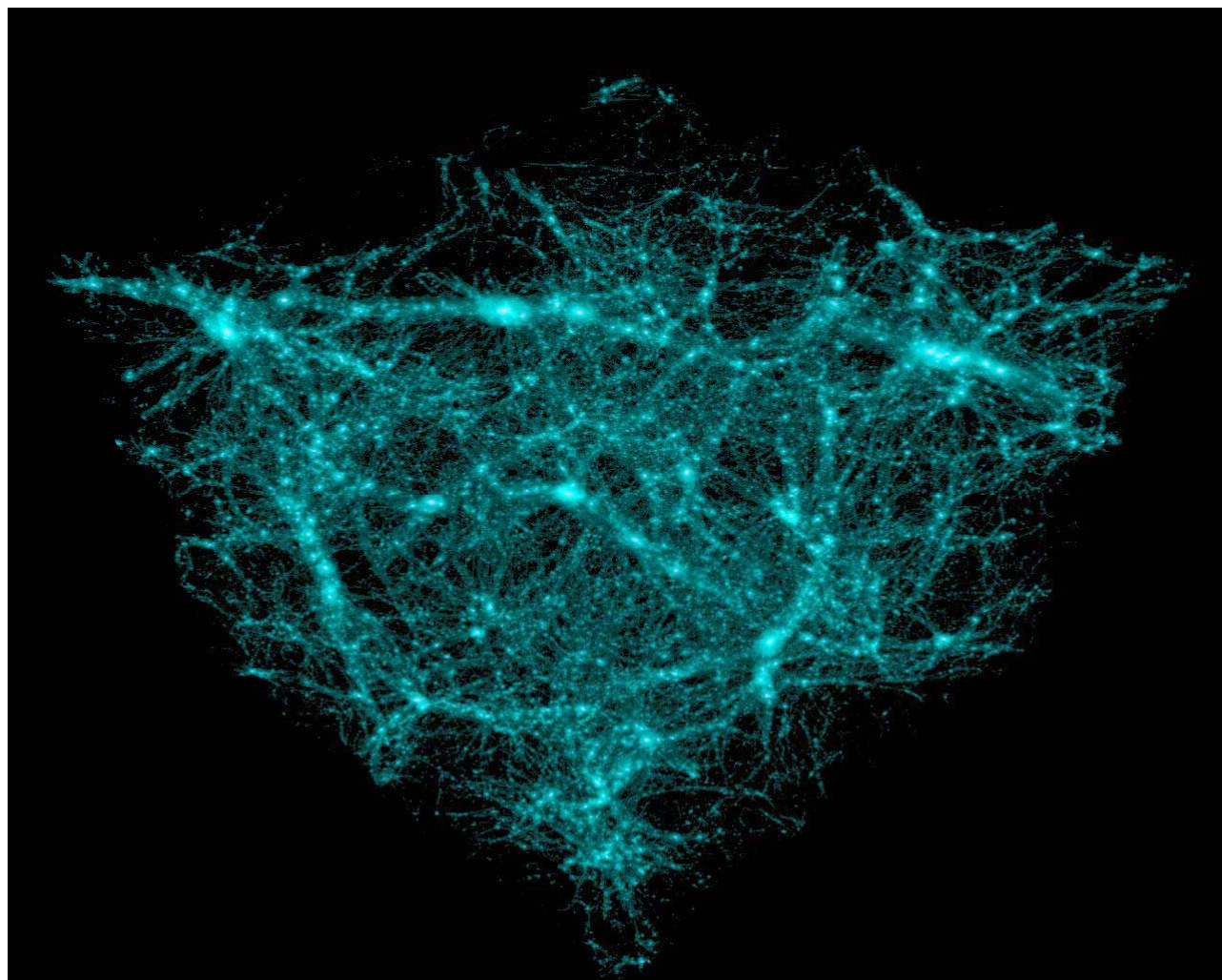
Анализ и осмысление измерений, проведенных спутником "Кобе", подтверждают модель, предложенную А. Линде: в космическом реликтовом излучении (его еще называют "эхо Большого взрыва") обнаружены тончайшие завихрения. Эти неравномерности - отражение того разделения облаков первичной материи, которое возникло после начала расширения. Завихрения действительно похожи на волны, которые должны были быть в мини-вселенной - во взорвавшемся ядре, породившем нашу большую Вселенную.

Первые образования в космосе получили структуру благодаря "темной материи", которая сама по себе остается пока еще довольно загадочным объектом для астрономии. А уж в какой связи эти невидимые массы, заполняющие, как теперь считают, все пространство космоса, находятся с образованием космических структур - и вовсе загадка.

Темная и загадочная

Современные исследования подтверждают, что такая бестелесная "темная материя" действительно существует и именно она составляет большую часть Вселенной. Мнения астрономов расходятся: одни считают - на долю "темной материи" приходится 90 процентов, а другие - 95 или даже 99 процентов всей массы космоса.

Галактические спирали и скопления, звезды и планеты, которые сияют на ночном небе, можно сравнить с легкой декорацией, с украшением из крема на темном шоколадном торте. То есть на фоне "темной материи".



scienceblogs.com

То, что "темная материя" определяет структуру формы космических объектов, астрофизики выяснили, проведя многочисленные измерения в Млечном Пути. Звезды, находящиеся на периферии этой галактики, так быстро вращаются вокруг ее центра, что давно должны были под действием центробежных сил разлететься, если бы галактика состояла лишь из той массы, которая светится. Но поскольку "темная материя" - это основной источник сил притяжения, то именно она позволяет сохранить Млечному Пути свою форму. "Темная материя" выступает в роли вещества, цементирующего галактики.

Звездные скопления, отдельные звезды со спутниками, белые карлики, кометы, черные дыры - их суммарная гравитация может быть лишь малой частью той огромной силы, которая скрепляет галактики. Они не могут создать столь могучего тяготения, какое господствует в галактиках. Некоторые астрофизики предполагают, что существует еще особая форма материи - "тяжелый свет". Разрешить загадку должен помочь новый ускоритель, который недавно введен в строй в Швейцарии в ЦЕРНе. Физики возлагают большие надежды на этот ускоритель, считают, что он откроет двери в мир не известных доселе элементарных частиц.

И еще одну загадку задает нам природа: не известная до недавнего времени сила - антигравитация. В чем она проявляется? Астрофизики определяют возраст нашей Вселенной в 15 миллиардов лет. Скорость разлетания галактик во Вселенной так велика, что пока невозможно даже предположить, что они затормозятся и повернут вспять. Напротив, скорость, с которой разлетается наша Вселенная, все время возрастает. И словно где-то есть ускоритель, особо действующий на все удаленные от центра Вселенной объекты. Какая-то причина заставляет космос все быстрее расширяться.

Эту непонятную силу, действующую на невообразимо огромных расстояниях, назвали антигравитацией. О том, что это такое, пока есть только предположения. Одно из них принадлежит немецкому астрофизику Лейбундгуту. Он считает, что в межгалактическом пространстве есть внутренняя энергия, она заполняет вакуум и стремится к расширению занимаемого ею объема. Исследователь из Италии Марио Ливьо, который сначала весьма скептически отнесся к такому толкованию, вынужден был, в конце концов, признать: "Если верить числам, вакуумная сила должна существовать". Последние изыскания показывают, что почти три четверти совокупной энергии космоса принадлежат таинственной силе, связанной с вакуумом, то есть с "ничто".

О космической пене

Интересно, что А. Линде свою гипотезу о происхождении Вселенной тоже связал с этим самым "ничто". В его предположениях оно играет ведущую роль: весь космос возник из "ничто". Наполняющая вакуум энергия при содрогании, встряске, по его мнению, вызвала тот Большой взрыв, от которого пошел мир галактик, звезд и газовых облаков, словом, вся наша Вселенная. Затраты энергии на такую "встряску", судя по расчетам, были не столь уж грандиозны. И поэтому можно полагать, что дело не ограничилось рождением одной Вселенной. Их могло образоваться множество!

Как рассказывает сам А. Линде, вынашивание мысли о множественности вселенных было долгим и мучительным. Ученый впадал в депрессию, перед ним глухой стеной вставали, казалось, неразрешимые противоречия. Потом, порой неожиданно для самого себя, он начинал ясно понимать механизм "хаотической инфляции", которая могла объяснить, как произошел Большой взрыв. Исходным моментом рассуждений А. Линде стала молния из "ничего" - так называемые флуктуации. (Впервые они были обнаружены в ЦЕРНе.) Поскольку вакуум заряжен энергией, в некоторые моменты возникают ее сгустки. Их существование длится



splash-show.com

ничтожную долю секунды (дробь, в которой единица делится на 10 в степени 15).

Временами, утверждает автор гипотезы, концентрация и напор в вакууме могут действовать сообща и расширяться. При этом вступает в игру эффект роста снежного кома, начинается космическая инфляция, и ничтожный объем в вакууме мгновенно вырастает до астрономических размеров. А. Линде оценивает температуру, при которой родилась Вселенная, в 10 миллиардов градусов.

Связь энергии с массой показал еще Эйнштейн. Примерно как водяной пар при остывании конденсируется в капли, так и в нашем случае часть начальной энергии из лучевой конденсировалась в элементарные частицы и атомы - вначале водорода и гелия.

Поскольку флуктуации (то есть случайные отклонения от средних величин), с одной стороны, - это начало всех начал, а с другой - отклонения в вакууме должны повторяться. И первоначальный взрыв - не единственный. Каждый раз, когда случайно сталкиваются частицы энергии, возникает новая вселенная. Поэтому их "бесконечно

много", уверяет А. Линде. Мы живем в одной из вселенных - в одном из пузырей неимоверно большой космической "пены".

Почему и как

Астрономы, астрофизики, математики, посвятившие себя изучению жизни космоса, говорят, что последние годы принесли им такое огромное количество новых знаний, что "человечество в целом стало много умнее", а Вселенная оказалась "много загадочнее", чем еще недавно представлялась ученым.

А. Линде говорит, что последние открытия в астрономической науке можно сравнить с коперниковской революцией. Раньше центром мироздания считалась Земля, затем - Солнце, потом - Галактика, Вселенная. Теперь и с этим покончено. Возможно, и опять кто-то из последователей Коперника задумается: может ли быть центр у космической "пены"?

Среди невообразимого количества вселенных могут быть различные, совсем не схожие с нашей. Возможно, там где-то существуют иные виды жизни, а в их природе главенствуют иные законы. Но что касается модели, предложенной А. Линде, то она полностью согласуется с теми законами природы, которые действуют в нашем мире.

Взгляды, высказанные Андреем Дмитриевичем, встретили и критические высказывания, и неподдельный интерес у специалистов. Многие сходятся на том, что все эти гипотезы не поддаются проверке. Но надо думать, что здесь они ошибаются.

Большие надежды возлагаются на новые спутниковые исследования, они продолжат те, что начаты в восьмидесятые годы, когда было зарегистрировано "первичное излучение". Старт нового усовершенствованного космического аппарата намечен на этот год. Предполагается, что благодаря особо высокой чувствительности он сможет уловить излучение, идущее с границ нашего космоса. Ученые надеются на то, что удастся поймать лучи, идущие от примыкающего космического пространства, то есть от другой - соседней вселенной.

Будущее, вероятно, позволит науке окончательно утвердиться в ответе на вопросы: как возникла Вселенная и есть ли у нее сестры? И тогда наступит пора разрешить другой важнейший вопрос: почему она возникла?

Наука и жизнь



zastavki.com, wordpress.com