

КТО УПРАВЛЯЕТ ВСЕЛЕННЫМИ?

М.В. Рагульская

Институт земного магнетизм и распространения радиоволн им. Пушкова РАН

e-mail: mary@izmiran.ru

В последней трети 20 века научные знания о ранней истории Вселенной, в которой мы живем, а также основные физические космологические теории, прошли проверку точнейшими сверхсовременными астрономическими наблюдениями специальных спутниковых телескопов и грандиозных наземных международных экспериментов. Современная космология, пожалуй одна из наиболее бурно развивающихся отраслей научного познания, основанная на самых последних достижениях физики, одна из тех немногих областей, где в 2006 году работы за 2000 год (а иногда и за 2003 год) можно считать уже морально устаревшими. Независимые эксперименты, такие как прямые наблюдения космологического ускорения, измерения кривизны Вселенной, измерения плотности барионной компоненты, наблюдения крупномасштабной структуры Вселенной, данные по возрасту Вселенной, делают невозможными абстрактные теоретические измышления, столь распространенные до 70-х годов прошлого века.

Итак, **современные научные космологические представления**, без каких либо псевдонаучных примесей метафизики и эзотерики, состоят в следующем:

В настоящий момент общепринято, что мы живем в расширяющейся Вселенной. 70 лет назад этот факт, впоследствии многократно подтвержденный, был открыт Хабблом по результатам определения скорости разбегания галактик. Возраст нашей Вселенной есть около 13,8 миллиардов лет, и в настоящую эпоху она расширяется с ускорением, хотя еще 4 млрд. лет назад расширялась с замедлением (Возраст Солнца – 6 млрд. лет). Схематично основные этапы истории Вселенной, имевшиеся на конец 2001 года [1], представлены на *Рисунке 1* (Рисунки приводятся из работы [1]). От первых моментов существования Вселенной остались существенные следы, самый заметный из которых – т.н. фоновое «реликтовое» излучение» – слабое электромагнитное излучение с температурой около 3 К, приходящее к Земле со всех сторон с примерно одинаковой интенсивностью, локально анизотропной по пространству (*Рисунок 2*). Причиной мощного первотолчка, послужившего началом развития Вселенной к современному состоянию через цепочку фазовых переходов, явились флуктуации вакуума, обладающего огромным отрицательным давлением. На конец 2005 года различают 4 последовательные стадии в эволюции Вселенной после ее рождения [2,3]:

(Инфляция) – (Радиационно – доминированная стадия) – (Материально – доминированная фаза) – (Фаза ускоренного расширения)

Переход от радиационно – доминированной стадии к материально-доминированной означало разделение (расслоение) излучения и вещества с рождением барионной компоненты материи. Барионная часть Вселенной – это весь доступный в ощущениях и наблюдаемый нами, людьми, материальный мир. С погрешностью измерений в 4 % в последние несколько лет установлено, что **70 % полной сегодняшней плотности Вселенной составляет темная энергия, а 30 % - темная материя**. А барионная составляющая (т.е. весь привычный для нас мир планет, звезд и галактик) вносит в полную плотность Вселенной всего около **4%**, что составляет уровень ошибки измерений. В последовательности релятивистских фазовых переходов основные масштабные размерности нашей Вселенной определялись распределением фрактальных флуктуаций темной материи, в которые (благодаря обычному гравитационному

притяжению), «сваливались» барионные частицы, образуя привычную для нашего глаза картину распределения звезд и Галактик. До сих пор, если посмотреть на трехмерную карту звездного неба, можно увидеть, что Галактики стягиваются в некий пустой, темный центр, в котором не наблюдается скопления реальной массы. Космический вакуум возможно ассоциировать с темной энергией с отрицательным давлением и, соответственно, отрицательной гравитацией. Развитие Вселенной – процесс самоорганизации вакуума, а баланс между «положительной» и «отрицательной» гравитацией изменялся в процессе развития и в настоящее время таков, что приводит к расширению нашей современной Вселенной.

Навязчивое повторение автором словосочетания «наша Вселенная» – неслучайно. Наша Вселенная родилась как флуктуация в пространственно – временной пене (т.е. из «ничего» кипящего вакуума). Однако она не уникальна! Из-за квантовых флуктуаций случайным образом происходит постоянное превращение «кипящего вакуума» в отдельные пузыри раздувающихся Вселенных. Двумерная аналогия сложной топологии пространства Вселенной на стадии «кипящего вакуума» приведена на *Рисунке 3*. Разные Вселенные (рождающиеся в суперпространстве, которое сейчас принято называть «мультиверс») могут иметь различные значения фундаментальных физических констант, что приводит к кардинальному отличию их законов от законов нашего мира и невозможности непосредственных наблюдений за происходящими там процессами. Процесс «раздувания» и развития отдельных пузырей – Вселенных путем коллапса или из-за квантовых флуктуаций заканчивается обратным переходом в состояние «кипящего вакуума». Такая картина не имеет ни границ, ни пределов и прекрасно отражена в работах А. Линде (см. например [4]). Это вечное кипение, вечное рождение новых Вселенных, и вечное их умирание. Приятной новостью является тот факт, что сочетание параметров нашей Вселенной подобрано так, чтобы сделать ее одной из самых долгоживущих. Вселенные с сильным отклонением от наших параметров в отрицательную сторону никогда не станут макроскопическими, в положительную – не смогут образовать сложных ядерных, химических и биологических структур. «Плохой» новостью является прогноз неизбежного коллапса нашей Вселенной через 10-20 млрд. лет.

Одна из самых перспективных космологических теорий («теория суперструн», www.superstringtheory.com), наиболее полно описывающая всю совокупность наблюдаемых экспериментальных данных, состоит в том, что **наше пространство время есть 11 или 10 мерное, в котором 6 или 7 измерений скомпактифицировались (свернулись) в привычные 4 измерения** в процессе квантово - геометродинамического перехода в момент рождения Вселенной. Этот процесс наиболее энергетически выгоден. Возможно представление нашей Вселенной и как 3-х мерной мембраны в пространстве более высокой размерности. Но тогда **реальные физические законы нашего мира зависят от геометрии скрытых дополнительных измерений (идеи Калуцы – Клейна)**. А это уже наносит серьезный удар, например, по существующей классической европейской парадигме линейного и равномерного времени и ведет к прямым аналогиям неизбежной обусловленности макро – и микро – природных циклов природы и общества особенностями внутреннего строения пространства- времени. Сложная геометрия скрытых измерений может быть обусловлена, в свою очередь, существованием целого спектра энергий вакуума, на что в свое время обратил внимание А. Д. Сахаров. Для оптимистов замечу: даже в этом варианте строения Вселенной топологические дефекты с различными размерностями возможны, но они не способны к макроскопическим перемещениям, что делает невозможным существование «машины времени» и тому подобных эффектов.

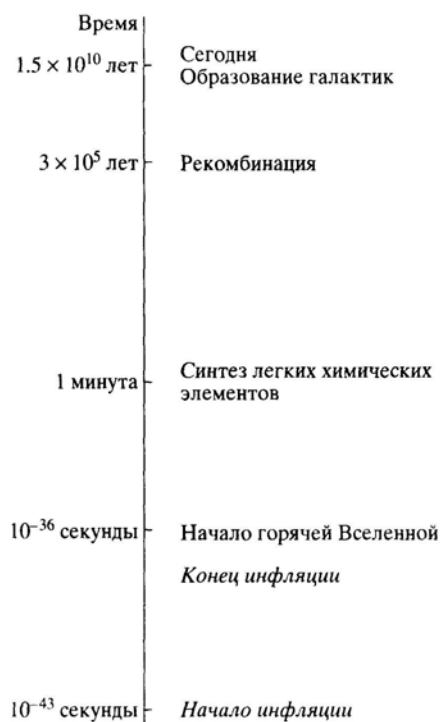


Рисунок 1. Инфляционная модель Вселенной. Характерные времена.

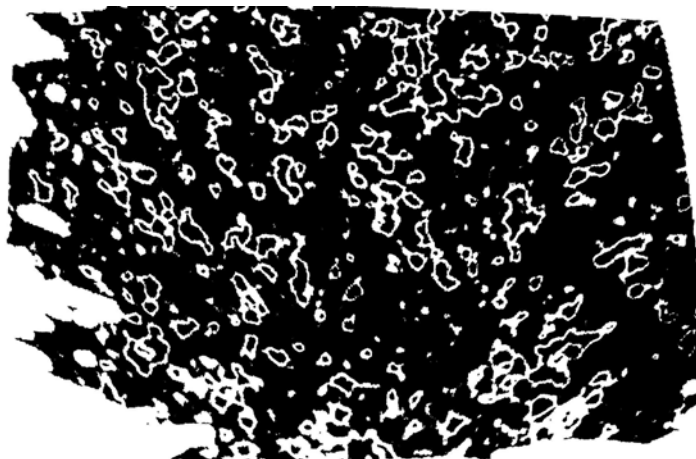


Рисунок 2. Карта анизотропии реликтового излучения по данным баллонного эксперимента «Бумеранг».

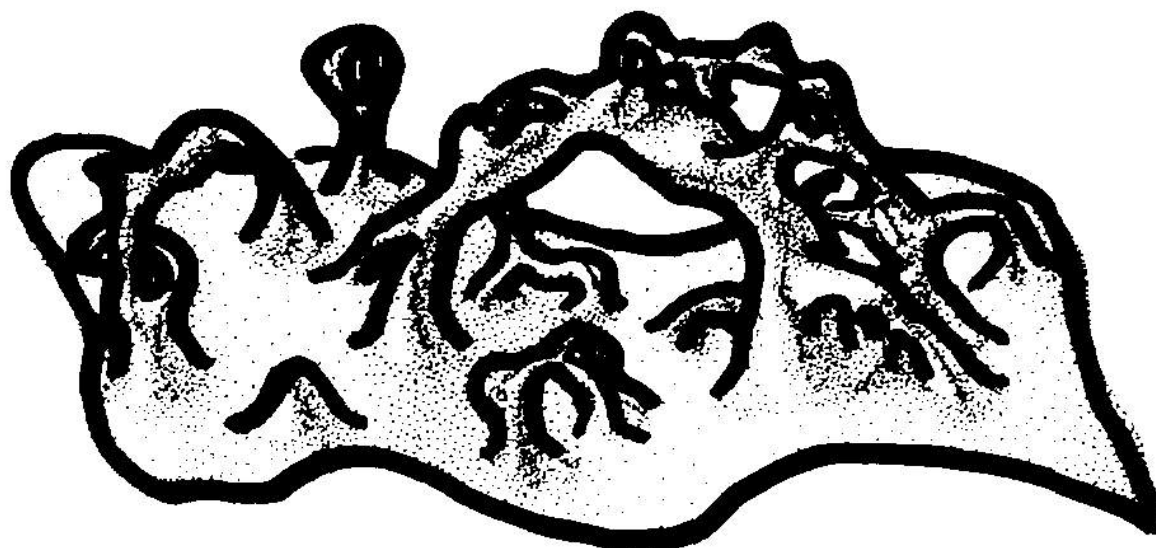


Рисунок 3. Рождение и умирание Вселенных. Двумерная аналогия сложной топологии пространства Вселенной на стадии «кипящего вакуума».

Итак, по современным научным космологическим представлениям (в качестве обзорных можно порекомендовать работы [5-7]), наша Вселенная – всего лишь одна из многих Вселенных, обладающих различными физическими законами и временем жизни, непрерывно рождающихся и умирающих в Мультиверсе. Более того, даже в ней привычный для человеческого восприятия материальный барионный мир (т.е. все планеты, звезды и скопления галактик) составляет всего лишь 4%, что в точности совпадает с ошибкой измерений общей плотности нашей Вселенной. Не правда ли, какой удар по общечеловеческому самолюбию? Наша Вселенная рождена из флуктуации, а наш привычный мир – всего лишь ошибка измерений! Утешением для сторонников «антропного принципа» может служить то, что до сих пор из нескольких равноправных космологических математических моделей ученые выбирают ту, которая реализует возможность существования именно такой Вселенной, в которой мог появиться человек. Наличие сложной внутренней структуры привычного пространства – времени возможно однозначным образом определяет не только закономерности иерархического функционирования окружающей нас природной среды, но и табулирует существование жестко определенных циклов в историческом, экономическом и культурном развитии человеческого общества. При этом остается открытым вопрос, сколь маловероятен процесс естественной реализации всей цепочки развития материи, необходимой для появления человечества:

(Маловероятная Вселенная, рожденная из флуктуаций (случайных шумов) «кипящего вакуума») - (Цепочка флуктуационных переходов, на уровне ошибок измерения сформировавшая имеющуюся вокруг нас систему атомов, химических элементов, привычных Галактик и родную Солнечную систему) - (Случайный шумовой переход из неорганической материи в органическую и развитие жизни на Земле) – (Возникновение человека и далее более мелкие проблемы выживания и развития человечества, многократно обсуждавшиеся в научной литературе)

Автор жестко стоит на материалистических естественнонаучных позициях и считает, что реализация даже столь маловероятной цепочки событий возможна естественным путем, и что задача ученого – выявить взаимосвязанность в закономерностях функционирования различных уровней такой системы. Однако для пытливых умов все-таки считает нужным поставить вопрос, заданный названием доклада: **« Кто или что управляет Вселенными?»**

Литература

1. **И.Д. Новиков.** Инфляционная модель ранней Вселенной // Вестник РАН, 2001, т.71, №10, с.886-899.
2. **А. Старобинский.** Доклад на Московском астрофизическом семинаре, 30 мая 2005.
3. **В.В. Бурдюжа.** Темная энергия, темная материя и светлое будущее космологии. Препринт ФИАН № 27 за 2005 год.
4. **Kallosh R., Linde A.** // Astro-ph / 0301087; JCAP 0302 002 (2003).
5. **Н.Н. Латыпов, В.А. Бейлин, Г.М. Вершков.** «Вакуум, элементарные частицы и Вселенная» // Москва, 2001, Из-во МГУ.
6. **А. Чернин,** УФН, 2001, т.171, с.1153.
7. **А.О. Барвинский,** 2005, УФН, т. 175, с. 569.