

**Сидельников Юрий Валентинович** —

главный научный сотрудник Института проблем управления РАН и Института проблем развития науки РАН, доктор технических наук, профессор МАИ, первый вице-президент МОО «Академия прогнозирования», действительный член Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского.

**Yury V. Sidelnikov** —

Institute of Management Problems of the Russian Academy of Sciences.

*Благодарю рецензента за тщательную и объективную критику и подсказанную идею относительно локальной возможности решать общую проблему мегахеловечества.*



## Артефакт № 1

Существующие требования к научным статьям делают невозможной публикацию материалов, содержащих недостаточно обоснованные в рамках сегодняшних требований, а иногда выглядящие просто сумасшедшими идеи в высокоимпактных научных журналах (например, отсутствие математического обоснования феноменологически представленных идей или отсутствие УДК).

Однако нередко едва наметившиеся концепции оказываются прекурсорами новых технологий, которые становятся элементами цивилизации. Такого сорта идеи в ряде случаев, по сути, являются слабыми сигналами, своевременное восприятие которых научным сообществом и их последующая реализация дают не только конкурентные преимущества тем, кто их воспримет и реализует. Кроме того, история показывает, что многие новые прогрессивные идеи не сразу получали признание, что существенно замедляло прогресс человечества.

Инициатива ведущего научного сотрудника Института астрономии РАН А.В. Багрова о необходимости публикации таких материалов, поддержанная автором данной статьи, послужила толчком к ее написанию.

Рассмотрим в качестве примера следующую недостаточно обоснованную в рамках сегодняшних требований гипотезу К.Э. Циолковского: «Только о существовании вне Земли разумных или хоть каких-нибудь существ ровно ничего не известно. Но голос разума, голос гения кричит во все горло, что не только Вселенная битком набита ими, но что даже огромный процент этих существ достиг совершенства, непостижимого пока для ограниченного человечества, находящегося еще в младенческом фазисе своего бытия» [1, с. 8].

### Цель исследования

Цель исследования — рассмотреть возможный артефакт, подтверждающий гипотезу К.Э. Циолковского, и указать возможные на-

УДК 524.8

История показывает, что многие новые прогрессивные идеи не сразу получали признание, что существенно замедляло прогресс человечества. В качестве примера автором рассмотрена недостаточно обоснованная в рамках сегодняшних требований гипотеза К.Э. Циолковского: «Только о существовании вне Земли разумных или хоть каких-нибудь существ ровно ничего не известно. Но голос разума, голос гения кричит во все горло, что не только Вселенная битком набита ими, но что даже огромный процент этих существ достиг совершенства, непостижимого пока для ограниченного человечества, находящегося еще в младенческом фазисе своего бытия» и указаны возможные направления дальнейших исследований в этой области.

*Ключевые слова*

Артефакт, Вселенная, гипотеза, цивилизация, человечество, плотность Вселенной.



правления дальнейших исследований в этой области.

Можно и нужно искать артефакты не только на Земле, но и во Вселенной в целом. Например, какова вероятность того, что значение средней плотности Вселенной ( $\rho$ ) в современную эпоху практически совпадает с так называемой критической плотностью  $\rho_c$  Вселенной? На наш взгляд, такая вероятность чрезвычайно мала. Но эти плотности практически совпадают. Означает ли это, что на постоянной основе происходит вмешательство разумных существ, регулирующих среднюю плотность Вселенной тем или иным способом? Зачем это нужно? Именно об этом и будет идти речь в данной статье.

### **Задачи, вытекающие из постановки цели исследования**

I. Рассмотреть возможные общие задачи как всей совокупности разумных существ (мегакультура) во Вселенной, так и каждой из разновидностей человечества, обусловленные их базовыми

потребностями (эта проблема рассматривалась автором в его статьях [2, 3]):

- сохранение Вселенной (эта проблема рассматривалась автором в его статьях [4, с. 169; 5, с. 80]);
- преобразование ее в максимально широкую ноосферу (при этом наша трактовка понятия «ноосфера» может и должна меняться, исходя из общего ее понимания в тот или иной момент большинством разновидностей человечества, участвующих в ее общем формировании).

II. Рассмотреть общие проблемы и трудности методологического и методического исследования таких уникальных объектов, как Вселенная.

При изучении рассматриваемых проблем мы исходим из следующих положений:

1. Вселенная потенциально может существовать сколь угодно долго.

2. Судьба Вселенной как целого в основном определяется гравитационным взаимодействием.

3. Модель Вселенной, разработанная А.А. Фридманом, адекватна, и это значит, что Вселенная не стационарна. Конечно, существуют как факты, подтверждающие модель Фридмана (например, высокая изотропия реликтового излучения), так и факты, на основе которых мы можем обоснованно подвергать сомнению эту модель, а точнее, оба космологических постулата, лежащих в ее основе. Среди таких фактов:

- противоречие между вышеупомянутыми постулатами и существованием крупных структурных элементов, например, скопления галактик (или галактики), нарушающих однородность вещества во Вселенной;
- «хорошо известная проблема горизонта Вселенной» [6].

## **Artefact № 1**

History shows that many new progressive ideas did not immediately receive recognition, which significantly slowed down the mankind's progress. As an example, the author considers insufficiently substantiated within today's requirements hypothesis of K.E. Tsiolkovsky: "Only about the existence of rational or at least some creatures outside the Earth absolutely nothing is known. But the voice of reason, the voice of genius is screaming his lungs, that not only the Universe is chock full of them, but that even a huge percentage of these creatures have reached perfection, so far incomprehensible for limited humanity still remaining in the infant phase of its being", and possible directions of further research in this area are pointed out.

### *Keywords*

Artefact, Universe, hypothesis, civilization, humanity, the Universe density.

4. Достижение такой общей цели, как сохранение Вселенной, для всех разновидностей человечества во Вселенной не обязательно, но желательно и требует согласованных действий.

### **Поясним первую задачу исследования**

Может ли существовать, хотя бы непродолжительное время, общая осознанная и целенаправленно исполняемая задача для всего человечества? Думается, такая задача (и не одна) возможна — например, решение экологических проблем или проблемы астероидной опасности.

В новых условиях, когда быстро развиваются глобальные информационные сети и совершенствуются средства коммуникации, человечество формируется как единый коллективный субъект, значит, оно может иметь свои цели и задачи, например выживание и в связи с этим сохранение природы на планете.

➤➤ **Достижение такой общей цели, как сохранение Вселенной, для всех разновидностей человечества во Вселенной не обязательно, но желательно и требует согласованных действий.**

Человечество как вид уже ставит перед собой такие задачи, решить которые смогут лишь будущие поколения.

Уже сейчас имеет смысл говорить об общей задаче для совокупности всех разумных существ во Вселенной. Это прежде всего задача выжить и в связи с этим сохранить Вселенную как среду обитания. Сохранение Вселенной, по сути, является реализацией возможности выжить как базовой потребности максимально широкого коллективного субъекта — совокупности всех разумных существ, проживающих во Вселенной. По-видимому, эта задача уже реализуется за счет объединения усилий большинства человечеств, что и будет показано в статье.

Многие люди ставят перед собой цель — выжить, но мало кто из них руководствуется этой же целью как представитель всех разумных существ или всего живого во Вселенной.

То, что уже сейчас необходимо ставить такую цель, следует из теории расширяющейся Вселенной. Теория эта появилась после того, как

в 1922 г. А.А. Фридман решил эйнштейновское уравнение и было экспериментально обнаружено так называемое красное смещение в спектрах космических тел.

Гибель Вселенной как среды обитания человечества и всего живого в ней возможна. Обоснование этого положения базируется на модели Фридмана, построенной им на основе общей теории относительности Альберта Эйнштейна. Сформулированный А.А. Фридманом космологический принцип строится на двух предположениях: об изотропности и однородности Вселенной. При этом изотропность Вселенной понимается как отсутствие выделенных направлений, одинаковость Вселенной по всем направлениям. Однородность Вселенной понимается как одинаковость всех точек Вселенной: мы можем проводить наблюдения в любой из них и везде увидим изотропную Вселенную. А.А. Фридман на основе космологического принципа доказал, что уравнения Эйнштейна имеют и другие, нестационарные решения, согласно которым Вселенная может либо расширяться, либо сжиматься [7, 8].

Согласно современной теории (хотя для этого пока нет оснований, но автор прекрасно понимает, что современная космологическая модель может радикально измениться), вся Вселенная ранее представляла собой сверхплотную ядерную каплю. Таким образом, через достаточно продолжительное время Вселенная при отсутствии вмешательства разумных существ:

- либо будет неограниченно расширяться (открытая и плоская модели Вселенной), при этом  $\rho < \rho_c$  или  $\rho = \rho_c$ ;
- либо расширение должно смениться сжатием (модель закрытой Вселенной),  $\rho > \rho_c$ , где  $\rho$  — полная средняя плотность Вселенной,  $\rho_c$  — критическая плотность Вселенной, выделенное значение плотности материи (вещества и энергии), рассчитанное на основе модели.

При этом  $\rho_c = 3H^2/8\pi G$ , где  $H$  — константа Хаббла<sup>1</sup>,  $G$  — константа Ньютона ( $G = 6,7 \cdot 10^{-8} \text{ г}^{-1} \cdot \text{см}^3 \cdot \text{с}^{-2}$ ). Значение постоянной Хаббла, используемой в моделях расширяющейся Вселенной, изменяется со временем, но термин «постоянная» оправдан тем, что в каждый данный момент времени во всех точках Вселенной постоянная Хаббла одинакова и приблизительно равна  $H \approx 2,2 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$ .

### **Следует отметить**

1. Барионная (обычная, доступная прямым наблюдениям) материя дает в эту плотность ( $\rho$ ) доволь-

но малый вклад: лишь  $(4,54 \pm 0,01)\%$ , или 0,25 атома водорода на кубический метр. Два других компонента, дающих гораздо больший вклад в плотность, — темная материя (22,6 %) и темная энергия (приблизительно 73 %). Вклад релятивистских частиц, то есть фотонов микроволнового фона, в настоящее время крайне мал — 0,0050% [9].

2. По данным WMAP, космического аппарата НАСА, запущенного 30 июня 2001 г. и предназначенного для изучения реликтового излучения, образовавшегося в результате Большого взрыва, наблюдаемая Вселенная является плоской (в пределах погрешности). Исходя из этого, согласно модели Фридмана, средняя плотность Вселенной равна критической:  $\rho = \rho_c$  в пределах точности порядка 1% [10, 11].

3. Конечно, возможно, существует и другая причина практического совпадения этих плотностей. Например, если будет показано, что был и наличествует некий механизм формирования Вселенной, который обуславливает ее существование лишь с плотностью, близкой к критической, то такая «вероятность» будет очень близка к единице. Одна из возможных моделей, которая может быть полезна для объяснения этого явления, — инфляционная. Кратко поясняя, укажем, что, «согласно научной гипотезе, отклонение плотности Вселенной от критической плотности должно увеличиваться в процессе течения времени. Для объяснения пространственной кривизны Вселенной в рамках стандартной модели необходимо принять отклонение ее плотности в планковскую эпоху. Говоря максимально простым языком, стандартная модель горячей Вселенной не способна объяснить плотность Вселенной, в то время как инфляционная модель Вселенной позволяет это сделать» [13]. Но и у этой модели есть ряд недостатков. Главным критиком инфляционной модели Вселенной выступает английский астрофизик сэр Роджер Пенроуз.

#### ***Поясним вторую задачу исследования***

Преобразование Вселенной в максимальную ноосферу для всего живого достигается лишь объединением усилий большинства человечеств. Не исключено, что такая задача уже реализуется, но при этом преобразовании форма существования разумных существ совсем не обязательно ориентирована на земную.

#### ***Поясним третью задачу исследования***

В настоящее время трудности координации между различными человечествами кажутся непреодолимыми. Рассмотрим такой поясняющий

пример. Во время шторма в океане два субъекта находятся в лодке, они не могут не только общаться, но и давать какую-либо прямую информацию друг другу. Лодку захлестывают волны, и спастись они могут лишь совместно, вычерпывая воду из лодки. Каждый из них это будет делать, а сигналом, координирующим их деятельность, станет уровень воды в общей лодке.

Так и во Вселенной, нашей общей лодке, значение соотношения двух плотностей будет тем сигналом, который подскажет каждому из человечеств уровень и интенсивность необходимой деятельности, направленной на спасение нашего общего дома. При этом можно рассматривать соотношение этих плотностей локально. (Вопрос только о масштабах этой локальности.)

#### **Общие проблемы и трудности методологического и методического исследования таких уникальных объектов, как Вселенная**

1. Ситуация научного изучения такого уникального объекта, как Вселенная, не является стандартной, так как обычно наука изучает не один объект, а достаточно большое множество однотипных объектов.

2. Исследование свойств такого объекта, как Вселенная, необходимо с позиции саморазвивающихся систем.

Именно это обуславливает трудности методического характера.

Кроме того, согласно теории систем, выявление ряда свойств системы и их исследование возможно лишь с точки зрения надсистемы. Таким образом, Вселенную можно и даже нужно рассматривать как подсистему, но это проблематично.





### Гипотезы и предложения

1. Возможно, Вселенная должна пульсировать либо целиком, либо локально. Мегачеловечество должно поддерживать устойчивость Вселенной путем регулирования тех ее параметров, которые определяют эту устойчивость.

2. Лишь объединением усилий большинства человечеств разумные существа Вселенной смогут реализовать вышеуказанный первый блок задач, вытекающих из постановки цели данного исследования и тем самым уберечь свой общий дом от самоуничтожения. Конечно, это не означает, что разные человечества должны действовать синхронно. Вполне достаточно различным человечествам выбрать стратегию рациональных игроков в рефлексивной модели и действовать так, как необходимо, всем человечествам. Иначе говоря, каждое человечество — в рамках современной модели — должно осознать и локально решать проблемы эволюционирующей Вселенной. В противном случае мегачеловечеству придется в лучшем случае стать реаниматором Вселенной.

3. На мой взгляд, выжить — не означает, что разумным существам во Вселенной надо завоевывать ее. Скорее, выжить — целенаправленно содействовать эволюции Вселенной, создавая при этом ноосферу максимально возможного раз-

мера, в частности, путем взаимного обогащения ноосфер каждой обитаемой планеты.

4. Нашему человечеству, на мой взгляд, необходимо присоединиться к реализации общих задач мегачеловечества и тем самым помочь сохранить Вселенную и преобразовывать ее в ноосферу для всего живого, в том числе для других разумных существ.

### Возможные направления дальнейших разработок

1. Необходимо выяснить, как изменялось соотношение двух значений плотностей  $\rho$  и  $\rho_c$  в прошлом, для выявления еще одного артефакта в том случае, если значения этих двух плотностей на протяжении достаточно долгого времени сближались.

2. Необходимо проверить возможность изменять значения так называемых постоянных, входящих в состав критической плотности Вселенной ( $\rho_c$ ), рассчитанной на основе модели Фридмана. И если это возможно, то совсем не обязательно регулировать соотношения двух плотностей, лишь изменяя объем и массу Вселенной.

3. Необходимо скорректировать модель Фридмана и учесть наличие во Вселенной крупных структурных элементов, нарушающих принцип однородности вещества во Вселенной, лежащий в ее основе. Так, например, скопления галактик (размеры порядка  $10^{25}$ – $10^{26}$  см и масса  $10^{48}$  г), галактики (размеры порядка  $10^{21}$ – $10^{23}$  см и масса  $10^{43}$ – $10^{45}$  г).

4. Необходима разработка методов, пригодных для изучения объектов, которые являются несравнимо более сложными, чем исследователь (пример такого объекта — Вселенная), возможно, на основе подхода В.А. Лефевра, предложившего исследовать системы, сравнимые с исследователем по совершенству, с помощью рефлексивных игр [12]. Конечно, при этом необходимо

### References

1. Tsiolkovskii K.E. *Filosofiya kosmicheskoi epokhi* [Philosophy of the Space Era]. Moscow, Akademicheskii Proekt, Triksta, 2014, 239 p.
2. Sidel'nikov Yu.V. Ponyatie tseli gosudarstva kak kollektivnogo sub"ekta [Concept of the Goal of the State as a Collective Subject]. *Refleksivnye protsessy i upravlenie*, 2008, no 1, pp. 95–105.
3. Sidel'nikov Yu.V., Vartanyan A.A. Vtoraya gran' piramidy Maslou [The Second Facet of the Maslow Pyramid]. *Ekonomicheskie strategii – TsA*, 2006, no 1, pp. 116–120.
4. Sidel'nikov Yu.V. *Chelovechestvo — kak kosmicheskii sub"ekt* [Humanity as a Cosmic Subject]. Gagarinskii sbornik. 2003. Materialy XXX obshchestvenno-nauchnykh chtenii, posvyashchennykh pamyati Yu.A. Gagarina [Materials of the XXX Socio-Scientific Readings Dedicated to the Memory of Y.A. Gagarin]. Ch. 2, pp. 159–170.
5. Sidel'nikov Yu.V. *Retroal'ternativistika i sverkhglobal'naya problema* [Retro Alternatives and the Superglobal Problem]. Sb. materialov III Mezhdunarodnoi Kondrat'evskoi konferentsii "Sotsiokul'turnaya dinamika v period stanovleniya postindustrial'nogo obshchestva: zakonovernosti, protivorechiya,

определить, о какой из существующих трактовок понятия «сложность» идет речь, или разработать новую трактовку.

### Выводы

1. Показано, что практическое совпадение значений полной средней плотности Вселенной ( $\rho$ ) и критической плотности Вселенной ( $\rho_c$ ), рассчитанной на основе модели Фрийдмана, можно интерпретировать как артефакт, который подтверждает состоятельность рассматриваемой в статье в качестве примера гипотезы К.Э. Циолковского.

2. Намечены возможные направления исследований изменения соотношения плотностей  $\rho$  и  $\rho_c$ , а также исследований по выявлению инструментов изменения значений постоянных, входящих в состав критической плотности Вселенной ( $\rho_c$ ), и по оценке последствий этих изменений.

3. Изложенные соображения не только показывают правомерность рассмотрения гипотезы К.Э. Циолковского как прекурсора новых технологий, но и доказывают целесообразность обсуждения такого рода идей как слабых сигналов, своевременное восприятие и практическая реализация которых способствуют прогрессу человечества.

ES

ПЭС 18122 / 30.08.2018

### Примечание

1. Коэффициент, входящий в закон Хаббла, связывает расстояние до внегалактического объекта (галактики, квазара) со скоростью его удаления. Пояснить это можно следующим образом. В современную эпоху две галактики, разделенные расстоянием в 1 Мпк, в среднем разлетаются со скоростью около 70 км/с.

### Источники

1. Циолковский К.Э. *Философия космической эпохи*. М.: Академический Проект; Трикста, 2014. 239 с.
2. Сидельников Ю.В. Понятие цели государства как коллективного субъекта // *Рефлексивные процессы и управление*. 2008. № 1. С. 95–105.

➤ **Выжить — не означает, что разумным существам во Вселенной надо завоевывать ее. Выжить — означает целенаправленно содействовать эволюции Вселенной, создавая при этом ноосферу максимально возможного размера.**

3. Сидельников Ю.В., Вартанян А.А. Вторая грань пирамиды Маслоу // *Экономические стратегии* – ЦА. 2006. № 1. С. 116–120.

4. Сидельников Ю.В. Человечество — как космический субъект // Гагаринский сборник. 2003. Материалы XXX общенационально-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. Ч. 2. С. 159–170.

5. Сидельников Ю.В. Ретроальтернативистика и сверхглобальная проблема: Сб. материалов III Международной Кондратьевской конференции «Социокультурная динамика в период становления постиндустриального общества: закономерности, противоречия, приоритеты». М., 1998. С. 79–81.

6. Розенталь И.Л. *Элементарные частицы и структура Вселенной*. М.: Наука, 1984. 112 с.

7. Friedmann A. Über die Krümmung des Raumes, *Z. Phys.* 10 (1922). P. 377–386.

8. Friedmann A. Über die Möglichkeit einer Welt mit konstanter negativer Krümmung des Raumes, *Z. Phys.* 21 (1924). P. 326–332.

9. Beringer J. et al. (Particle Data Group). The Cosmological Parameters // *Review of Particle Properties*. *Phys. Rev. D*86, 010001 (2012).

10. Spergel D.N. et al. *Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Three Year Results: Implications for Cosmology* [Электронный ресурс]. URL: astro-ph/0603449.

11. Page L. et al. *Three Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Polarization Analysis* [Электронный ресурс]. URL: astro-ph/0603450.

12. Лефевр В. *Рефлексия*. М.: Когито-Центр. 2003. 496 с.

13. Инфляционная модель Вселенной [Электронный ресурс] // SG. URL: <http://spacegid.com/inflyatsionnaya-model-vselennoy.html#ixzz5PYLibHOP>.

priority” [Compendium of the III International Kondratieff Conference “Socio-Cultural Dynamics in the Period of a Post-Industrial Society Formation: Laws, Contradictions, Priorities”]. Moscow, 1998, pp. 79–81.

6. Rozentall I.L. *Elementarnye chastitsy i struktura Vselennoi* [Elementary Particles and the Universe Structure]. Moscow, Nauka, 1984, 112 p.

7. Friedmann A. *Über die Krümmung des Raumes*, *Z. Phys.* 10 (1922), pp. 377–386.

8. Friedmann A. *Über die Möglichkeit einer Welt mit konstanter negativer Krümmung des Raumes*, *Z. Phys.* 21 (1924), pp. 326–332.

9. Beringer J. et al. (Particle Data Group). The Cosmological Parameters. *Review of Particle Properties*. *Phys. Rev. D*86, 010001 (2012).

10. Spergel D.N. et al. *Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Three Year Results: Implications for Cosmology*, available at: astro-ph/0603449.

11. Page L. et al. *Three Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Polarization Analysis*, available at: astro-ph/0603450.

12. Lefevr V. *Refleksiya* [Reflection]. Moscow, Kogito-Tsentr, 2003, 496 p.

13. *Inflyatsionnaya model' Vselennoi* [Inflationary Model of the Universe]. SG, available at: <http://spacegid.com/inflyatsionnaya-model-vselennoy.html#ixzz5PYLibHOP>.