

# Понятие «время» — ключ к пониманию структуры Вселенной.

Автор: Мурад ЗИНАЛИЕВ,  
инженер-механик  
техники и физики  
низких температур,  
MECALAC SAS,  
[physics-of-time@yandex.com](mailto:physics-of-time@yandex.com).



## Аннотация.

Теория Ориентированного Времени (ТОВ) способна феноменологически объяснить некоторые выводы Стандартной Модели, которые казалось бы противоречат наблюдаемой действительности, как, например, значение величины космологической постоянной — «наихудшее предсказание, когда-либо сделанное научной теорией». [6]

## Ключевые слова.

WMAP, реликтовое излучение, Вселенная, барионная материя, тёмная материя, тёмная энергия, ускоренное расширение Вселенной, космологическая постоянная, нейтрино, постоянная Хаббла, барионная асимметрия Вселенной, М-теория, Дэвид Гросс, Теория Ориентированного Времени (ТОВ), единичный вектор времени «Zinal»  $\hat{L}$ , пространственно-временной континуум, время, Теория Относительности, нарушение CP-инвариантности, гравитационные квантовые числа, модель Рэндалл-Сандрама, антипространство, антивещество, горизонт событий, гравитационное взаимодействие, связное пространство, крупномасштабная структура Вселенной, вакуум, энергия вакуума, аннигиляция, Космическая инфляция, диссипативная система, активные ядра галактик.

## Основной текст статьи.

Развитие научных взглядов на природу Мира является результатом поиска выхода из противоречий, возникающих между накапливающимися экспериментальными данными и существующими теориями.

Согласно данным, полученным WMAP, распределение температуры реликтового излучения по небесной сфере соответствует полностью случайным флуктуациям с нормальным распределением. Параметры функции, описывающей измеренное распределение, согласуются с моделью Вселенной, состоящей: [9]

- на 4 % из обычного барионного вещества, [9]
- на 23 % из так называемой тёмной материи (возможно, из гипотетических тяжёлых суперсимметричных частиц), [9]
- на 73 % из ещё более таинственной тёмной энергии, вызывающей ускоренное расширение Вселенной. [9]

Данные WMAP позволяют утверждать, что тёмная материя является холодной (то есть состоит из тяжёлых частиц, а не из нейтрино или каких-либо других лёгких частиц). В противном случае лёгкие частицы, движущиеся с релятивистскими скоростями, размывали бы малые флуктуации плотности в ранней Вселенной. [9]

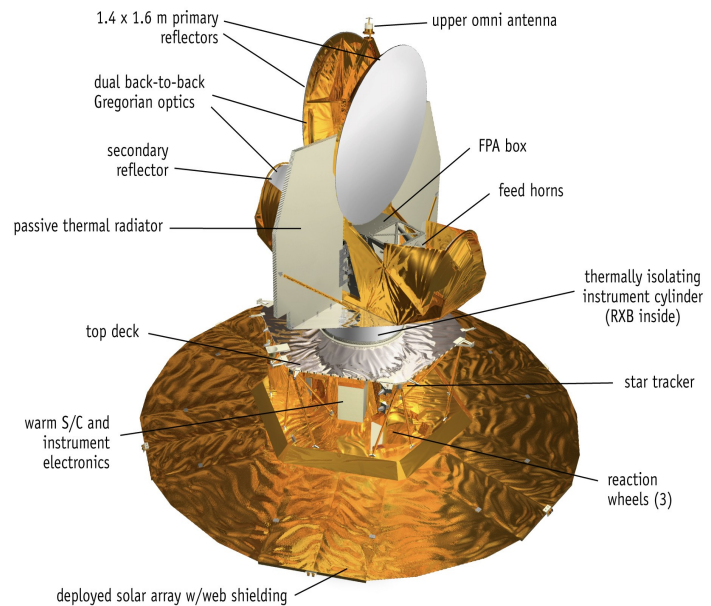
Среди других параметров, из данных WMAP определены (исходя из  $\Lambda$ CDM-модели, то есть фридмановской космологической модели с  $\Lambda$ -членом и холодной тёмной материей, англ. Cold Dark Matter): [9]

- возраст Вселенной:  $(13.73 \pm 0.12) \cdot 10^9$  лет; [9]
- постоянная Хаббла:  $71 \pm 4$  км/с/Мпк; [9]
- плотность барионов в настоящее время:  $(2,5 \pm 0,1) \cdot 10^{-7}$  см<sup>-3</sup>; [9]
- параметр плоскостности Вселенной (отношение общей плотности к критической):  $1,02 \pm 0,02$ ; [9]
- суммарная масса всех трёх типов нейтрино:  $<0,7$  эВ. [9]

С одной стороны, полученные данные позволили интерпретировать процесс расширения Вселенной как изменение масштабного фактора всей координатной сетки, в узлах которой «посажены» галактики (отсутствие точки начала расширения). [9]

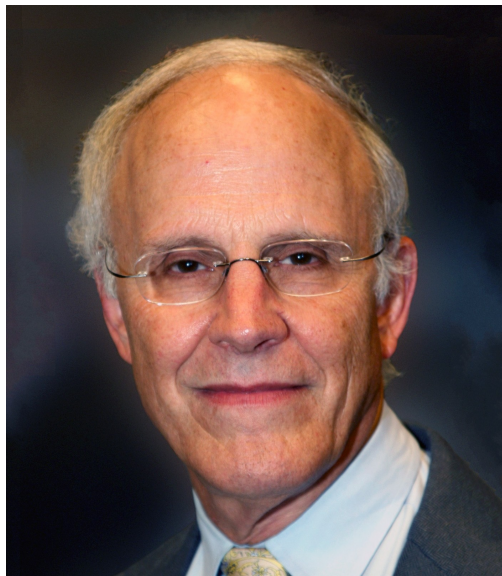
С другой стороны, необходимо признать, что по прошествии 2 лет с момента окончания миссии WMAP (6 октября 2010 года), полученные результаты пока не привели к такому переосмыслению научных взглядов на структуру пространства-времени и макровселенной, к которому можно было бы применить прилагательное «результативное», поскольку по-прежнему:

- 1) отсутствуют идеи, указывающие на направление дальнейших исследований, позволяющих определить состав и свойства тёмной энергии и тёмной материи; [6, 7, 8]



**Рис.1. Космический аппарат WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe).**

- 2) имеют место взаимоисключающие сочетания: отсутствие как кривизны пространства («плоский лист»), так и точки начала расширения Вселенной («расширяющийся шар»); [6, 7, 8]
- 3) не понятна причина барионной асимметрии Вселенной. [6, 7, 8]



*Дэвид Гросс*

До последнего времени большие надежды подавали успехи, достигнутые в построении M-теории. Была уверенность в ее успехе, а заодно в получении универсального теоретического инструмента для описания физических процессов от микромира до Метагалактики.

Радужные перспективы сменились неопределенностью, когда ее развитие вошло в очередное кризисное состояние, которое директор института теоретической физики Кавли при Университете штата Калифорния (г. Санта-Барбара) специалист по Теории Струн Дэвид Гросс (David Jonathan Gross, США) описал следующим образом :

«На сегодняшний день многие из нас убеждены, что пространство и время —  $x, y, z, t$ , — не первичные, а, скорее, производные понятия. У нас есть много примеров, указывающих на то, что часть или даже всё пространство — не фундаментально, но является лишь удобной крупномасштабной концепцией. Мы имеем дуальные представления Теории Струн на некоем фоне, из которых пространство, включая гравитацию, проистекает — частично или полностью. Учитывая урок теории относительности, мы обязаны считать, что раз пространство является концепцией производной, значит, и концепция пространства-времени должна являться таковой. Однако у нас нет ни малейшей идеи, как формулировать физику, если *время не фундаментально*. В конце концов, физику мы традиционно понимаем как науку о процессах, протекающих во времени, — сама роль физики сводилась к предсказанию будущего на основе настоящего. В квантовой механике динамика определяется через гамильтониан в качестве генератора унитарной временной эволюции. Если же время — понятие производное и не являющееся независимым, трудно представить, как нам дальше формулировать физику. По моему мнению, чтобы завершить построение Теории Струн, **нам нужно понять, каким образом, подобно пространству, зарождается время. Мы не знаем как, и это, на мой взгляд, — крупный камень преткновения на пути к разгадке тайн Теории Струн.**» [3]

Возможно, что искомым решением, позволяющим вывести Теорию Струн на новый виток развития является новая концепция, под названием [Теория Ориентированного Времени \(ТОВ\)](#). [4, с.с. 9-10]

Так, например, ТОВ определяет **границу применимости понятия «время»** в пространстве Вселенной через критерий определенности координат частицы материи. Траектория же событий свободных элементарных частиц находится за пределами пространства Вселенной, поэтому квантовые объекты имеют природу иных размерностей. [4, с.с. 53-64]

Это обстоятельство позволяет **объяснить «человеческим языком» причину ограниченности применимости понятия «четырёхмерное пространство-время» в струнных теориях**, а также то, почему наблюдаемая реальность — это лишь часть существующего многообразия Мира. В этом смысле, Мир оказывается более широким понятием, чем Вселенная, ограниченная пространственно-временным континуумом. [4, с.с. 53-64]

Особо ценным следствием, которое делает привлекательным ТОВ, является **исчезновение сингулярностей при изменении топологии пространства**. Единичный вектор времени легко объясняет относительность **горизонта событий**, а также **топологическую связность** пространства и антипространства. [4, с.с. 119-123]

В отличие от разрабатываемых современных **концепций Направленного Времени** (статическая, динамическая, субстанциональная и реляционная) **Теория Ориентированного Времени**: [4, с. 122]

1. *не ассоциирует понятие «время» с каким-либо процессом*; [4, с.с. 71-73]
2. *базируется на и оперирует математическим аппаратом **Специальной и Общей Теории Относительности** А. Эйнштейна*, а, значит, вписывается в такие современные теории, как, например, **Квантовая Теория Поля**; [4, с.с. 71-73]
3. определяет время как *свойство **Вселенной*** и ставит ему в соответствие математический объект — **вектор  $\underline{J}$** ; [4, с.с. 71-73]
4. позволяет *описывать свойства времени посредством математических расчетов* относительных величин и углов поворота введенного ТОВ **единичного вектора  $Z_{in}$** ; [4, с.с. 71-73]
5. *отделяет понятие времени от субъективного восприятия других свойств пространства и материи*, которые традиционно объединены понятием "*течение времени*". [4, с. 72]

Причем, в ТОВ **причиной возникновения свойства ориентированности времени является существование другого фундаментального свойства природы — нарушения  $CP$ -инвариантности**, то есть неинвариантность законов физики относительно операции зеркального отражения с одновременной заменой всех частиц на античастицы. [4, с.с.103-107]

Более полное изложение ТОВ содержится в книге «**Физика времени**», которая адаптирована для широкой аудитории и находится в свободном доступе на сайте [Web-Института исследований природы Времени](#):

В духе современных стандартных моделей, **ТОВ** вводит две постоянные:

– *первое гравитационное квантовое число* – это универсальная постоянная, равная абсолютной величине положительной напряженности идеального гравитационного поля и разделяющая Вселенную на пространство и антипространство:  $mc^2 = +\Delta E = \text{const}$ ; [4, с.с. 105-106]

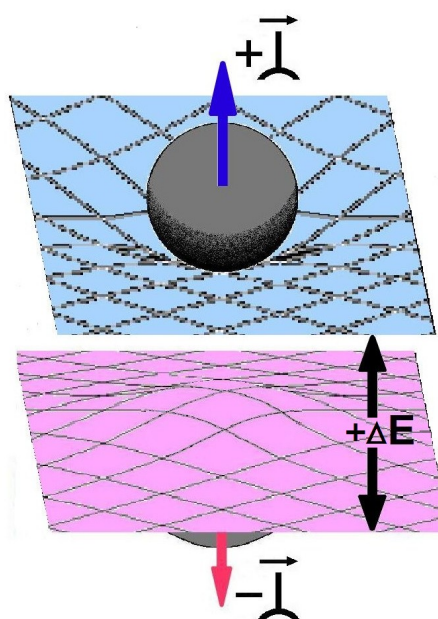
– *второе гравитационное квантовое число* (единичный собственный вектор времени тела  $\vec{\downarrow}$ ) — характеризует ориентацию пространства относительно вещества, в предельном состоянии определяя два антипода, разделенных первым гравитационным квантовым числом в пространстве **Вселенной**. [4, с.с. 105-106]

Представленной структуре Вселенной соответствует **модель Рэндалл-Сандрама**, когда два противоположных мира существуют на двух **супербранах**, многомерных волн энергии. Расстояние между супербранами является дополнительной степенью свободы, величиной, которая колеблется с определенной частотой, а, значит, такому взаимодействию можно поставить в соответствие определенную частицу. [1, 8, 4 с.с. 120-122]

**ТОВ** определяет расстояние между этими двумя мирами как *энергетический барьер постоянной величины* — **первое гравитационное квантовое число**. Но, в добавление к модели Рэндалл-Сандрама, **ТОВ** описывает пространство и антипространство как две топологически связанные области, относительные состояния единого пространства Вселенной. [1, 8, 4 с.с. 120-122]

*Пробное твердое тело в инерциальном состоянии* (объективно, в нем не возникают силы инерции) определяет неподвижную относительную ориентацию вектора времени *Zinal*. Допустим, что такому пробному твердому телу мы ставим в соответствие вектор времени с неизменной в течении времени ориентацией  $+\vec{\downarrow}$ . Тогда, в антипространстве ему соответствует антипод в инерционном состоянии, собственный вектор времени которого  $-\vec{\downarrow}$  ориентирован в противоположную сторону. [4, с.с. 60-62]

Поэтому, частице **барионного** вещества всегда можно противопоставить античастицу в *относительном антипространстве*. Вектор времени антибарионного вещества будет направлен в противоположную сторону



**Рис.2. Гравитационное взаимодействие материи и антиматерии.**

(антивещество). [4, с.с. 60-62, 104-105]

Таким образом, понятие барионного вещества и антивещества оказываются относительными и качественно различимыми: антивещество — это барионное вещество, которое находится за горизонтом событий. [4, с.с. 60-62, 104-105]

В указанном контексте дополнительная степень свободы между супербранами — пространство гравитационного взаимодействия между барионным веществом и антивеществом. Можно предположить, что бозон Хиггса и является той частицей, которая обеспечивает взаимодействие между материей и антиматерией. [1, 4, с.с. 120-122]]

В этом случае, состав Вселенной может выглядеть следующим образом:



Рис.3. Состав Вселенной в соответствии с ТОВ.

С точки зрения Крупномасштабной Структуры Вселенной (на масштабах порядка 300 мега-парсек) Вселенная практически однородна: вещество (межгалактический газ, звезды и пр.) распределено в пространстве равномерно. И, хотя, энергетический барьер разделяет две ее относительные части горизонтом событий, тем не менее, Вселенная остается единым целым: **пространство и антипространство топологически связны**. [5, 4 с.с. 104-107]

Иная ситуация в характере взаимодействия Вселенной (пространство + материя) и вакуума (энергия). В настоящее время не существует ни теоретических обоснований ни экспериментальных данных того, что Вселенная и вакуум топологически связны. Естественней представляется абсолютная отделенность пространства Вселенной от пространства вакуума. Возможной причиной разрыва является то, что к различию в количестве пространственных степеней свободы добавлено качественное изменение — координата времени.

Если это так, то становится понятным **эффект «пустоты» вакуума**: **барионная материя Вселенной не взаимодействует с энергией вакуума**. [5, 4 с.с. 90, 104-107]

Одной из гипотез, которые феноменологически следуют из **ТОВ**, является предположение, что на ранней стадии **формирования Вселенной** в результате процессов **самоорганизации (диссипативная система)** произошло изменение способа выброса энергии вакуума в пространство Вселенной: мощная генерация **электрон-позитронных пар** сменилась процессом формирования **барионной материи** ориентированной во времени. [4 с.с. 80, 89]

Предполагается, что вначале **громкая разность энергий**, между разделенными пространствами провоцировала интенсивный переход энергии из пространства вакуума в пространство Вселенной (хаотичный выброс во всем объеме Вселенной пар частица-античастица с последующей **аннигиляцией**). Затем, в период **Космической инфляции** хаотичный переход энергии во всем объеме был преобразован в организованный, через локальные **туннели** между вакуумом и Вселенной. В новых условиях, когда Вселенная утратила свойство

**CP-инвариантности**, энергия аккумулируется во Вселенной в виде **барионного вещества** с различной ориентацией вектора времени. Причиной отсутствия **аннигиляции** является наличие энергетического барьера между материей и **антиматерией**. [4 с.с. 80, 89]

Указанная гипотеза естественным образом подводит к мысли о том, что в современную эпоху упомянутые **туннели между пространством вакуума и пространством Вселенной находятся в активных ядрах галактик**. [4 с.с. 80, 89]



*Рис.3. Спиральная галактика NGC2841.*

Таким образом, мы видим, что **Теория Ориентированного Времени (ТОВ)** представляет собой систему научных знаний, эффективный теоретический и философский инструмент познания окружающего Мира, метод, позволяющий объяснить и систематизировать сумму накопленной человечеством научной информации и, как частный случай, осознать структуру Вселенной.

08.11.2012

Использованная литература:

1. Боос Э.Э., Волобуев И.П., стенограмма выступления в передаче А. Гордона «Размерность пространства в микромире», НТВ (Россия), 2003. URL: [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/boos\\_razmernost.htm](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/boos_razmernost.htm).
2. Боос Э. Э., Волобуев И. П., Кубышин Ю. А., Смоляков М. Н., “Эффективные лагранжианы модели Рэндалл–Сундрума”, *ТМФ*, 131:2 (2002), 216–230. URL: <http://www.mathnet.ru/links/157ea18e1d1aeea59354e3c44ff1c981/tmf326.pdf>.
3. Гросс Д. Публичная лекция: «Грядущие революции в фундаментальной физике». М.: Библиотека сайта «Элементы Большой Науки». 2011. URL: <http://elementy.ru/lib/430177>.
4. Зиналиев М. Физика времени. М.: Библиотека сайта Web-Института исследования природы Времени. 2012. 178 с. URL: [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/zinaliev\\_fizika\\_vremeni.pdf](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/zinaliev_fizika_vremeni.pdf).
5. Крупномасштабная структура Вселенной. Свободная энциклопедия Википедия. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%88%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0\\_%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%88%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9), (дата обращения 08.11.2012).
6. Нерешенные проблемы современной физики. Свободная энциклопедия Википедия. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%88%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D1%8B\\_%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9\\_%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%88%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D1%8B_%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8), (дата обращения 08.11.2012).
7. Проблема космологической постоянной. Свободная энциклопедия Википедия. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B0\\_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9\\_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9), (дата обращения 08.11.2012).
8. Физика за пределами Стандартной модели. Свободная энциклопедия Википедия. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0\\_%D0%B7%D0%B0\\_%D0%BF](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B7%D0%B0_%D0%BF)



[%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B8\\_%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8](#) , (дата обращения 08.11.2012).

9. WMAP. Свободная энциклопедия Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/WMAP> , (дата обращения 08.11.2012).

В настоящей работе использованы изображения из интернет-сайта Свободной энциклопедии Википедия и Фотогалереи космического телескопа Хаббл.