

# The evolution of the Universe and its inevitable consequences for humanity as a species of intelligent civilization on planet Earth

© V. B. Smolenskii 2014  
E-mail: alphapi@yandex.ru

Annotation: in the article, within the Pi-Theory of fundamental physical constants, the theoretical basis and experimental evidence of the author's perspective on the mechanism of the process is exactly the evolution of the Universe, and not the dynamics of the process of changing its parameters. Given the formula for the criterion of the existence of extraterrestrial civilizations earth group that significantly narrow your search protein intelligent life on exoplanets.

Keywords: evolution of the Universe, the criterion of the existence of extraterrestrial civilizations, Pi-Theory.

## 1. Introduction

In the article, within the framework created by the author of the Pi-Theory of fundamental physical constants (hereinafter - Pi-Theory), theoretical basis and experimental evidence of the author's perspective on the mechanism of evolution of the Universe. In the scientific literature as it has become commonplace to substitute the evolution of the Universe dynamics of the process of changing its parameters. What we have in mind? If you omit the details, all of the same processes of expansion-compression, explosion and rebounds. Here's a simple example: if you inflate the balloon, what will be the process of evolution of this ball? To increase? In the change of mass or temperature? In this case, according to the author, there is no evolution, it's just a change of parameters of the ball and nothing more. Then what will be the evolution of the ball? Here is the answer to this “simple” question and the focus of this article.

## 2. Terms and definitions Pi-Theory

*The universe* is a unique single-brand stand-alone parametric system (the System), staying in dual triune condition existing in dual status of their parameters, each of which is a function of the dual of the triune System status and changes in the boundaries of its extreme values of the discrete and continuous way in a finite range.

*The evolution of the Universe* is the process of updating the dual of the triune System state and the dual States of its parameters in the phase transition of the Universe from state to state, by creating an infinite sequence of phase transitions.

*The dual state of the System* is when the System simultaneously exists in two triune States “is” in state “has everything”, “everywhere”, “always have” and “have nothing”, “there is nowhere”, “there is never. In other words, when there are two triune condition: condition “is matter, space and time” and the condition “there is an absence of matter, space and time”.

The dual state of the System is the simultaneous presence of the parameter in the condition of minimum and maximum values of the range of their changes. In other words this is when, for example, a material object is simultaneously in two States: heavy-light, hot-cold, big / small etc ...

The universe, in the course of the evolution, causes the phase transitions of the  $i$  phase ( $i$ - number natural number ) in the next  $i+1$  phase of its existence. The phase transition occurs as follows: at the end of the current phase, the values of cosmological parameters of the Universe will be equal extreme values of these parameters at the beginning of the next  $i+1$  phase, and the maximum value of the current phase, for example, the age  $t_{i\max}$  of the Universe , will be equal to the minimum value of the parameter  $t_{(i+1)\min}$  at the beginning of the next phase.

### 3. Pi-Theory and experiment

Remark: if the text symbol parameter has a lower index of “ $\pi$ ”, it means that this parameter in Pi-Theory is determined analytically; subscripts “ $f$ ” and “ $i$ ” means that the value of the parameter at the phase transition point “ $f$ ” serial number “ $i$ ”.

Let us know the current values of the cosmological parameters is a scalar spectral index  $n_s$  and the age of the Universe  $t_0$ . However, knowing these values will not allow us to determine in which phase of its evolution, in this moment in time, the universe is and how values  $n_s$  and  $t_0$  in this phase is removed from the values  $n_{s\pi f(i-1)}$  and  $t_{\pi f(i-1)}$  the previous phase values and the phase transition point of the current phase with a serial number  $i$  in the next phase. To find  $i$  known values  $n_s$  and  $t_0$  are compared with the theoretical values  $n_{s\pi fi}$  and  $t_{\pi fi}$ . The ordinal number  $i$  of the current phase is determined from the conditions

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

In Pi-Theory the expression for the cosmological parameter  $k_{\rho S\pi}(t)$  in the form of

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

where  $k_{\rho S\pi}(t)$  is the coefficient of surface mass density with dimension  $[M \cdot L^{-2}]$  time-dependent  $t$  and is determined from the equation  $k_{\rho S\pi}(t) = f(t)$ ;  $M_P$  – mass orbiting around a star, planet;  $S_A$  – the surface area of the star around which the planet rotates.

In Pi-Theory parameter  $t_{\pi fi}$  is a function of the parameter  $\Xi_{\pi Ui}$  – dual state of the System (functional dependence is not linear):

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

The parameter is also a function of the parameter  $\Xi_{\pi Ui}$ :

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

In turn, the parameter  $\Xi_{\pi Ui}$  is a function of the parameter  $\mathbb{N}$  of natural numbers (the function is non-linear):

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

Taking into account (5), we write (3) as

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

and (4) in the form

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

Write (2) when the phase transition, i.e. when  $t_0 = t_{\pi fi}$ :

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

Taking into account (6), we write (8) in the form

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

The time  $t_\pi$  can be determined, knowing the values  $M_P$  and  $S_A$  solving the equation

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

**Table 1** presents the results of analytical calculations of the cosmological parameters,  $t_{\pi f}$ ,  $n_{s\pi f}$ , and  $k_{\rho S\pi f}$  formulas (6), (7) and (9) respectively.

**Table 1**

Name cosmological parameter	Symbol	Value
the scalar spectral index at the end of the current phase of the evolution of the Universe*	$n_{s\pi f}$	0.966 549 694 957 291 146 471 526 486
the time interval from the beginning of the expansion of the Universe until the end of the current phase**	$t_{\pi f}$	13.759 550 576 241 млрд. лет
the coefficient of the surface mass density of the “Star-planet” at the end of the current phase**	$k_{\rho S\pi f}$	$9.824 751 112 190 \cdot 10^4 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$

\* The parameter is defined with a precision value of pi: 3.141 592 653 589 793 238 462 643 383 2795;

\*\* The parameter is dened up to an average constant Rydberg (CODATA 2010).

**Table 2** presents the results of the comparison of theoretical calculations of cosmological parameters and (table 1) with the data of the project “*WMAP*”.

**Table 2\***

Parameter	<i>WMAP</i>	+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

\* The structure of the Table 2 and the data for  $n_s$  and  $t_0$  are given from the article (table 4), posted on the Internet at: <http://arxiv.org/abs/1212.5226v3>

**Table 3** presents the results of the comparison of theoretical calculations of cosmological parameters and (table 1) with the data of the project “*Planck*”.

**Table 3\***

Parameter	<i>Planck</i> + WP		<i>Planck</i> + WP + highL		<i>Planck</i> + lensing + WP + highL		<i>Planck</i> + 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

\* The structure of the Table 3 and the data for  $n_s$  and  $t_0$  are given from the article (table 5), posted on the Internet at: <http://arxiv.org/abs/1303.5076v3>

**Table 4** presents the results of theoretical calculations by the formula (10) cosmological parameter  $t_{\pi}$  and its comparison with  $t_{\pi f}$  (table 1).

**Table 4**

The original data			The results of calculations of cosmological parameters				
Data source	$M_{\oplus}$ $\times 10^{27} \Gamma$	$R_{\odot}$ $\times 10^{10} \text{ cm}$	$\bar{S}_{\odot} = 4 \cdot \pi \cdot \bar{R}_{\odot}^2$ $\times 10^{22} \text{ cm}^2$	$\bar{k}_{\rho S} = \bar{M}_{\oplus} / \bar{S}_{\odot}$ $\times 10^4 \Gamma \cdot \text{cm}^{-2}$	symbol	$t_{\pi}$ Gyr	$t_{\pi} - t_{\pi f}$ Gyr
NASA <sup>a</sup>	5,972 190	6.955 08	6.078 748	9.824 704	$t_{\pi}^I$	13.759 196	- 0.000 355
	5,972 2	6.955 1	6.078 783	9.824 664	$t_{\pi}^{II}$	13.758 892	- 0.000 659
PDG <sup>b</sup>	5,972 6(7)	6.955 1(4)	6.078 783	9.825 322	$t_{\pi}^{III}$	13.763 907	+ 0.004 356

<sup>a</sup> The source data with customers NASA: <http://solarsystem.nasa.gov/index.cfm>

<sup>b</sup> The source data with customers Particle Data Group: [http://pdg.lbl.gov/2014/reviews/contents\\_sports.html](http://pdg.lbl.gov/2014/reviews/contents_sports.html)

**Table 5** presents the results of the comparison of theoretical calculations of cosmological parameters  $t_{\pi f}$  (table 1) and  $t_{\pi}$  (table 4) with the data  $t_0$  of the project “*Planck*”.

**Table 5**

Parameter	<i>Planck</i> + WP		<i>Planck</i> + WP + highL		<i>Planck</i> + lensing + WP + highL		<i>Planck</i> + WP + highL + BAO	
	Best fit	68% limits	Best fit	68% limits	Best fit	68% limits	Best fit	68% limits
$t_0$ (Gyr)	13.8242	$13.817 \pm 0.048$	13.8170	$13.813 \pm 0.047$	13.7914	$13.794 \pm 0.044$	13.7965	$13.798 \pm 0.037$
$\bar{t}_0 - t_{\pi f}$	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. The criterion for the existence of extraterrestrial civilizations

Write the criterion for the existence of extraterrestrial civilizations  $K_{civ}$  :

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

**Table 6** presents the results of calculations  $K_{civ}$  for the planets of the Solar system.

**Table 6**

Planet*	The mass $M_p$ (g)	$k_{\rho S} = M_p / S_{\odot}$ ( $\text{g} \cdot \text{sm}^{-2}$ )	$K_{civ} = k_{\rho S \pi f} / k_{\rho S}$
Mercury	$3.301\ 040 \cdot 10^{26}$	$5.430\ 4606 \cdot 10^3$	$1.809\ 193 \cdot 10^1$
Venus	$4.867\ 320 \cdot 10^{27}$	$8.007\ 1097 \cdot 10^4$	1.227 003
Earth	$5.972\ 190 \cdot 10^{27}$	$9.824\ 7044 \cdot 10^4$	1.000 005
Mars	$6.416\ 930 \cdot 10^{26}$	$1.055\ 6335 \cdot 10^4$	9.306 972
Jupiter	$1.898\ 130 \cdot 10^{30}$	$3.122\ 5675 \cdot 10^7$	$3.146\ 370 \cdot 10^{-3}$
Saturn	$5.683\ 190 \cdot 10^{29}$	$9.349\ 2775 \cdot 10^6$	$1.050\ 857 \cdot 10^{-2}$
Uranium	$8.681\ 030 \cdot 10^{28}$	$1.428\ 0951 \cdot 10^6$	$6.879\ 620 \cdot 10^{-2}$
Neptune	$1.024\ 100 \cdot 10^{29}$	$1.684\ 7220 \cdot 10^6$	$5.831\ 675 \cdot 10^{-2}$

Data for the masses of the planets and the surface area of the Sun  $6.078\ 747\ 774\ 547 \cdot 10^{22} \text{ sm}^2$  shows from

the Internet from the website of NASA: <http://solarsystem.nasa.gov/index.cfm>

Based on data from Table 6, the criterion of the existence of extraterrestrial civilizations earth group  $K_{SE}$  can be written as:

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

## 5. Discussion of results

1. The situation with the answer to the question, what phase of its evolution, the universe is currently following. Presented in tables 2, 3, 4 and 5 of the calculation results of the Pi-Theory and experimental data for conditions (1) follows that:

– project data “*WMAP*” (table 2) to determine the current values of the scalar spectral index and the age of the Universe fully confirm her stay in phase, i.e. conditions  $n_s < n_{s\pi fi}$  and  $t_0 < t_{\pi fi}$  are met.

– project data “*Planck*” (table 3) by definition the current value of the scalar spectral index, fully confirm the presence of the Universe in  $i$  phase, i.e. the condition  $n_s < n_{s\pi fi}$  is met, but the data is by definition the current value of the age of the Universe confirm her stay in  $i+1$  phase, i.e. the condition  $t_0 < t_{\pi fi}$  is not met. according to NASA (Table 4), theoretical calculations of the current value of the age of the Universe confirm her stay in  $i$  phase, i.e. the condition  $t_0 < t_{\pi fi}$  is true, but according to the Particle Data Group condition  $t_0 < t_{\pi fi}$  is not met.

– project data (table 5) by definition the current value of the age of the Universe confirm her stay in phase, i.e. the condition is not met.

Conclusion: the question of determination of the current age of the Universe remains open.

2. The situation with the current age of the Universe using the physical parameters of the Earth and Sun the next. Presented (table 4) the estimated results of the PI-Theory and experimental data it follows that according to NASA before the transition of the Universe from the current phase, in which we now live, in the next phase remained 355 thousand years, and according to the Particle Data Group we are already in phase 4 356 thousand years.

Conclusion: for a more precise definition of the current age of the Universe should improve the accuracy of experiments to determine the physical parameters of the Earth and the Sun.

According to the author, the exact definition of the current age of the Universe is of paramount importance for experimental Cosmology. The fact that the rate of change of the parameters at the end of the current phase of less (significantly) than the rate of change of these parameters at the beginning of the next phase. This fully applies to the acceleration of free fall on Earth.

3. Knowledge of the criterion of the existence of extraterrestrial civilizations earth group will significantly narrow your search of intelligent life on exoplanets.

In conclusion, would like to say the following: physicists should, within the framework of the international project and in a short time, to determine in which phase of its evolution, the universe, currently is, and what is its current age. Knowledge of these parameters will allow our civilization to determine the future strategic goals of mankind as the subject of reasonable matter of the Universe.

# Эволюция Вселенной и ее неизбежные последствия для существования человечества как вида разумной цивилизации на планете Земля

© В.Б. Смоленский 2014  
E-mail: alphapi@yandex.ru

Аннотация: в статье, в рамках Пи-Теории фундаментальных физических констант, представлено теоретическое обоснование и экспериментальные доказательства точки зрения автора на механизм процесса именно эволюции Вселенной, а не динамики процесса изменения ее параметров. Приведена формула для критерия существования внеземных цивилизаций земной группы, позволяющая существенно сузить круг поиска белковой разумной жизни на экзопланетах.

Ключевые слова: эволюция Вселенной, критерий существования внеземных цивилизаций, Пи-Теория

## 1. Введение

В статье, в рамках созданной автором Пи-Теории фундаментальных физических констант (далее – Пи-Теория), представлено теоретическое обоснование и экспериментальные доказательства точки зрения автора на механизм процесса эволюции Вселенной. В научной литературе как-то стало общим местом подменять процесс эволюции Вселенной динамикой процесса изменения ее параметров. Что здесь имеется в виду? Если опустить детали, то все те же процессы расширения-сжатия, взрывы и отскоки. Приведем простой пример: 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 эта статья.

## 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 “ $\pi$ ”, 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  $t_\pi$  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**	$k_{\rho S\pi f}$	$9,824 751 112 190 \cdot 10^4 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$

\* Параметр определен с точностью до значения числа пи: 3,141 592 653 589 793 238 462 643 383 2795;

\*\* Параметр определен с точностью до среднего значения постоянной Ридберга (CODATA 2010).

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  $t_{\pi}$  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 <sup>2</sup>	$\bar{k}_{\rho S} = \bar{M}_{\oplus} / \bar{S}_{\odot}$ $\times 10^4$ Г · см <sup>-2</sup>	символ	$t_{\pi}$ млрд. лет	$t_{\pi} - t_{\pi f}$ млрд. лет
NASA <sup>a</sup>	5,972 190	6,955 08	6,078 748	9,824 704	$t_{\pi}^{\prime}$	13,759 196	- 0,000 355
	5,972 2	6,955 1	6,078 783	9,824 664	$t_{\pi}^{\prime\prime}$	13,758 892	- 0,000 659
PDG <sup>b</sup>	5,972 6(7)	6,955 1(4)	6,078 783	9,825 322	$t_{\pi}^{\prime\prime\prime}$	13,763 907	+ 0,004 356

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

<sup>b</sup> Исходные данные с сайта Particle Data Group: [http://pdg.lbl.gov/2014/reviews/contents\\_sports.html](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  $t_{\pi}$  (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
$\bar{t}_0 - t_{\pi}^{\prime}$	0,0650	0,058	0,0578	0,054	0,0322	0,035	0,0373	0,039
$\bar{t}_0 - t_{\pi}^{\prime\prime}$	0,0653	0,058	0,0581	0,054	0,0325	0,035	0,0376	0,039
$\bar{t}_0 - t_{\pi}^{\prime\prime\prime}$	0,0603	0,053	0,0531	0,049	0,0275	0,030	0,0326	0,034

#### 4. Критерий существования внеземных цивилизаций

Запишем критерий существования внеземных цивилизаций  $K_{civ}$ :

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

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

Таблица 6

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

\* Данные для масс планет  $M_p$  и площади поверхности Солнца  $S_{\odot} = 6,078\ 747\ 774\ 547 \cdot 10^{22}$  см<sup>2</sup> приведены из сети Интернет с сайта NASA: <http://solarsystem.nasa.gov/index.cfm>  
Исходя из данных Таблицы 6, критерий существования внеземных цивилизаций земной группы  $K_{SE}$  запишется как:

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

## 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 и 5 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 (Таблицы 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.

По мнению автора, точное определение текущего возраста Вселенной является первостепенной задачей экспериментальной Космологии. Дело в том, что скорость изменения параметров в конце текущей фазы меньше (существенно) чем скорость изменения этих параметров в начале следующей фазы. Это в полной мере относится и к ускорению свободного падения на планете Земля.

3. Знание критерия существования внеземных цивилизаций земной группы позволит существенно сузить круг поиска разумной жизни на экзопланетах.

В заключение, хотелось бы сказать следующее: физикам необходимо, в рамках международного проекта и в сжатые сроки, определить в какой фазе своей эволюции Вселенная, в настоящее время, находится и каков ее текущий возраст. Знание этих параметров позволит нашей сегодняшней цивилизации определить на будущее стратегические задачи человечества как субъекта разумной материи Вселенной.