

О динамике процесса эволюции Вселенной и критерии существования белковой жизни на планетах Солнечной системы

© В.Б. Смоленский 2014

В статье, в рамках Пи-Теории фундаментальных физических констант, представлены теоретическое обоснование и экспериментальные подтверждения точки зрения автора на динамику процесса эволюции Вселенной и критерий существования белковой жизни на планетах Солнечной системы.

1. Введение
2. Термины и определения Пи-Теории
3. Пи-Теория и эксперимент
4. Критерий существования белковой жизни на планете
5. Обсуждение результатов
6. Заключение

1. Введение

Зададимся вопросом: если надувать воздушный шар, то в чем будет заключаться процесс именно эволюции этого шара? В увеличении объема? В изменении массы или температуры? В этом случае, по мнению автора, нет никакой эволюции, это просто изменение параметров шара и не более того. Тогда что собой будет представлять эволюция шара? Вот ответу на этот “простой” вопрос и посвящена данная статья, в которой представлены теоретическое обоснование и экспериментальные подтверждения точки зрения автора на динамику процесса эволюции Вселенной.

2. Термины и определения Пи-Теории

Вселенная – это уникальная единая абсолютно изолированная параметрическая система (далее, Система), пребывающая в дуальном триедином состоянии и существующая в дуальном состоянии своих параметров, каждый из которых является функцией от дуального триединого состояния Системы и изменяется в границах своих экстремальных значений дискретно-непрерывным образом в конечном диапазоне.

Эволюция Вселенной – это процесс обновления дуального триединого состояния Системы и дуальных состояний ее параметров при фазовом переходе Вселенной из состояния в состояние, путем создания бесконечной последовательности фазовых переходов.

Дуальное состояние Системы – это когда Система одновременно пребывает в двух триединых состояниях “есть”: в состоянии “есть все”, “есть везде”, “есть всегда” и в состоянии “есть ничего”, “есть нигде”, “есть никогда”. Другими словами, когда одновременно существуют два триединых состояния: состояние “есть материя, пространство и время” и состояние “есть отсутствие материи, пространства и времени”.

Дуальное состояние параметра Системы – это одновременное пребывание параметра в состоянии минимального и максимального значений диапазона своего изменения. Другими словами это когда, например, материальный объект находится одновременно в двух состояниях: тяжелый–легкий, горячий–холодный, большой–маленький и т.д.

Вселенная, в процессе своей эволюции, осуществляет фазовые переходы из i фазы (i – число натурального ряда \mathbb{N}) в следующую $i+1$ фазу своего существования. Фазовый переход происходит следующим образом: в момент окончания текущей i фазы, значения космологических параметров Вселенной будут равны экстремальным значениям этих параметров в начале следующей $i+1$ фазы, причем максимальное значение параметра текущей фазы, например, возраст Вселенной $t_{i\max.}$, станет равным минимальному значению параметра $t_{(i+1)\min.}$ в начале следующей фазы.

3. Пи-Теория и эксперимент

Ремарка: если в тексте символ параметра имеет нижний индекс “ π ”, то это означает, что этот параметр в Пи-Теории определяется аналитически; нижние индексы “ f ” и “ i ” означают, что это значение параметра в точке фазового перехода “ f ” с порядковым номером “ i ”.

Пусть нам известны текущие значения космологических параметров – скалярного спектрального индекса n_s и возраста Вселенной t_0 . Однако знание этих значений все же не позволит нам определить в какой фазе своей эволюции, в данный момент времени, Вселенная находится и насколько значения n_s и t_0 в данной фазе удалены от значений $n_{s\pi f(i-1)}$ и $t_{\pi f(i-1)}$ предыдущей фазы и значений $n_{s\pi fi}$ и $t_{\pi fi}$ в точке фазового перехода из текущей фазы с порядковым номером i в следующую фазу. Для нахождения i , известные значения n_s и t_0 сравниваются с теоретическими значениями $n_{s\pi fi}$ и $t_{\pi fi}$. Порядковый номер i текущей фазы определяется из условий

$$n_{s\pi f(i-1)} < n_s < n_{s\pi fi}; t_{\pi f(i-1)} < t_0 < t_{\pi fi}. \quad (1)$$

В Пи-Теории получено выражение для космологического параметра $k_{\rho S\pi}(t)$ в виде

$$k_{\rho S\pi}(t) = \left(\frac{M_P}{S_A} \right), \quad (2)$$

где $k_{\rho S\pi}(t)$ – коэффициент поверхностной плотности массы с размерностью $[M \cdot L^{-2}]$ зависящий от времени t и определяемый из уравнения $k_{\rho S\pi}(t) = f(t)$; M_P – масса вращающейся вокруг звезды планеты; S_A – площадь поверхности звезды, вокруг которой вращается планета.

В Пи-Теории параметр $t_{\pi fi}$ является функцией от параметра $\Xi_{\pi Ui}$ – дуального состояния Системы (функциональная зависимость нелинейная):

$$t_{\pi fi} = f(\Xi_{\pi Ui}). \quad (3)$$

Параметр $n_{s\pi fi}$ также является функцией от параметра $\Xi_{\pi Ui}$:

$$n_{s\pi fi} = f(\Xi_{\pi Ui}). \quad (4)$$

В свою очередь, параметр $\Xi_{\pi Ui}$ является функцией от параметра \mathbb{N} – натурального ряда чисел (функциональная зависимость нелинейная):

$$\Xi_{\pi Ui} = f(\mathbb{N}). \quad (5)$$

С учетом (5), запишем (3) в виде

$$t_{\pi fi} = f(f(\mathbb{N})), \quad (6)$$

а (4) в виде

$$n_{s\pi fi} = f(f(\mathbb{N})). \quad (7)$$

Запишем (2) в момент фазового перехода, т.е. когда $t_0 = t_{\pi fi}$:

$$k_{\rho S\pi f}(t_{\pi fi}) = \left(\frac{M_P}{S_A} \right)_{\pi f}. \quad (8)$$

С учетом (6), запишем (8) в виде

$$k_{\rho S\pi f}(f(f(\mathbb{N}))) = \left(\frac{M_P}{S_A} \right)_{\pi f}. \quad (9)$$

Время t_π можно определить, зная значения M_P и S_A , решив уравнение

$$t_\pi = f\left(\frac{M_P}{S_A}\right). \quad (10)$$

В **Таблице 1** представлены результаты аналитических расчетов космологических параметров $t_{\pi f}$, $n_{s\pi f}$ и $k_{\rho S\pi f}$ по формулам (6), (7) и (9) соответственно.

Таблица 1

Наименование космологического параметра	Символ	Значение
скалярный спектральный индекс в момент окончания текущей фазы эволюции Вселенной*	$n_{s\pi f}$	0,966 549 694 957 291 146 471 526 486
интервал времени от начала расширения Вселенной до момента окончания текущей фазы	$t_{\pi f}$	13,759 550 576 241 млрд. лет
коэффициент поверхностной плотности массы системы “Звезда-планета” в момент окончания текущей фазы	$k_{\rho S\pi f}$	$9,824\ 751\ 112\ 190 \cdot 10^4 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$

Параметры определены с точностью до среднего значения постоянной Ридберга (CODATA 2010);

* – параметр определен с точностью до значения числа пи: 3,141 592 653 589 793 238 462 643 383 2795.

В **Таблице 2** представлены результаты сравнения теоретических расчетов космологических параметров $n_{s\pi f}$ и $t_{\pi f}$ (Таблица 1) с данными проекта “WMAP”.

Таблица 2*

Parameter	WMAP	+eCMB	+eCMB + BAO	+eCMB + H_0	+eCMB + BAO + H_0
n_s	$0,972 \pm 0,013$	$0,9646 \pm 0,0098$	$0,9579^{+0,0081}_{-0,0082}$	$0,9690^{+0,0091}_{-0,0090}$	$0,9608 \pm 0,0080$
$n_{s\pi f} - \bar{n}_s$	- 0,005	+ 0,0020	+ 0,0086	- 0,0004	+ 0,0057
t_0 (Gyr)	$13,74 \pm 0,11$	$13,742 \pm 0,077$	$13,800 \pm 0,061$	$13,702 \pm 0,069$	$13,772 \pm 0,059$
$t_{\pi f} - \bar{t}_0$	+ 0,02	+ 0,018	- 0,040	+ 0,058	- 0,012

* Структура Таблицы 2 и данные для n_s и t_0 приведены из статьи (Таблица 4), размещенной в сети Интернет по адресу: <http://arxiv.org/abs/1212.5226v3>

В **Таблице 3** представлены результаты сравнения теоретических расчетов космологических параметров $n_{s\pi f}$ и $t_{\pi f}$ (Таблица 1) с данными проекта “Planck”.

Таблица 3*

Parameter	Planck + WP		Planck + WP + highL		Planck + lensing + WP + highL		Planck + WP + highL + BAO	
	Best fit	68% limits	Best fit	68% limits	Best fit	68% limits	Best fit	68% limits
n_s	0,9619	$0,9603 \pm 0,0073$	0,9582	$0,9585 \pm 0,0070$	0,9624	$0,9614 \pm 0,0063$	0,9611	$0,9608 \pm 0,0054$
$n_{s\pi f} - \bar{n}_s$	+ 0,0046	+ 0,0062	+ 0,0083	+ 0,0080	+ 0,0041	+ 0,0051	+ 0,0054	+ 0,0057
t_0 (Gyr)	13,8242	$13,817 \pm 0,048$	13,8170	$13,813 \pm 0,047$	13,7914	$13,794 \pm 0,044$	13,7965	$13,798 \pm 0,037$
$t_{\pi f} - \bar{t}_0$	- 0,0646	- 0,057	- 0,0574	- 0,053	- 0,0318	- 0,034	- 0,0369	- 0,038

* Структура Таблицы 3 и данные для n_s и t_0 приведены из статьи (Таблица 5), размещенной в сети Интернет по адресу: <http://arxiv.org/abs/1303.5076v3>

В **Таблице 4** представлены результаты теоретических расчетов по формуле (10) космологического параметра t_{π} и его сравнения с $t_{\pi f}$ (Таблица 1).

Таблица 4

Исходные данные			Результаты расчетов космологических параметров				
Источник данных	M_{\oplus} $\times 10^{27}$ Г	R_{\odot} $\times 10^{10}$ см	$\bar{S}_{\odot} = 4 \cdot \pi \cdot \bar{R}_{\odot}^2$ $\times 10^{22}$ см ²	$\bar{k}_{\rho S} = \bar{M}_{\oplus} / \bar{S}_{\odot}$ $\times 10^4$ Г·см ⁻²	СИМВОЛ	t_{π} млрд. лет	$t_{\pi} - t_{\pi f}$ млрд. лет
NASA ^a	5,972 190	6,955 08	6,078 748	9,824 704	t_{π}^I	13,759 196	-0,000 355
	5,972 2	6,955 1	6,078 783	9,824 664	t_{π}^{II}	13,758 892	-0,000 659
PDG ^b	5,972 6(7)	6,955 1(4)	6,078 783	9,825 322	t_{π}^{III}	13,763 907	+0,004 356

^a Исходные данные с сайта NASA: <http://solarsystem.nasa.gov/index.cfm>;

^b Исходные данные с сайта Particle Data Group: http://pdg.lbl.gov/2014/reviews/contents_sports.html.

В **Таблице 5** представлены результаты сравнения теоретических расчетов космологических параметров $t_{\pi f}$ (Таблица 1) и t_{π} (Таблица 4) с данными t_0 проекта “Planck”.

Таблица 5

Parameter	Planck + WP		Planck + WP + highL		Planck + lensing + WP + highL		Planck + WP + highL + BAO	
	Best fit	68% limits	Best fit	68% limits	Best fit	68% limits	Best fit	68% limits
t_0 (Gyr)	13,8242	13,817 ± 0,048	13,8170	13,813 ± 0,047	13,7914	13,794 ± 0,044	13,7965	13,798 ± 0,037
$\bar{t}_0 - t_{\pi f}$	0,0646	0,057	0,0574	0,053	0,0318	0,034	0,0369	0,038
$\bar{t}_0 - t_{\pi}^I$	0,0650	0,058	0,0578	0,054	0,0322	0,035	0,0373	0,039
$\bar{t}_0 - t_{\pi}^{II}$	0,0653	0,058	0,0581	0,054	0,0325	0,035	0,0376	0,039
$\bar{t}_0 - t_{\pi}^{III}$	0,0603	0,053	0,0531	0,049	0,0275	0,030	0,0326	0,034

4. Критерий существования белковой жизни на планете

Запишем K_{bio} – критерий существования белковой жизни на планете в виде:

$$K_{bio} = \frac{k_{\rho S \pi f}}{M_p / S_A} = const. \quad (11)$$

В **Таблице 6** представлены результаты расчетов K_{bio} для планет Солнечной системы.

Таблица 6

Планета*	Масса M_p (Г)	$k_{\rho S} = M_p / S_{\odot}$ (Г·см ⁻²)	$K_{bio} = k_{\rho S \pi f} / k_{\rho S}$
Меркурий	3,301 040·10 ²⁶	5,430 4606·10 ³	1,809 193·10 ¹
Венера	4,867 320·10 ²⁷	8,007 1097·10 ⁴	1,227 003
Земля	5,972 190·10 ²⁷	9,824 7044·10 ⁴	1,000 005
Марс	6,416 930·10 ²⁶	1,055 6335·10 ⁴	9,306 972
Юпитер	1,898 130·10 ³⁰	3,122 5675·10 ⁷	3,146 370·10 ⁻³
Сатурн	5,683 190·10 ²⁹	9,349 2775·10 ⁶	1,050 857·10 ⁻²
Уран	8,681 030·10 ²⁸	1,428 0951·10 ⁶	6,879 620·10 ⁻²
Нептун	1,024 100·10 ²⁹	1,684 7220·10 ⁶	5,831 675·10 ⁻²

* Данные для масс планет M_p и площади поверхности Солнца $S_{\odot} = 6,078 747 774 547 \cdot 10^{22}$ см² приведены из сети Интернет с сайта NASA: <http://solarsystem.nasa.gov/index.cfm>

Исходя из данных Таблицы 6, критерий существования белковой жизни на планете земной группы K_{bioE} запишем как:

$$K_{bioE} = \frac{k_{\rho S \pi f}}{M_p / S_A} \approx 1. \quad (12)$$

5. Обсуждение результатов

1. Ситуация с ответом на вопрос, в какой фазе своей эволюции Вселенная, в настоящее время, находится следующая. Из представленных в таблицах 2, 3, 4, 5 и 6 расчетных результатов Пи-Теории и экспериментальных данных на соответствие условиям (1) следует что:

– данные проекта “WMAP” (Таблица 2) по определению текущих значений скалярного спектрального индекса и возраста Вселенной полностью подтверждают ее пребывание в i фазе, т.е. условия $n_s < n_{s\pi fi}$ и $t_0 < t_{\pi fi}$ выполняются.

– данные проекта “Planck” (Таблица 3) по определению текущего значения скалярного спектрального индекса полностью подтверждают пребывание Вселенной в i фазе, т.е. условие $n_s < n_{s\pi fi}$ выполняется, но данные по определению текущего значения возраста Вселенной подтверждают ее пребывание в $i+1$ фазе, т.е. условие $t_0 < t_{\pi fi}$ не выполняется.

– по данным NASA (Таблица 4), теоретические расчеты текущего значения возраста Вселенной подтверждают ее пребывание в i фазе, т.е. условие $t_0 < t_{\pi fi}$ выполняется, но по данным Particle Data Group условие $t_0 < t_{\pi fi}$ не выполняется.

– данные проекта “Planck” (Таблица 5) по определению текущего значения возраста Вселенной подтверждают ее пребывание в $i+1$ фазе, т.е. условие $t_0 < t_{\pi fi}$ не выполняется.

Вывод: вопрос с определением текущего возраста Вселенной остается открытым.

2. Ситуация с определением текущего возраста Вселенной, с использованием физических параметров Земли и Солнца, следующая. Из представленных (Таблица 4) расчетных результатов Пи-Теории и экспериментальных данных следует, что по данным NASA до перехода Вселенной из текущей i фазы, в которой мы сейчас живем, в следующую $i+1$ фазу осталось 355 тыс. лет, а по данным Particle Data Group мы уже живем в $i+1$ фазе 4 356 тыс. лет.

Вывод: для более точного определения текущего возраста Вселенной следует повысить точность экспериментов по определению физических параметров Земли и Солнца.

3. Исходя из представленных (Таблица 6) экспериментальных данных и расчетных результатов Пи-Теории, следует, что возможно сузить круг поиска существования жизни на экзопланетах.

6. Заключение

Исходя из научной значимости ответа на вопрос, в какой же фазе своей эволюции Вселенная, в настоящее время, находится, целесообразно, повысив точность экспериментов по определению физических параметров Земли и Солнца, уточнить возраст Вселенной и определить текущую фазу эволюции Вселенной.

Представляется уместным завершить статью следующими словами*:

“Фундаментальные постоянные – как бы звенья в теоретической цепи, связывающей воедино всю физику. Измерения этих постоянных на все более высоком уровне точности нужны поэтому не только для того, чтобы узнать новый лишний “знак после запятой”, но и потому, что этот новый знак может привести к обнаружению ранее не известной несогласованности или, напротив, может устранить имеющуюся несогласованность в нашем описании физического мира.”

*- Тейлор Б, Лангенберг Д, Паркер У "Фундаментальные физические постоянные" УФН 105 575–595 (1971).