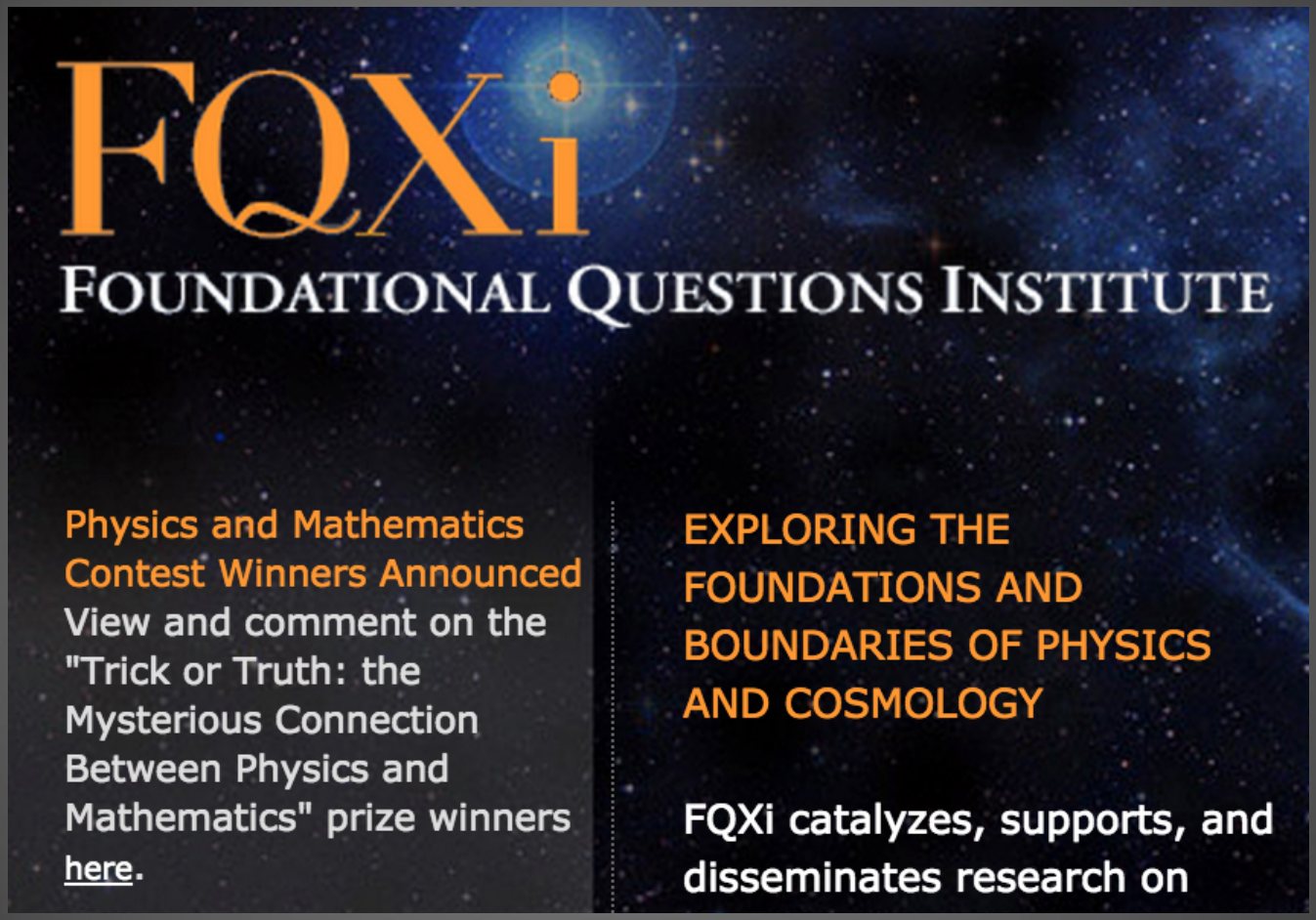
Генезис Пифагорейской Вселенной



Алексей и Лев Буровы

Чикагский Философский Форум, 4 июля 2015

FQXi

FOUNDATIONAL QUESTIONS INSTITUTE

Physics and Mathematics Contest Winners Announced

View and comment on the "Trick or Truth: the Mysterious Connection Between Physics and Mathematics" prize winners here.

EXPLORING THE FOUNDATIONS AND BOUNDARIES OF PHYSICS AND COSMOLOGY

FQXi catalyzes, supports, and disseminates research on

Trick or Truth -- FQXi 2015 Essay Winners

Fourth Prizes

GENESIS OF A PYTHAGOREAN UNIVERSE

Alexey Burov, Lev Burov

Essay Abstract

Wide range, high precision and simplicity of the fundamental laws of nature rule out the possibility for them to be randomly generated or selected. Therefore purpose is present in their selecton.

Authors Bio

Alexey Burov, PhD, is a physicist at the Fermi National Accelerator Laboratory (USA). He has numerous publications in professional journals, and he also is an organizer of Fermi Society of Philosophy and the Russian Chicago Philosophy Forum. Lev Burov is an amateur philosopher and a software developer, focusing on work with start-up firms, currently, Scientific Humanities of San Fransisco, CA.

download essay • discuss essay • back to top

GENESIS OF A PYTHAGOREAN UNIVERSE

Alexey Burov* and Lev Burov°

*FNAL, Batavia, IL

°Scientific Humanities LLC, San Francisco, CA

Abstract

Wide range, high precision and simplicity of the fundamental laws of nature rule out the possibility for them to be randomly generated or selected. Therefore purpose is present in their selection.

concrete theories, such as classical and quantum mechanics, general theory of relativity, the standard model, and others.

The laws of nature are discovered as composite and specific mathematical structures. As these structures are revealed, we unavoidably come to a certain

http://arxiv.org/pdf/1411.7304v2.pdf

https://fermisocietyofphilosophy.wordpress.com/2014/10/24/nature-of-the-laws-of-nature/

http://fqxi.org/community/forum/topic/2353

http://russianchicagophilosophyforum.wordpress.com/

Видео, слайды, объявления, дискуссии

UGPG

Проблема Законов Природы (ПЗП)

- Физика ищет логическую структуру вселенной, её законы природы.
- Найденные законы носят характер асимптотических истин.
- Как в отношении найденных, так и не найденных законов есть вопросы, выходящие за пределы физики.
- Почему вообще мир определен к-л математическими формулами?
- Почему эти формулы столь просты, что могли быть открыты?
- Почему мир задан именно этими, а не другими формулами? Что или кто их выбрал из бесконечного множества математических структур и на каком основании?
- Т.о., установленные физикой законы природы становятся проблемой философии.
- В плане физики, они объясняют явления. В плане философии они сами должны быть объяснены.

Предел объяснений [*terminus*]

- Иллюзорность объяснения сущего, не идущего далее законов природы (Витгенштейн, 1889-1951, “Трактат”, 1922)

- “"В основе всего современного мировоззрения лежит иллюзия, что так называемые законы природы являются объяснениями природных явлений. Таким образом, люди останавливаются перед естественными законами, как перед чем-то сакрально-неприкосновенным, как древние останавливались перед богом и судьбой. И они одновременно правы и не правы. Но древние были яснее, поскольку они признавали один ясный предел [terminus], в то время как новые системы представляют дело так, как будто все объяснено."”

What can be the Terminus?

- The illusory nature of an explanation that does not go beyond natural laws was pointed out by Ludwig Wittgenstein (1889-1951) ("Tractatus", 1922):

- "The whole modern conception of the world is founded on the illusion that the so-called laws of nature are the explanations of natural phenomena. Thus people today stop at the laws of nature, treating them as something inviolable, just as God and Fate were treated in past ages. And in fact both are right and both wrong: though the view of the ancients is clearer in so far as they have a clear and acknowledged terminus, while the modern system tries to make it look as if everything were explained."

Разум, Тайна, Абсурд

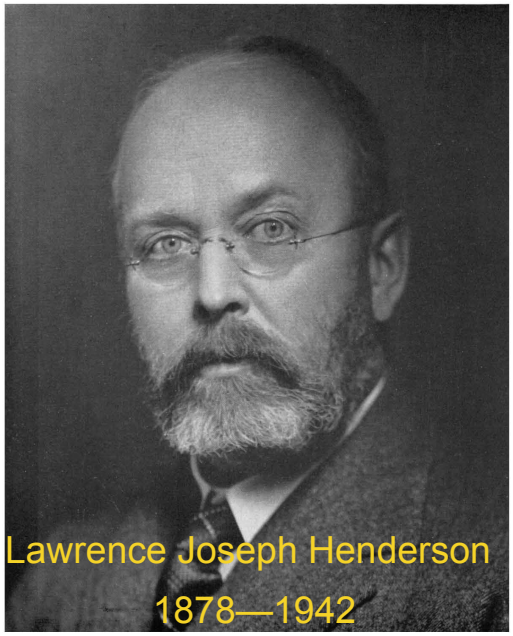
- Одной из реакций на ПЗП является отказ вопросу в законности как запредельному разуму.
- Недоступное разуму есть или тайна творчества, сверх-разум, или абсурд, бессмысленное.
- Отказ разуму в поиске оснований законов, дополненный отказом признать это основание за Высшим Творчеством утверждает таковое основание за абсурдом.
- Подобное отрицание разрушает ценность научного познания, как подчиненного абсурду.
- Каковы же могут быть ответы на ПЗП?

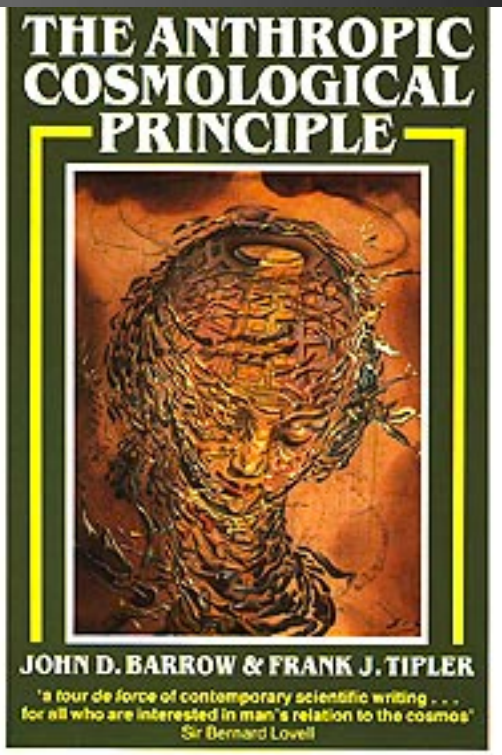
Fine Tuned Universe

- Эволюция, космическая и органическая, есть единое целое. Биолог может справедливо рассматривать вселенную биоцентричной по самой своей сущности (“The Fitness of the Environment”,1913”).

- “The laws of science, as we know them at present, contain many fundamental numbers, like the size of the electric charge of the electron [fine structure constant] and the ratio of the masses of the proton and the electron. … The remarkable fact is that the values of these numbers seem to have been very finely adjusted to make possible the development of life.” (S. Hawking)

- There is now broad agreement among physicists and cosmologists that the universe is in several respects ‘fine-tuned’ for life.” (P. Davis)

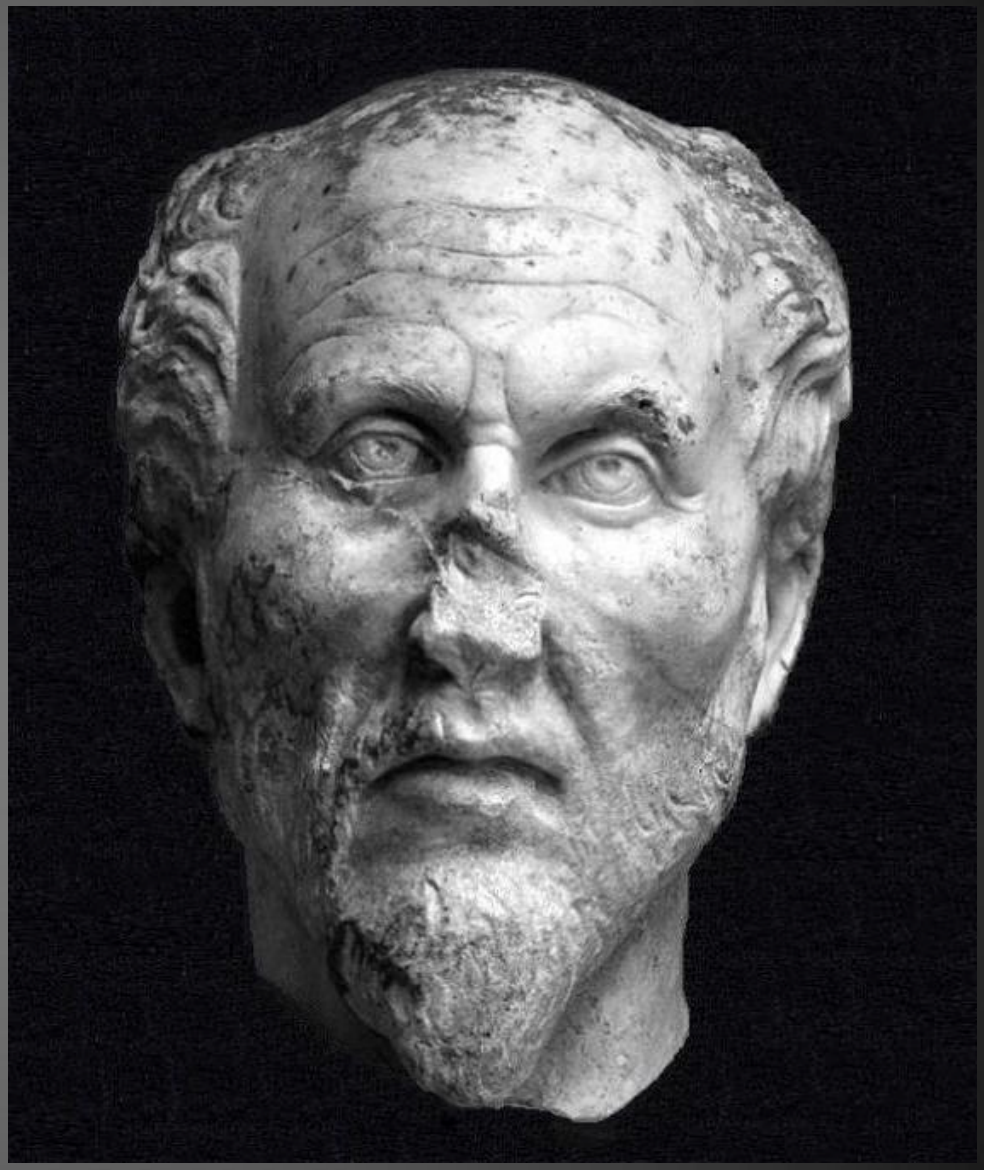




Order from Chaos

- Кто или что настроил вселенную столь тонко? Чисто научный подход требует поиска “что”. Таковое “что” может быть лишь тотальностью хаоса, небытия, ничто. Предположение рождения Бытия из Ничто, Космоса из Хаоса, есть сведение космогенеза к хаосогенезу (ХГ).

- Идея ХГ не нова. “Any attempt to derive order, reason, or the directing soul from the unordered motion of atoms or elements is absurd and impossible.” (Plotinus, c. 250 AD)



Max Tegmark suggested his own solution to the “embarrassing” question:

“mathematical democracy”

"Если единая теория всего существует и однажды будет открыта, то все равно остается неудобный [embarrassing] вопрос, подчеркнутый Джоном Арчибальдом Уилером: Почему реализованы именно эти уравнения, а не другие? Может ли действительно некая фундаментальная необъяснимая онтологическая асимметрия быть встроенной в самое сердце реальности, разделяя математические структуры на два класса: входящие и не входящие в физический мир? В конце концов, математические структуры не созданы и не существуют ‘где-то’. Они просто существуют. В качестве способа выпутаться из этих философских проблем, я предположил, что имеет место полная математическая демократия: что математическое и физическое существования эквивалентны, так что все математические структуры имеют один и тот же онтологический статус." (“The Mathematical Universe”, 2007)

Max Tegmark suggested his own solution to the "embarrassing" question: **"mathematical democracy"**

"If the TOE [theory of everything] exists and is one day discovered, then an embarrassing question remains, as emphasized by John Archibald Wheeler: Why these particular equations, not others? Could there really be a fundamental, unexplained ontological asymmetry built into the very heart of reality, splitting mathematical structures into two classes, those with and without physical existence? After all, a mathematical structure is not "created" and doesn't exist "somewhere". It just exists. As a way out of this philosophical conundrum, I have suggested that complete mathematical democracy holds: that mathematical existence and physical existence are equivalent, so that all mathematical structures have the same ontological status." ("The Mathematical Universe", Foundations of Physics, 2007)

Мультиверс Тегмарка

- Окончательная причина Бытия, по Тегмарку, есть полный набор всех без исключения математических форм.
- “Все то, что существует математически, то есть не содержит внутренних противоречий, существует и физически”
- Тегмарк постулирует тем самым бесконечный ансамбль вселенных, (Level IV multiverse) мультиверс/мегаверс, где на равных правах представлены все мыслимые математические формы как законы природы.
- Равноправие вселенных в мультиверсе принципиально: в противном случае пришлось бы отвечать на вопрос—кто или что выделил одни законы перед другими, и мы вернулись бы в исходную ситуацию.

Ум в модели Тегмарка

- Итак, окончательная причина Бытия, по Тегмарку, есть полный набор всех без исключения математических форм.
- Формы есть сущности умозрительные, они немыслимы вне содержащего их ума, гарантирующего присутствие каждой из них и недопущение противоречивых.
- Таким образом, Тегмарк неявно и, возможно, неосознанно постулирует трансцендентный Математический Ум как источник бытия.
- Таковой ум, имплицируемый Тегмарком, обладает лишь способностью содержать мир форм, быть его единством, но не делать никакого различия между ними. Все они равноправны перед ним и равнобезразличны ему (“математическая демократия”)
- Ум, неявно введенный “платоником” Тегмарком, присутствует в его картине неосмысленно и минимально.

Антропная селекция случайных законов

- "In me, this apparent fine-tuning arouses wonder. The only explanation for it, other than a theological explanation, is in terms of a multiverse— I mean a universe consisting of many parts, each with different laws of nature and different values for its constants, like the 'cosmological constant' which governs cosmic expansion. If there is a multiverse consisting of many universes, most of them hostile to life but a few favorable to it, then it's not surprising that we find ourselves in one where conditions are in the fortunate range." (cited in J. Holt, "Why Does the World Exist?", 2012)

Steven Weinberg, b. 1933

- То, что предстает как тонкая настройка, вызывает во мне удивление. Единственное объяснение ей, отличное от теологического— мультиверс, то есть, вселенная, состоящая из множества частей, каждая со своей структурой законов природы и своими фундаментальными константами, типа "космологической постоянной", задающей разбегание галактик. Если действительно существует мультиверс, состоящий из множества вселенных, в основном несовместимых с жизнью, но в редких случаях допускающих её, тогда наше существование неудивительно.

Антропная селекция случайных законов

- A possibility for the structure of the fundamental laws of nature to be accidental was expressed by Steven Weinberg: “нам следует помнить о той возможности, что называемое нами сегодня законами природы и фундаментальными константами есть набор случайных черт большого взрыва, в котором нам довелось себя обнаружить, хотя эти случайности и ограничены, вроде расстояния от Земли до Солнца, требованием быть внутри диапазона, допускающего появление существ, способных спрашивать, почему они есть и кто они такие.” (“Lake views”, 2011)

- “The same, by Andrei Linde: “… инфляционный мультиверс состоит из мириадов вселенных со всеми возможными законами физики и математики в качестве законов природы каждой из них. Мы можем жить только в тех вселенных, где законы физики допускают наше существование, что требует возможности надежных предсказаний.” (“Why Is Our World Comprehensible?”, 2012)

Accidental laws, selected by AP

- A possibility for the structure of the fundamental laws of nature to be accidental was expressed by Steven Weinberg : "...we have to keep in mind the possibility that what we now call the laws of nature and the constants of nature are accidental features of the big bang in which we happen to find ourselves, though constrained (as is the distance of the Earth from the Sun) by the requirement that they have to be in a range that allows the appearance of beings that can ask why they are what they are. " ("Lake views", 2011)

- The same, by Andrei Linde: "the inflationary multiverse consists of myriads of 'universes' with all possible laws of physics and mathematics operating in each of them. We can only live in those universes where the laws of physics allow our existence, which requires making reliable predictions." ("Why Is Our World Comprehensible?", 2012)

Антропный Принцип (АП)

- Сильный (strong) антропный принцип: Появление во вселенной мыслящих существ заложено в самой её сущности. Тонкая настройка не есть случайный атрибут вселенной, но проявление её сути.

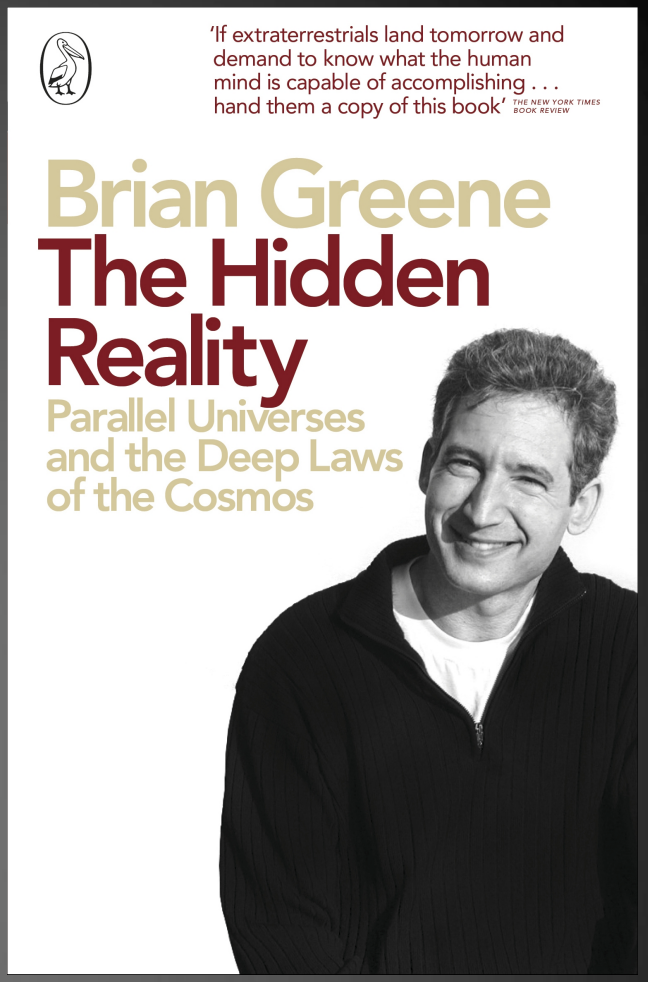
- Слабый (weak) антропный принцип: В бесконечном Мультиверсе наблюдаются лишь те вселенные, где законы природы допускают возникновение наблюдателя. Это требование осуществляет отбор узкого класса тонко настроенных вселенных. Такой дарвиновский подход к объяснению тонкой настройки вселенной, рожденной в конечном счете хаосом, выглядит вполне научным. Хотя в бесконечном мегаверсе только ничтожная доля вселенных тонко настроена, вероятность регистрации тонкой настройки—100%.

- Ничто, кажется, не противоречит допущению, что наша вселенная есть всего лишь случайный представитель антропной выборки тегмарковского мегаверса—но так ли это? Неужели вселенная не имеет никакого признака, отчетливо свидетельствующего против этого?

- Неужели хаосогенез неопровержим никаким научным наблюдением? Во всяком случае, так полагают некоторые ведущие космологи.

Опровержима ли Гипотеза Тегмарка?

- For instance, Brian Greene clearly says that: “Я отставляю в сторону идеи, у которых принципиально нет шанса быть тестируемыми наблюдениями, то есть его нет не по человеческой слабости или технологических препятствий, но по самой сути идей. Среди рассматривавшихся нами всевозможных версий мультиверса только предельно широкий мультиверс [Тегмарка] попадает в эту категорию. Если реализована абсолютно каждая возможная вселенная, то что бы мы ни наблюдали или измеряли, предельная Вселенная кивнет и допустит наш результат” (“The Hidden Reality: Parallel Universes and the Deep Laws of the Cosmos”, 2011)

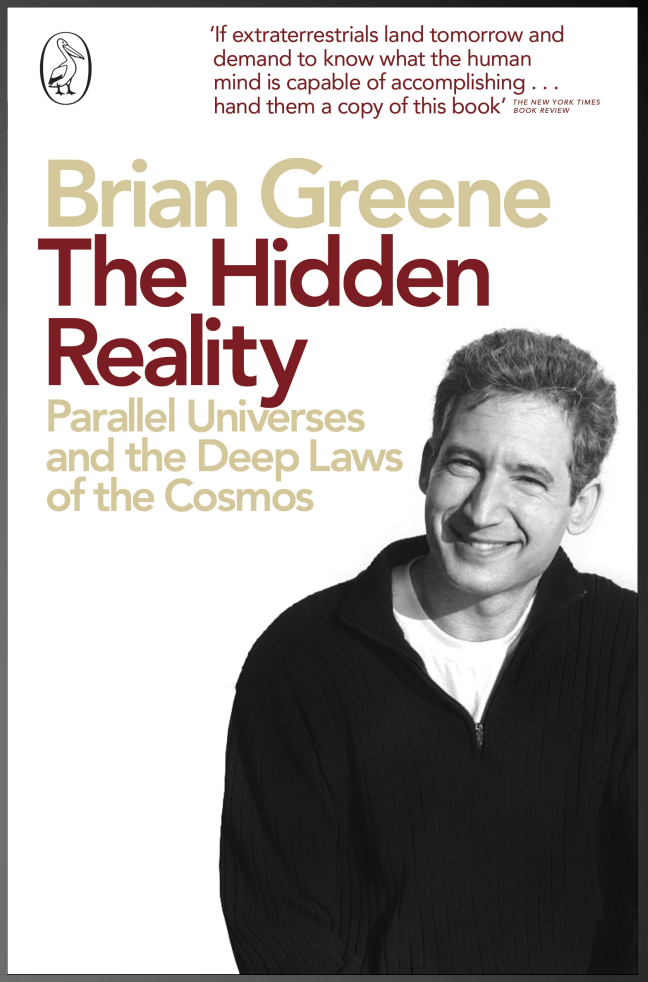


Ниже будет показано, что Грин неправ:

Гипотеза Тегмарка противоречит-таки определенным наблюдениям, она опровергается, и опровергается как научная теория.

Is Tegmark's Hypothesis Scientific?

- For instance, Brian Greene clearly says that: "I draw the line at ideas that have no possibility of being confronted meaningfully by experiment or observation, not because of human frailty or technological hurdles, but because of the proposals' inherent nature. Of the multiverses we've considered, only the full-blown version of the Ultimate Multiverse falls into this netherland. If absolutely every possible universe is included, then no matter what we measure or observe, the Ultimate Multiverse [i.e. Tegmark's one] will nod and embrace our result." ("The Hidden Reality: Parallel Universes and the Deep Laws of the Cosmos", 2011)



Contrary to B. Greene, we are showing that Tegmark's hypothesis runs counter to certain observations, so it fails, and fails as a scientific theory.

Слабый АП: Тавтология или Заблуждение?

- Слабый АП: в бесконечности всевозможных миров наблюдаются лишь те, чьи законы совместимы с жизнью и разумностью живых существ.
- Слабый АП уже имплицирует трансцендентный Математический Ум, отделяющий законы от всего иррационального и внутренне-противоречивого.
- Слабый АП также имплицирует Зиждителя, закладывающего математическую конструкцию как закон физической вселенной.
- Порок слабого АП: следует с неизбежностью заключить о моментальном конце света. Но мир длится, следовательно, слабый АП ложен.
- Причина заключения о немедленном конце света: слабый АП, будучи селективным по прошлому, никак не отбирает по будущему, оставляя всю бесконечность пробуждающихся законов взрывного действия.
- Селекция по будущему требует исключения взрывных законов из исходного мультиверса, а не селекцией наблюдателем. Математический Ум, т.о. оставляет в мультиверсе только законы плавного действия, становясь Умом Архитектурным.

Что может сказать наука?

- До сих пор наше рассуждение никак не брало в расчет данные науки.
- Теперь мы их будем брать—в самом абстрактном виде.
- Чем же поможет наука по вопросу о природе ее законов?
- Наблюдаются лишь такие вселенные, где возможен наблюдатель.
- Но наблюдатель наблюдателю рознь.

Что же наблюдает наблюдатель?

- Что именно наблюдает “наблюдатель”, подразумеваемый АП? Не обсуждается…
- На деле, этот подразумеваемый АП наблюдатель минимален—способен лишь задавать вопросы о том, почему есть мир, есть человек, зачем они, и почему все так, как есть? Такие наблюдатели появились десяток, если не более, тыс. лет назад, и ответили на вопрос первыми мифами о творении.
- Современный наблюдатель решительно превосходит эту архаичную планку. Современный наблюдатель—космичен: сфера наблюдения сегодня на десятки порядков величин превосходит сферу поддержания жизни. Она описывается гигантским безразмерным параметром 10^{45}: таково отношение самого большого объекта познания, Вселенной, 10^{26} m, к самым малым, топ-кварку и Хиггс-бозону, 10^{-19} m. Точность описания достигает 12-14 десятичных знаков.
- Для того, чтобы космический наблюдатель был возможен, мир должен быть не только настроен на сознание, но и быть теоретизируем: его законы природы должны выражаться простыми красивыми (элегантными) математическими формами.

Тонкая Настройка—**Двойная**

- Законы природы не просто тонко настроены, но настроены двояко:
  - Настроены на жизнь и сознание
  - Настроены на познаваемость появляющимися мыслящими существами

$$\ddot{\vec{r}} = -\frac{M\vec{r}}{r^3}$$

Закон небесной механики

$$\partial^2 A_\nu = 4\pi j_\nu$$

$$\partial^\mu A_\mu = 0$$

Уравнения Максвелла

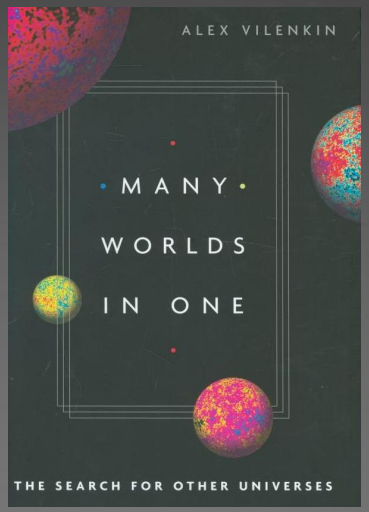
$$\left(\frac{\Delta}{2} + \frac{1}{r}\right)\psi = -E\psi$$

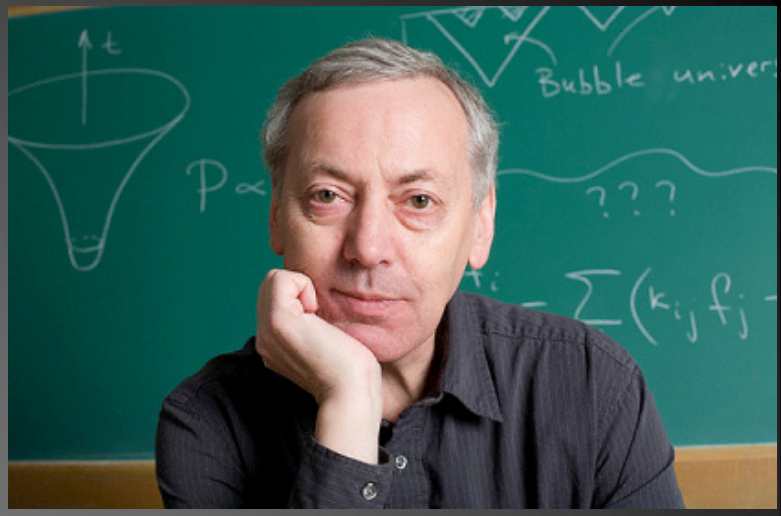
Уравнение Шредингера

$$i\gamma^\mu \partial_\mu \psi = m\psi$$

Уравнение Дирака

Primacy of Mind

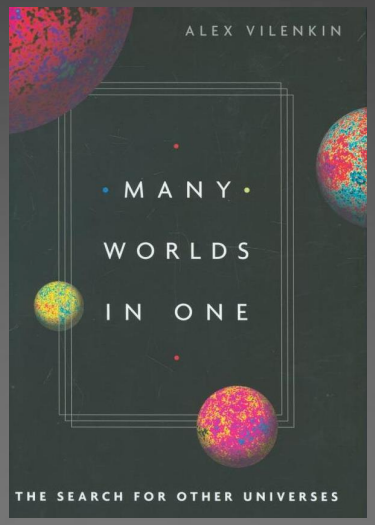


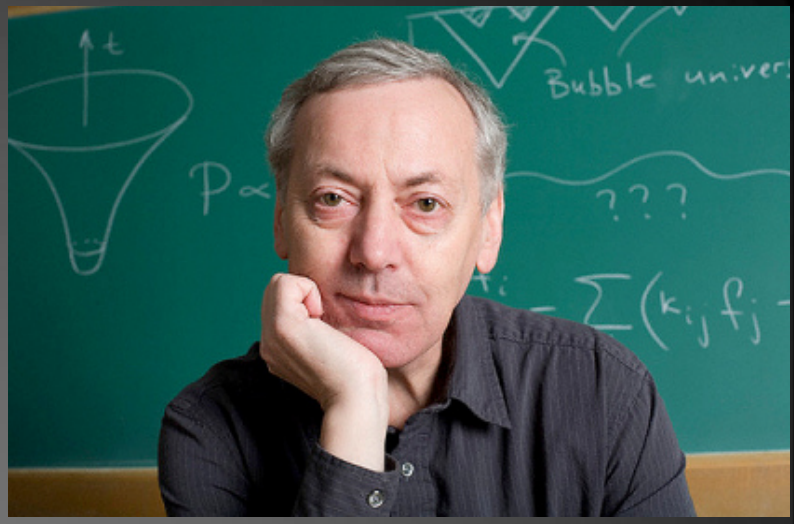


- Противоречие тегмарковской “математической демократии” наблюдаемой аристократии простых математических форм было отмечено А. Виленкиным: “Предложение Тегмарка, однако, сталкивается с основательной проблемой. Число математических структур возрастает с их сложностью, так что типичные структуры должны быть ужасающе громадны. Это обстоятельство представляется противоречащим простоте и красоте теорий, описывающих Вселенную.” (“Many Worlds in One: The Search for Other Universes”, 2006)

- “… законы должны быть “на месте” даже до рождения самой вселенной. Означает ли это, что законы не являются всего лишь описаниями реальности, и могут иметь собственное независимое существование? В отсутствии пространства, времени и материи, на каких скрижалях они могли бы быть запечатлены? Законы выражаются как математические уравнения. Если среда математики есть ум, означает ли это, что ум первичнее вселенной?“ (ibid)

Primacy of Mind





- This contradiction of Tegmark's "mathematical democracy" with the aristocratic reality of simple laws was noted by Alex Vilenkin: "Tegmark's proposal, however, faces a formidable problem. The number of mathematical structures increases with increasing complexity, suggesting that "typical" structures should be horrendously large and cumbersome. This seems to be in conflict with the simplicity and beauty of the theories describing our world." ("Many Worlds in One: The Search for Other Universes", 2006)

- "… the laws should be "there" even prior to the universe itself. Does this mean that the laws are not mere descriptions of reality and can have an independent existence of their own? In the absence of space, time, and matter, what tablets could they be written upon? The laws are expressed in the form of mathematical equations. If the medium of mathematics is the mind, does this mean that mind should predate the universe? " (ibid)

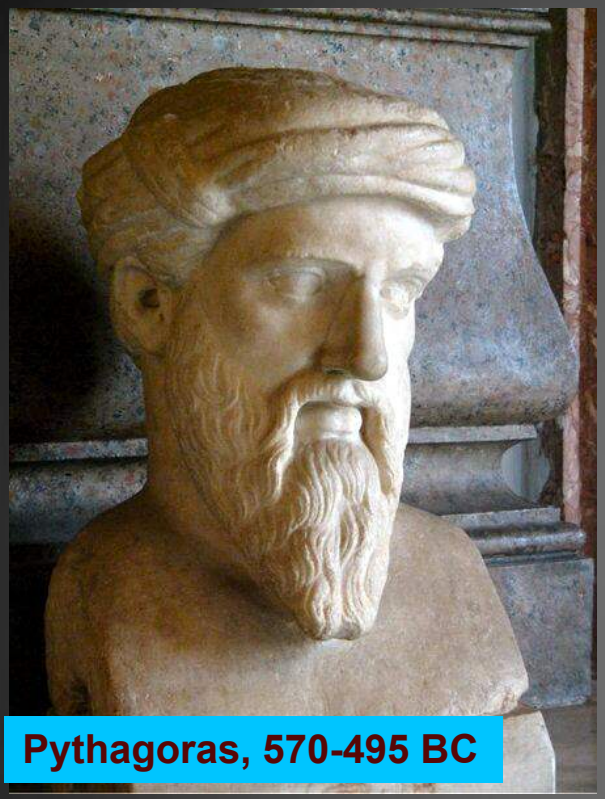
Ширина Антропной Полосы Законов

- Может ли, однако, теоретизируемость быть случайным дополнением к антропности? Что, если единственными законами, допускающими жизнь, являются только законы нашей вселенной?
- Покажем, что это невозможно:
- Антропность выделяет непрерывное множество законов полосой ~0.001 (like Mp/Mn) или шире.
- Наложение антропного фильтра на все множество законов (пусть и за вычетом взрывных) выделяет вселенные с тегмарковским шумом: все фундаментальные константы будут шуметь, белым шумом, в антропной полосе ~ 0.001 или шире.
- Но этого шума нет и близко. Фундаментальные константы остаются таковыми с фантастической точностью до 12-14 знаков, в согласии с теорией.

Теоретизируемость не случайна.

- Однако, точность КЭД и ОТО составляет 12 и 14 знаков, достигнутых благодаря искусству эксперимента.
- Т.о., на основании высокой точности и космического диапазона элегантных законов природы опровергается идея Тегмарка (Вайнберга, Линде,...) о случайном характере законов природы, ограниченном лишь отбором антропностью.
- Следовательно, законы целесообразны. Ум, порождающий их, небезразличен не только к их непротиворечивости, не только к отсутствию среди них взрывных законов, но и к их элегантности.
- Тонкая настройка на жизнь требует достаточной сложности законов, открывающим возможность сложных динамически устойчивых реплицирующихся структур. Тонкая настройка на познание возникающими мыслящими существами требует простоты законов. Удовлетворение этим противоположным требованиям одновременно означает, что законы должны быть просто правильны, just right.

Законы, возможно, минимальны



Pythagoras, 570-495 BC

- Законы достаточно сложны, чтобы допустить появление жизни и разума, и в то же время достаточно просты, чтобы быть познаваемыми появляющимися мыслящими существами. Возможно, наши законы минимальны: любое их упрощение сделало бы жизнь невозможной.

- Тип вселенных со столь специальными законами заслуживает обозначения особым именем. Мы не знаем лучшего имени для вселенной, познаваемой её обитателями, чем пифагорейская—в честь великого пророка теоретического познания, отчеканившего такие слова как космос (порядок, в основе которого лежит число), философия (любовь к мудрости, без претензии обладания ею) и теория (созерцание).

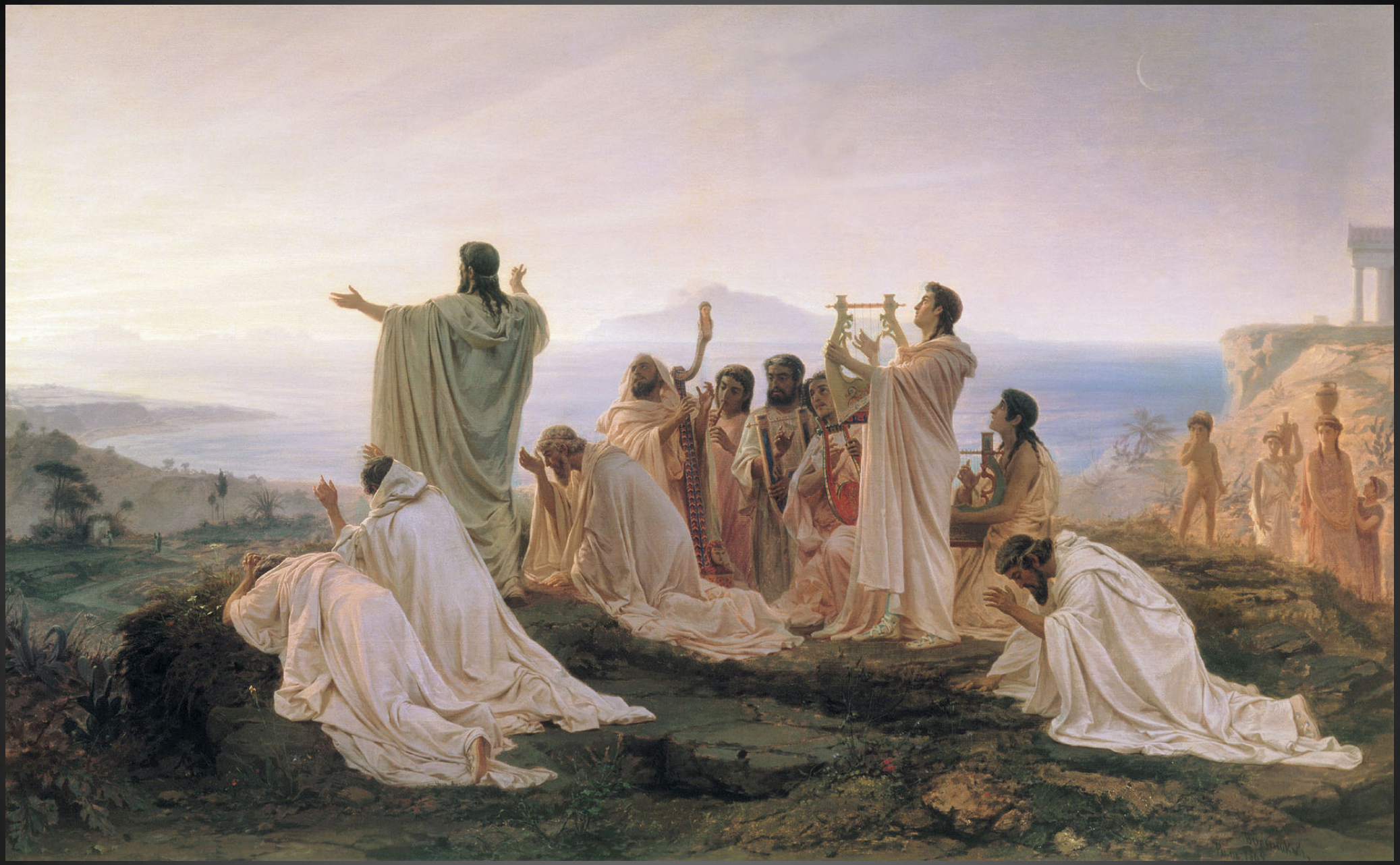
Истина Пифагорейства

- Начиная с Пифагора, вера в то, что природа структурирована точными математическими формами, доступными человеческому познанию, была уделом редких рассеянных по свету групп и одиночек. Теоретическая наука родилась и веками питалась именно этой верой с её космическим религиозным сознанием. Все великие теории, от Коперника, Кеплера и Ньютона до Эйнштейна и Дирака рождались как догадки, рожденные этой верой. Отмеченные 45 порядков научного познания, при более чем 10 порядках точности, позволяют заключить о подтверждении веры. То, что наша вселенная является пифагорейской— бесспорный факт, зарегистрированный с такой объективной достоверностью, как никакой другой.

После двух с половиной тысячелетий своего существования, фундаментальная наука достигла степени зрелости, позволяющей подтвердить истину своей веры. Истина пифагорейства раскрывается как через исполнение его пророчества, так и по плодам, как раскрывается благодать древа, приносящего добрый плод.

Значение Мультиверса Тегмарка

- Чтобы быть терминусом, последним ответом, творческий ум должен быть умом самим по себе, или Абсолютным Умом. В противном случае, вопросы о происхождении его умности потребовали бы новых ответов. В отличие от хаоса и абсурда, Абсолютный Ум предполагает тайну творчества, которую несет в себе даже и ограниченный ум человека. Там, где тайна, вопрошание неисчерпаемо, и чувство таинственного наполняет глубоким значением жажду познания. И напротив, постулирование хаосогенеза, отвергая первичность ума, несовместимо с таинственным, с высоким смыслом познания. Таким образом, проблема космогенеза ведет к двойной тайне, один полюс которой есть Абсолютный Ум как источник законов природы, а другой—тот ум, что способен к их открытию. С этой точки зрения, мультиверс Тегмарка приобретает новое, не подразумевавшееся автором, значение—как пространство божественного поиска интересных миров, чьи законы могут познаваться рожденными там наблюдателями.

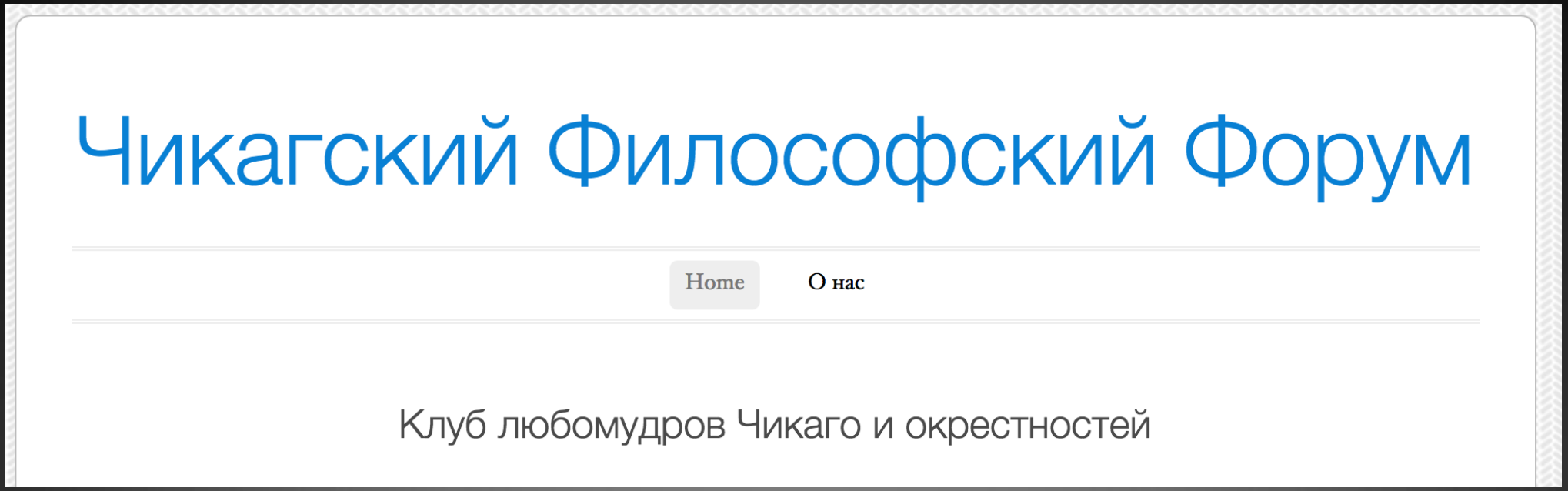


Федор Бронников, “Гимн пифагорейцев”, 1868

Публикации

Мой блог: http://www.snob.ru/profile/27355/blog:

- Вера в разум и его культ
- Человек глазами науки
- Любовь к отечеству и его культ
- Двойная проблема законов природы
- Патриотизм и народопоклонство
- Приговор Богу
- Посмертное интервью Карла Поппера
- Учение расквашенного долга
- Тень науки
- и многие другие статьи на темы метафизики, этики, политики.



http://russianchicagophilosophyforum.wordpress.com/

Спасибо за внимание!