

[Get a PDF](#)

## О жизни, Вселенной и всём таком прочем

[Сокращённый вариант, в тезисах](#)

### О чём это?

--  
 Человек  
 произошёл  
 от  
 обезьяны!  
 --  
 Неправда!  
 Человек  
 произошёл  
 как  
 минимум  
 от двух  
 обезьян!

Сколько люди живут на Земле, столько им хочется понять, как и откуда эта жизнь взялась, и каким образом она развивалась. В попытках ответить на этот вопрос было много чего напридумано. Среди этой массы на сегодня выделяются вот такие гипотезы:

1. **Дарвинизм**. Он утверждает, что все новые виды живых существ возникали из старых в результате накопления генетических мутаций и эволюционного отбора более приспособленных особей.

Не сходя с места, отметим, что дарвинизм даже **не пытается** объяснить происхождение жизни на Земле. Однако есть теории ему очень близкие, которые описывают возникновение жизни как результат эволюции значительно более простых (возможно, химических) процессов.

2. **Креационизм**. Креационисты полагают, что жизнь на Земле была создана и развивалась под направляющим воздействием некоего разумного начала. Обычно под этим подразумевается Бог, хотя встречаются и иные интерпретации, не всегда метафизические. С недавних пор термин "креационизм" всё чаще замещается понятием "теории разумного замысла" ("Intelligent Design"). Основные утверждения этих концепций одинаковы, за исключением того, что представители теории разумного замысла дистанцируются от религии и позиционируют её как науку.

Эти две гипотезы преобладают, но они отнюдь не единственны. Возможен бесконечный ряд прочих объяснений для происхождения и развития жизни. Так, можно упомянуть следующие концепции:

3. **Панспермия**. Панспермия утверждает, что жизнь была занесена на Землю из космоса. В одной из вариаций даже постулируется, что жизнь вообще никогда и нигде не возникала, а является неотъемлемой частью Вселенной и существовала всегда. Очевидно, данное построение на самом деле не объясняет ни происхождение, ни развитие жизни. Но в принципе имеет право на существование.

4. **Горизонтальный перенос генов (horizontal gene transfer)**. В принципе, эта теория -- вариация дарвинизма. Однако она утверждает, что в эволюции имел место и играл очень важную роль обмен генетической информацией между разными **видами** живых существ, и что сам этот факт может перевернуть всё наше представление о путях развития жизни на Земле. Ещё лет 70 назад подобное утверждение воспринималось бы бредом. Однако некоторые недавние занятные открытия делают эту гипотезу на сегодня весьма даже реалистичной.

5. И так далее -- я не буду описывать совсем уже странные или дикие представления навроде идей Лысенко.

Реально на сегодня основными концепциями являются две: дарвинизм и креационизм. И между ними идёт нешуточная борьба. Вот про неё и хочется поговорить.

### Зачем это?

Так как между наукой и религией противоречия в принципе быть не может, то до недавних времён эта борьба была мне побоку. Но затем я напоролся на целый ряд антидарвиновских выступлений от сторонников креационизма. Помимо агрессивности, их отличали две черты:

1. "Грязные руки": кошмарная смесь незнания предмета и логических ошибок, выдаваемая за научное рассуждение.

Мне лично подобные высказывания не нравятся. Они дискредитируют науку в общественном сознании. Это наносит вред будущему человечества в целом и, следовательно, мне лично. Поэтому я считаю себя обязанным приложить усилия по чёткому отделению науки от вещей, наукой не являющихся -- например, от нечистоплотного мышления.

2. Противоречие ряду постулатов самого христианства -- в частности, о непроявлении Господа в предметном мире -- при настойчивых попытках таки "вписаться" в рамки религии.

Я не считаю себя верующим человеком, но кое-какие утверждения креационистов оскорбляют в религиозных чувствах даже меня, и в частности за такие вещи креационисты, бывает, [критикуются](#) представителями христианства. Искажённые представления о религии чреватые, как минимум, вполне серьёзными войнами. Из одной только этой причины я готов тратить своё время и силы на написание данного текста. Ну и ещё из чувства справедливости, хотите верьте, хотите нет.

Я долго думал, как эмоционально окрасить этот текст. Я начал писать его как серию возражений на некоторые высказывания креационистов. Но вскоре понял, что этот подход вынуждает меня к крайне едкому и резкому тону. Ибо тяжело возражать на громкие высказывания, уже который год в упор игнорирующие хорошо известные научные факты, без того, чтобы не назвать их публично наглым обманом. Последнее, конечно, чертовски приятно. Но имеет два недостатка. Даже три. Первый: это делает меня малоотличимым от тех креационистов, которые истерят про "враньё" теории Дарвина. Второй: назвать человека прилюдно идиотом -- довольно плохой способ заинтересовать его вашими аргументами и побудить задуматься :) А я хочу, чтобы люди всё-таки именно задумались. И третье: научная честность (безотносительная к моей личности) требует допускать, что оппонент *в принципе* может быть прав, даже когда это выглядит фантастически маловероятным. Что он хотя бы иногда может сообщить что-то новое и правильное. А записав его в лгуны, вы этой возможности и его, и себя навсегда лишаете.

Поэтому я просто расскажу про некоторые занятные факты. Многие из них удивительны, но почему-то малоизвестны. В этом отношении школа, конечно, проваливает свою образовательную работу с треском. Если бы люди на планете просто знали эти вещи, наиболее уродливые вариации теории разумного замысла просто бы никогда не зародились.

Я надеюсь, что Вам будет интересно. Тем более, что я всё-таки привяжу эти факты к [аргументам](#) сторонников креационизма, для создания подобия полемики.

И последнее. Я не биолог, и мои знания в этой области слабы. Это затрудняет мою задачу. Но в то же время делает её в некотором смысле проще. Почему? Потому что в моём распоряжении остаются лишь очень простые инструменты:

- \* Основы биологии (практически на школьном уровне)
- \* Физика (местами чуть посложнее)
- \* Элементарная логика

Тем не менее, даже таких инструментов вполне достаточно, чтобы внести кардинальную ясность во многие "тёмные" места. Ну и сделать текст проще для чтения, заодно.

Разумеется, комментарии, поправки и предложения от биологов очень даже приветствуются.

Последнее замечание. Говоря "религия", я имею в виду именно и только христианство. С другими религиями я либо недостаточно знаком, либо они принципиально не подпадают под некоторые выводы этой статьи.

На этом закругляюсь и перехожу к делу.

\*\*\*

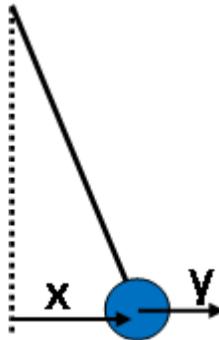
**Аргумент: не существует естественных процессов, создающих (новую) информацию. Следовательно, вся информация в ДНК должна была быть создана искусственно.**

В природе **есть** процессы, создающие информацию. Информация, в отличие от энергии или материи, **не имеет закона сохранения**. Она может исчезать бесследно и возникать из ниоткуда. Второе является одним из самых удивительных открытий физики 20-го века. Причём на описательном уровне суть его доступна даже школьнику. Но школьная программа почему-то про такие вещи "молчит, как рыба об лёд", а зря. Без этого знания действительно можно (и даже нужно!) засомневаться в возможностях эволюции.

В этом разделе, самом длинном из всех, мы рассмотрим три простых физических системы. В первой информация сохраняется неизменной. Во второй она исчезает. В третьей возникает из ничего. Стоит отметить, что первые два типа систем были известны людям с древности, а вот третьи "осознаны" лишь в 60-х годах двадцатого века и потому малознакомы публике. Хотя мы видим их часто, даже в быту.

В тексте будет встречаться математика. Однако я позаботился о том, чтобы все факты можно было понять и без неё. Так что если формулы Вам непонятны, спокойно перепрыгивайте через них. Они здесь скорее для иллюстрации.

Итак, **первая система** -- идеальный маятник:

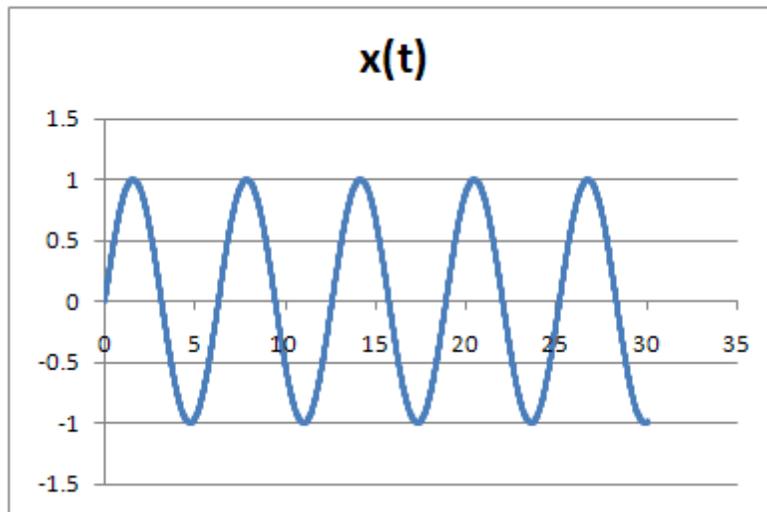


Если за **x** обозначить отклонение маятника от положения равновесия, а за **y** -- скорость движения, то его малые колебания в безразмерных величинах описываются вот такой системой дифференциальных уравнений:

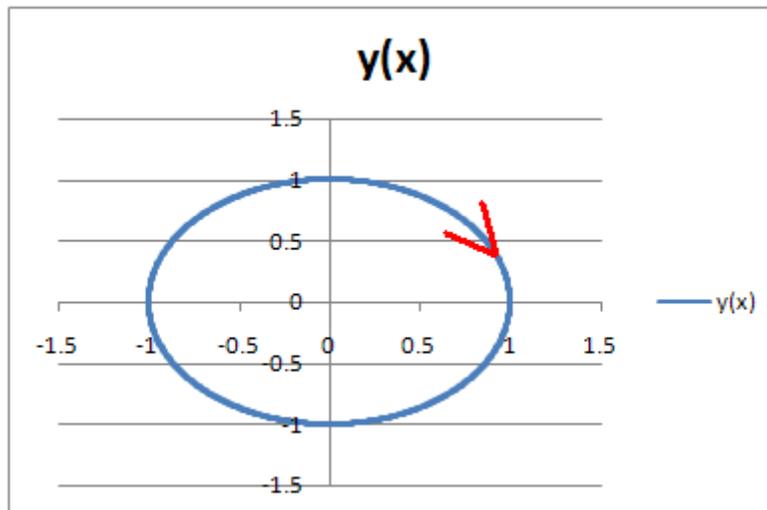
$$x' = y$$

$$y' = -x$$

Решение очень просто: маятник качается влево-право. Если исключить все внешние воздействия, сопротивление воздуха и т.п., то это движение будет продолжаться бесконечно с изначальными периодом и размахом. График **x(t)** -- синусоида:



Можно привести ещё так называемую фазовую диаграмму. На ней показана зависимость скорости  $y$  от отклонения  $x$  маятника. Если Вы не привыкли работать с фазовыми диаграммами, ничего страшного. Главное, запомните, что диаграмма полностью изображает "жизнь" системы, и что в данном случае она очень проста:



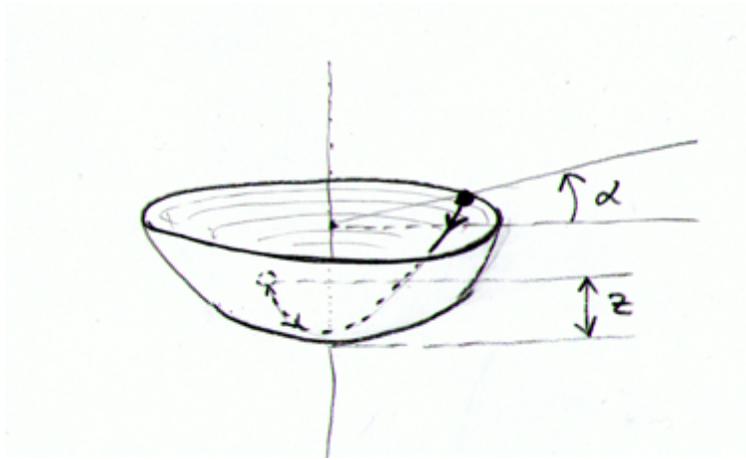
А вот что по-настоящему **важно** понять -- это что движение идеального маятника легко **предсказуемо**. Если знать его положение и скорость с точностью 1% сегодня утром, то с той же примерно точностью можно рассчитать его движение хоть на 1000 лет вперёд. И, вернувшись через 1000 лет, можно, по этим расчётам, протянуть руку и взять, не глядя, маятник из воздуха там, где он и будет находиться согласно предсказанию.

С точки зрения теории информации это очень важно. Смотрите. Мы что-то знаем о маятнике на момент его запуска. Скажем, положение и скорость с точностью 1% -- это примерно 14 бит информации ( $1\% \approx 1/128 = 2^{-7}$ , а переменных две). Мы уходим. Мы возвращаемся через 1000 лет, и имеющейся у нас информации по-прежнему достаточно, чтобы знать о маятнике **всё**. То есть, в маятнике не возникло никакой новой информации, которая оказалась бы нам неизвестна. Он по-прежнему полностью описывается исходными 14-ю битами данных.

То есть, маятник -- это по сути простейшее запоминающее устройство. Он "помнит" параметры своих колебаний, и вообще говоря, именно на этом его свойстве основаны маятниковые часы! :)

Итак, здесь мы имеем дело с очень простым, механическим движением, в котором информация не исчезает и не появляется. Но бывает и по-другому.

**Вторая система** -- шарик, скатывающийся на дно круглой чашки с трением:



[Прошу прощения... художник из меня не очень :)]

Положение шарика описывается тремя переменными: скоростью  $\mathbf{v}$ , высотой над дном ямы  $z$ , и "долготой"  $\mathbf{a}$ , показывающей, откуда конкретно на краю чаши был начат спуск.

Судьбу шарика нетрудно понять без всяких уравнений. Покатавшись туда-сюда, он вскоре успокоится точно в центре чаши, на её дне. Потому как трение "съест" всю его кинетическую энергию.

Взглянем на задачу с точки зрения теории информации. На старте шарик описывался двумя переменными:  $z$  и  $\mathbf{a}$  (скорость положим нулевой). В конце его положение одинаково **вне зависимости от начальных значений  $z$  и  $\mathbf{a}$** . Откуда бы шарик ни начал ехать, конец пути один: центр ямы. Начальные высота и угол **потеряны**.

В информационном смысле мы получили систему, в которой информация потерялась, причём безвозвратно. Вначале мы могли знать о шарике довольно много, и это было нужно, чтобы описывать его движение. В конце эта информация стала неважна; мы можем предсказать, где будет шарик через 1000 лет, не зная, откуда он начал свой путь.

(Разумеется, кое-что о системе нам знать всё-таки важно -- например, силу трения. Потому как вдруг она настолько мала, что шарик всё ещё ездит? Но определённо в какой-то момент нам становится достаточно знать меньше, чем мы знали вначале).

Множество природных явлений обладает свойством терять информацию. Так, кофе в Вашей чашке остывает, и через сутки его температура находится в пределах 1% от комнатной практически независимо от того, насколько он был горяч вчера. Любой город, если подождать достаточно долго, превращается в песок, каким бы красивым ни замыслил его архитектор. Белая и чёрная краска, будучи перемешаны, дают серый цвет вне зависимости от того, в каком порядке мы начали их смешивать. А рисунок на платье выцветает и может стать совсем незаметным с годами. Мы видим такое каждый день.

Поэтому неудивительно, что люди очень долго полагали, будто в природе существуют только два вида явлений: такие, где информация теряется, и такие, где она сохраняется неизменной, да и то лишь в идеальных условиях ("маятник без трения"). Вполне понятно, что способность **создавать** новую информацию стала ассоциироваться исключительно с сознательной деятельностью, с жизнью и разумом. Так было до 1963 года. Пока не пришёл Лоренц и всё не испортил.

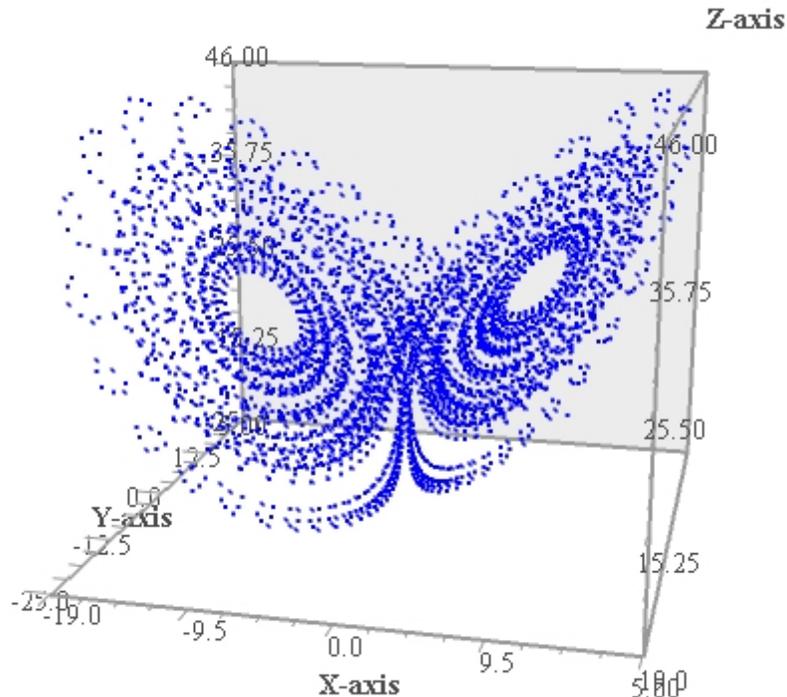
### Система номер три: аттрактор Лоренца.

Лоренц [исследовал процессы](#), описывающиеся вот такой системой уравнений:

$$\begin{aligned}x' &= \sigma(y-x), \\y' &= x(\rho - z) - y, \\z' &= xy - \beta z\end{aligned}$$

Так ведёт себя, например, конвекция в некоторых случаях. Этими же уравнениями описывается поведение водяного колеса с дырками в ведрах, на которое сверху льют воду. Незвестные переменные здесь --  $x$ ,  $y$ , и  $z$ , а  $\sigma$ ,  $\rho$  и  $\beta$  -- некоторые константы.

Когда эту систему принялись решать, то выяснилась преудивительнейшая вещь. Оказалось, что в некотором узком диапазоне значений параметра  $\rho$  решения этих уравнений вдруг становятся невообразимо сложными! Более того, "след" от движения системы в фазовом пространстве в этом случае вообще образует [фрактал](#), на доказательство чего ушло почти 40 лет:



Это -- так называемый аттрактор Лоренца. На нём показано, как движется система в фазовом пространстве при этом типе решения. На Википедии есть много картинок, советую взглянуть, проникнуться: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Аттрактор\\_Лоренца](http://ru.wikipedia.org/wiki/Аттрактор_Лоренца), [http://en.wikipedia.org/wiki/Lorenz\\_attractor](http://en.wikipedia.org/wiki/Lorenz_attractor). Сравните сложность этой траектории с простым кольцом у маятника!

Вдумайтесь. У нас есть **простые** уравнения. Они задают жёсткие, однозначно определённые, **механические** законы движения. И вдруг решением для этих механических законов оказывается взрыв невообразимости, нечто несоизмеримое с исходным описанием по классу сложности!

Но самое главное здесь даже не сложность поведения, а то, что получило позже название динамического хаоса.

Положим, мы задали начальное состояние водяного колеса с точностью в 1% и смотрим, как его повороты согласуются с расчётами. Оказывается, вдруг, что со временем колесо начинает уклоняться от наших предсказаний. И это отклонение в среднем растёт (обычно скачками). Сначала оно составляет 1%, потом 3%, потом 8%, 40%, а потом и вовсе оказывается что реальность не имеет ничего общего с нашими расчётами. И это происходит **не** из-за посторонних воздействий на колесо. Так будет даже если их все, полностью, исключить. Начальная точность неважна. Что 1%, что 0.000001% -- ошибка в любом случае быстро растёт и "зарубает" всякую возможность предсказания. Даже в случае "сферического коня в вакууме" система всё равно начинает вести себя словно бы хаотично. При том, что на самом деле движение её задаётся вполне однозначными, нехаотичными законами.

"Ну и что здесь такого?" -- спросите Вы, -- "любое предсказание теряет со временем свою точность. Ведь всегда есть неучтённые посторонние явления, которые вносят свои коррективы. Чем дальше планируешь, тем больше ошибки".

Так вот. Кардинальное отличие здесь в том, что данная система "ускользает" от предсказаний **даже в идеальном случае**. Даже если отключить дождь, ветер, шум, всё-всё, даже квантовые

шумы, развитие её по-прежнему оказывается непредсказуемым. Для этого достаточно лишь, чтобы в начальном измерении присутствовала хоть одна сколь угодно малая неточность. Всё.

Не правда ли, странно? С маятником или чашей это не так. Там, если начальная ошибка была мала, то она навечно останется малой. Здесь же она всё время нарастает, и в ходе этого процесса и **возникает новая информация**.

Да, именно так. Вот, допустим, измерили вы начальное положение водяного колеса с точностью в 1% (это 20 бит информации). Ушли, вернулись через час -- а колесо полностью отклонилось от ваших расчётов, и чтобы сказать, что под каким углом оно повернуто сейчас, имеющейся информации мало! Нужна новая, а взять её неоткуда кроме как **только** из системы. Скажем, опять взглянув на колесо... В системе вдруг оказалось **больше** информации, чем мы унесли, уходя; без этого добавочного знания колесо уже невозможно описать. Система, развиваясь во времени, **создала** эту информацию.

Уравнения Лоренца -- вероятно, первые известные с таким поведением. Но отнюдь не единственные. С тех пор было открыто ещё много явлений, способных к самоусложнению и к созданию информации. В частности, обыкновенный... бильярд иногда обладает этим свойством! Кстати, многие явления с "потерей" информации, наоборот, создают её, если силой решать их задом наперёд по ходу времени. Скажем, уравнение диффузии -- его невозможно продолжить в прошлое дальше определённой точки, хоть тресни.

Конечно, информация в подобных системах берётся не так чтобы вот прямо совсем уж "ниоткуда". Скорее, эти системы ведут себя как насосы, "выкачивая" и усиливая любую доступную информацию из квантовых шумов, из неточности начальных условий. В численных экспериментах они выкачивают информацию из ошибок округления, причём даже в абсолютно устойчивых схемах! А если Вы в своей безбашенности попытаетесь решить подобную систему аналитически (например, "развернув" назад уравнение диффузии в пространстве Фурье-образов), то быстро обнаружите себя загнанным в пространство обобщённых функций, не имеющих никакого численного представления :)

Какое всё это имеет отношение к эволюции, теории Дарвина и к жизни на Земле? Да самое непосредственное!

Первое. **Простая в описании система вовсе не означает простого поведения**. Более того, сложность поведения может **безмерно** превышать сложность описания. Право слово, один этот закон надо бы преподавать детям в школе, причём с самых ранних классов. Не из-за Дарвина, конечно, а просто в силу того, насколько он человеку открывает глаза на мир.

Второе. Естественные, неживые, даже механические процессы **способны** создавать новую информацию. Это, конечно, не доказывает, что информация в ДНК возникла естественным путём. Но это опровергает утверждение о том что она должна была возникнуть только искусственно. Неверно. Не должна. Да, могла. **Но не должна**.

И третье. Критики могут воскликнуть: "Да при чём здесь вообще жизнь? Вы написали какие-то абстрактные математические уравнения, но они же не имеют отношения к реальности!" А вот и нет. Имеют, и очень глубоко.

Для того, чтобы любое описываемое этими уравнениями явление действительно могло самоусложняться и создавать новую информацию, от нашего мира ему требуются лишь две малости: 1. соблюдение закона причинности (фактически -- существование времени); 2. возможность для хотя бы одной неточности хотя бы в один момент времени. И всё.

Вдумайтесь. Всё остальное неважно. Неважно, сделана ли вещь из железа или алюминия. Неважно, является ли она электромагнитным полем, толпой людей, водяным колесом, живой клеткой или атомным ядром. Достаточно лишь, чтобы соблюдался закон причинности, и где-то был хоть один квантовый шумок -- всё! Система тут же начнёт создавать новую информацию и **вести себя!**

Иными словами, возможность создавать сложное из простого заложена в нашу Вселенную на таком фундаментальном уровне, что глубже вообще не копнёшь. Она глубже, чем граница живого и неживого. Она глубже, чем переход к квантовой механике. Она глубже, чем сама материя, чем пространство и энергия. Единственное что, возможно, глубже её -- это время,

способность материи к взаимодействию "в принципе" и квантовый шум. Да и то последнее под вопросом.

Наш мир с самых ничтожнейших своих "кирпичиков" уже пронизан и наделён способностью к созданию нового и непредсказуемого. На всех уровнях, от нейтрино до галактик, от чёрных дыр до леопардов.

**Право слово, если в этом мире и есть какое-то свидетельство животворящего замысла Творца, то это -- оно. Во всяком случае, лучшего я не знаю.** И уж точно странно искать его на 200 этажей сложности выше, там, где кипит жизнь.

Только не надо здесь подписывать меня в том, что я-де доказал существование Бога. Нет, и его доказать **невозможно**. Равно как и опровергнуть. Если результатом Ваших логических рассуждений стало доказательство (не)существования Господа, значит, вы совершили по крайней мере одну логическую ошибку или неверное допущение. Можете пользоваться этим приёмом как вариацией "от противного", дарю :)

В заключение отмечу, что, как правило, рядом с самоусложнением часто наблюдается и явление самоорганизации, причём в самых различных, на первый взгляд несвязанных, областях: <http://en.wikipedia.org/wiki/Self-organization>.

### **Аргумент: теория разумного замысла -- это наука.**

Разницу между наукой и ненаукой прекрасно поясняет Кирилл Еськов в научно-популярной работе "[История Земли и жизни на ней](#)". Замечательный и очень захватывающий текст, рекомендую. По указанному вопросу автор высказывается вот в [этой главе](#).

В упрощённом виде разница сводится к тому, что научная теория обязана делать предсказания, и эти предсказания могут в принципе не сбыться, и это содержит возможность опровержения теории. Так, закон сохранения материи требует, чтобы после сливания двух бутылок по поллитра получался литр жидкости. Если мы поставим эксперимент и обнаружим, что получился не литр, то у нас останется две возможности. Мы либо можем поискать и найти ошибку в эксперименте ("неучтённое испарение"), причём такую, чтобы она примерно и давала разницу между теорией и предсказанием. Либо признать, что закон сохранения материи не всегда соблюдается, по крайней мере в используемой формулировке. Кстати, в зависимости от того, что вы включаете в понятие "материи", именно так и может получиться :)

Ненаучной теорией является следующая: "если хорошо верить и молиться, то все желания сбудутся". Почему? Да потому что к этой теории **в принципе** невозможно придумать эксперимента, который бы её опровергнул. Любое несоответствие ожидаемому объясняется просто: слабо верил! Молись лучше. (Заметим: здесь не утверждается, что данная теория неверна. Утверждается лишь, что она ненаучна. Ненаучные теории тоже могут работать и быть верными, просто проверить их невозможно. С ними никогда не знаешь, когда они работают, а когда это только так кажется).

В этом свете религиозная разновидность теории разумного замысла наукой не является. Потому что, во-первых, она не может дать каких-либо предсказаний о новых, ещё не обнаруженных явлениях, **принципиально**. Воля Господа неисповедима; нельзя предвидеть, что Он задумал в материальном мире, и всё тут. Во-вторых, она непроверяема. Ибо **любое** наблюдение благополучно вписывается в эту теорию со словами: "да, Господь специально задумал и сделал так, чтобы именно так оно всё и выглядело!"

Теория эволюции, напротив, научна. Нет, мы, конечно, не можем отправиться на миллиард лет в прошлое и посмотреть, как возникали первые многоклеточные. Эта проблема присуща любой исторической дисциплине. Но возможна проверка **следствий** из теории, наблюдаемых сегодня. Например, что популяция животных, помещённая в определённую среду, **будет** постепенно видоизменяться так, чтобы в среднем лучше в ней выживать. Что мутации имеют тенденцию накапливаться. Что у схожих видов, в среднем, чаще можно найти схожий генетический код. Или что любая система, обладающая следующими свойствами:

\* Наследственность

\* Случайная изменчивость "особей"

\* Направленное давление внешней среды, исключая часть особей из размножения

будет усложняться и порождать сущности, **принципиально** новые и кардинально более сложные, чем исходные. В опытах с живыми существами это проверить тяжело (процесс слишком медлен), но компьютерные эксперименты с [генетическими алгоритмами](#) подтверждают это предсказание на 100%.

[Разумеется, всё несколько сложнее, и этот критерий научности сам "не без греха". Ибо какой-нибудь постпозитивист, ехидно заломив бровь, вполне может поинтересоваться: "А после сколько неподтвердивших теорию экспериментов её всё-таки можно считать опровергнутой?" Ведь ясно же, что не после первого, ибо ошибки возможны в любом эксперименте. Не существует универсального ответа на этот вопрос. Экспериментов надо поставить столько, сколько надо, чтобы вероятность ошибки стала *достаточно* мала. Но "достаточно" -- вещь неопределённая и часто субъективная. Фактически, научный метод базируется на утверждении, что всегда можно поставить столько экспериментов, что совокупное математическое ожидание последствий ошибки во всех них будет сколь практически необходимо малым. Но это утверждение в некоторых известных специальных случаях неверно, а в остальных случаях, вообще говоря, не поддаётся проверке и потому само научным не является. На практике нам остаётся лишь осознанно в него верить. Соответственно, можно заявить, что поскольку наука здесь базируется на элементе веры, то она ничем принципиально от религии не отличается. Последнее, однако, неверно. Отказавшись -- гипотетически -- от веры в то, что эксперименты способны в принципе "сходиться" к верным результатам, мы подорвём онтологические основы (почти) любой системы человеческого познания: практики, религии, науки, искусства, философии, магии. Ибо это эквивалентно утверждению, что ни на какую проверку человек вообще не может полагаться (интересно, однако, что экзистенциализм и буддизм этой опоры, похоже, не требуют!). Отсюда видно, что (практически) все способы мышления и познания опираются на веру в "сходимость эксперимента". Но это же не делает бытовую практику равной религии! Следовательно, существование этой общей базы познания, вообще говоря, не должно рассматриваться и как аргумент в пользу равенства между наукой и религией. Для подобной эквивалентности требуется более специальная общность на более высоком уровне. Но таковой нет, или, по крайней мере, мне она неизвестна.]

**Аргумент: натуральная эволюция происходит только маленькими шажками. Между тем многие биологические механизмы обладают громадной, неупростимой сложностью. Если пытаться создавать их маленькими шажками, то потребуется множество поколений, в которых эти сложные механизмы будут реализованы лишь частично, в нерабочем виде. Подобные мутации не обеспечивают преимущества в выживании и потому будут отсеяны эволюцией задолго до того, как смогут собраться в некое рабочее целое. Следовательно, эволюция неспособна на крупные "прыжки" и создание качественно новых, неупростимых форм.**

Это рассуждение игнорирует сразу несколько вещей, давно и достоверно известных в науке.

Первое -- изменения в генотипе **не всегда** отражаются в фенотипе. То есть, бывают нейтральные мутации. Второе -- эффективность неправильно реализованных, нерабочих механизмов в природе иногда конкурирует с их отсутствием, а не с окончательными рабочими версиями. Третье -- приспособление среды обитания под нужды видов. Четвёртое -- "смена функций" органа. Каждый из этих механизмов уже в отдельности вполне позволяет делать качественные скачки через серии малых изменений. В реальности же работают все четыре.

С первым понятно. Мутации происходят постоянно. Далеко не все из них что-то изменяют в физических свойствах организма. Не все вредны или полезны. Большинство нейтральны. Они могут накапливаться от поколения к поколению, пока вдруг не объединятся с другой мутацией, и эта комбинация "включает" сложное, иногда с виду неупростимое свойство. Вот в этом [видео](#) около 4:50 на примере "мутаций" часов прекрасно продемонстрировано, как такие вещи происходят (к сожалению, текст слишком быстрый, возможно, придётся периодически нажимать паузу). А именно, там из "сцепки" двух нейтральных мутации типа "маятник" и "колесо" вдруг образуется "часовой механизм". С виду неупростимый!

Да, я прекрасно понимаю, что часы -- не живая система и что они намного проще. Этот пример не доказывает, что новые органы возникают именно таким образом. Но он показывает, что малость мутаций **не является принципиальным запретом** к совершению скачкообразных изменений. Это свойство прекрасно известно программистам, занимающимся так называемыми "генетическими" алгоритмами. Активно смешивая "генетический материал" случайно выбранных потомков, можно получать системы совершенно новой, неожиданной сложности. Это давно [используется в софтверной индустрии](#) для тестирования. Не представляю, как образованный человек, интересующийся генетикой, может не знать подобных вещей.

Кстати, откуда вообще пошло утверждение, что носители бесполезных мутаций должны вымирать? Посмотрите на гениальных программистов. Да, у них неплохо развиты способности к математике и к организации процессов. Но при этом програмист -- это **не** математик и **не** руководитель производства! Есть люди, которые делают это лучше него. А у программиста, в дополнение к этим способностям, есть что-то ещё, что делает его именно идеальным программистом. Сто лет назад это "что-то ещё" было не востребовано. Те, кто сегодня стали бы программистами, вынуждены были использовать свои способности как-то иначе, лишь частично. Они становились математиками, учителями, руководителями цехов, или, может, шахматистами. Не самыми сильными, да. Но и не вымикали. При этом какие-то "программистские" способности в них уже ждали своего времени. Ибо не станем же мы предполагать, что программисты намутировали из математиков за последние 50 лет, в точности к появлению компьютеров?

[Кстати... если у кого-то есть лучший пример, нежели мой с программистами, дайте знать]

Второе. Важно понимать, что что-то новое может быть реализовано как попало, частично, но уже способствовать выживанию. Вот тот же [флагеллярный мотор](http://www.inauka.ru/news/article79904.html) у кишечной палочки (неплохая картинка есть на <http://www.inauka.ru/news/article79904.html>). Совершенно удивительный орган: система жгутиков, способных вращаться с частотой до 1000 раз в секунду, с помощью которых бактерия перемещается в воде. Устроено всё очень сложно: более тридцати деталей, среди них есть подвижные и неподвижные и вложенные друг в друга, и всё это размером в десятки нанометров. Креационисты часто используют молекулярный мотор в качестве примера органа "неупростимой сложности". Дескать, если убрать или переставить в нём хоть одну деталь, всё устройство ломается. Однако здесь всё не так просто. Во-первых, как [доподлинно установлено](#), мотор кишечной палочки **не является неупростимым**: в природе известны более простые его вариации или части этой конструкции, вполне работающие. Но главное -- даже если бы их не было, это вовсе никак не доказывает, что подобное устройство нельзя было бы создавать эволюционно, малыми шагами, получая на каждом из них "прибыль".

Проведём мысленный эксперимент. Имеются две бактерии. У первой вообще нет никакого мотора и перемещаться в пространстве она не умеет. У второй -- неправильно сконструированный "зачаток" мотора. Скажем, короткий жгутик, да и тот не вращается, а лишь случайно колеблется. Общая эффективность -- в 1000 раз хуже, чем у современного мотора. Вопрос: у какой бактерии больше шансов на выживание? Ответ: у второй. Ведь бактерии питаются "шкуркой". Для них критично постоянно перемещаться туда, где питательные вещества ещё не "выедены". Если бактерия может худо-бедно "ползать" хотя бы со скоростью длины своего тела в минуту, это уже полезно. А даже "поломанный" молекулярный мотор это позволяет. И если это обеспечивает статистически пусть даже 0.1% преимущества в выживании, через каких-то десять тысяч поколений ( $1.001^{10000} \gg 1$ ) потомство "хвостатых" бактерий начисто вытеснит бесхвостых, чтобы принять участие в следующем этапе эволюции -- то есть, в "починке" и совершенствовании мотора.

Я не утверждаю, что флагеллярный мотор у кишечной палочки возник именно так. Скорее всего, биологи скажут, что я упрощаю и что картина была иной. Я просто хочу показать, что для получения эволюционного преимущества от создания сложного органа вовсе не обязательно иметь его сразу в готовом виде. Да, поломанный мотор неизмеримо хуже, чем работающий. Но поломанный мотор может быть неизмеримо лучше, чем вообще никакого! Это позволяет эволюции широко экспериментировать именно с поломанными, неправильно собранными "моторами", пробуя их "починить" с помощью мутаций то так, то эдак. В этом смысле нет принципиального барьера по созданию очень сложных органов малыми шагами. Надо лишь, чтобы всё время, пока это происходит, кто-то обладал "технологией" создания максимально рабочего на сегодня органа. Сама эффективность органа на фиксированный момент времени при этом маловажна.

Третье -- влияние на среду. Бывает так, что сама жизнь на Земле, развиваясь и меняя окружающие условия, вдруг приводит их к такому виду, что мутации, ранее бесполезные, вдруг "скачком" оказываются нужными. Примерно такова история ["скелетной революции"](#), когда скелетами самых разных конструкций и составов "вдруг" обзавелось множество типов животных и даже растений. Произошло это, по масштабам давности события (около 540 миллионов лет назад) практически мгновенно. Но не потому, что все виды живых существ вдруг разом "доросли" до идеи скелета. А потому, что данная мутация стала выгодной. А выгодной она стала оттого, что содержание кислорода в земных океанах выросло до некоторого порогового уровня, как результат постепенного изменения свойств окружающей среды и растениями, и

микроскопическими животными-фильтраторами. Мой краткий пересказ не передаёт всей красоты и изящества этого перехода; право слово, если у Вас есть время, я бы советовал ознакомиться [этой главой](#) полностью. Читается, как увлекательнейший детектив.

Четвёртое: некоторые органы, бывает, создаются в ходе эволюции для чего-то одного, чтобы потом в новых условиях начать использоваться иначе и приносить пользу уже по-другому. Это тоже позволяет строить мосты через "непреодолимые" пропасти качественных изменений. Такова, предположительно, история развития крыльев у птиц из пальцев, или глаз из светочувствительных клеток, или, как я вспомнил, возникновения крыльев у бабочек из органов, когда-то служивших просто для сбора солнечного тепла.

Отметим, наконец, что вообще не всегда малые изменения приводят к малым последствиям. Классический пример про сломанную последней соломинкой спину верблюда все знают. Он тривиален. Но есть и более интересные случаи. Скажем, завязывание узла. Движение верёвки всё время непрерывно, медленно, но если оно происходит по определённой траектории, то в итоге получается узел. То есть, нечто непохожее на предыдущее состояние системы и **к нему несводимое**, сколько за концы ни дёргай :) Есть целая наука, которая занимается этими явлениями. Теория катастроф называется, и у неё есть шикарный багаж изученных переходов такого рода, многие из которых весьма красивы и удивительны.

**Аргумент: если теория эволюции Дарвина не может объяснить происхождение видов, значит, их создал intelligent design. Аргумент приводится неоднократно в нескольких вариациях, например: раз мы не можем объяснить, как жизнь могла возникнуть путём химической эволюции, то, значит, она должна была быть создана искусственно.**

Я обещал быть вежливым? Я вас обманул. Здесь я не смогу быть вежливым, простите. Ибо этот аргумент является грубой логической ошибкой, и как её можно не замечать, я не знаю.

Если гипотеза Дарвина неверна, это лишь означает, что верна **какая-то другая** гипотеза. Вот и всё. Какая -- неизвестно. Например, панспермия. А может быть, что-то вообще пока даже не придуманное.

Занятно смотреть, как некоторые креационисты тужатся опровергнуть гипотезу Дарвина, полагая, что это добавит хоть 1% достоверности их гипотезе. Не добавит. В научном обществе - не добавит. Кстати, я вообще не так уж и много пока видел аргументов **за** креационизм, которые не отталкивались бы от попыток опровергнуть Дарвина, а основывались бы на каких-то самостоятельных доводах или наблюдениях.

Для закрытия вопроса рассмотрим его формально. Пусть А -- гипотеза Дарвина, В -- креационизм, С -- совокупность всех прочих гипотез. Тогда:

1. Известно, что  $1 = A \mid B \mid C$  (сложная жизнь на Земле есть).
2. Если  $A = 0$  (Дарвин неправ), то  $1 = 0 \mid B \mid C$ .
3. Из чего следует  $1 = B \mid C$ . То есть, верен либо креационизм, либо какая-то из бесконечного количества других гипотез. **Бесконечного**, ага :).

**Аргумент: история происхождения многих видов представлена в археологии в лучшем случае невнятным пунктиром, а зачастую просто отсутствует. Так, многоклеточная фауна появляется на Земле совершенно "внезапно"; весьма скудны находки по истории появления человека; между некоторыми другими формами жизни также есть "промежутки". Мы находим многочисленные примеры уже "законченных" видов, но редко обнаруживаем переходные формы между ними. Между тем, если верить теории эволюции, должны были существовать длинные, состоящие из малых шагов, промежуточные фазы межвидовой трансформации, которых мы, однако, почти не**

**наблюдаем. Следовательно, эти новые виды возникали каким-то другим, незволюционным путём.**

Ну, во-первых, переходных видов найдено не так уж и мало. Скажем, на пути от рыб к земноводным их известно более десятка. Промежуточных форм пра-человека найдено тоже порядочно. Происхождение многоклеточности, несмотря на колоссальную трудность изучения этого вопроса по ископаемым, тоже потихоньку проясняется. Провалы заполняются :) Надеюсь, никто не собирается отрицать все эти находки?

Во-вторых... из теории эволюции как раз и следует, что по крайней мере в некоторых случаях переходные формы действительно должны быть крайне редки. Ибо они оказываются настолько быстрыми, что заметить их на геологических масштабах времени почти невозможно.

Почему? Да потому, что если мутация очень успешна, то её носители могут вытеснить предыдущий вид за какие-то сотни и тысячи поколений. А в геологическом масштабе такое время -- ничто. Это прекрасно показано в уже упомянутом опыте с эволюционным моделированием часов.

Проведём же ещё один мысленный эксперимент, чтобы понять, что предсказывает для таких случаев теория эволюции.

Итак, сначала на Земле жили Чернопопики Ползающие. И так как умели они только ползать, то и жили себе на равнинах 50 миллионов лет. Время от времени у них появлялись чуток прыгающие особи, но так как всё съедобное росло только на низеньких кустах на совершенно плоских равнинах, то мутация эта не давала преимуществ и прыгучесть дальше не развивалась.

Затем, допустим, какие-то виды съедобных ягод "выплёскиваются" на холмы. Скажем, из-за глобального изменения климата. Разумеется, среди Чернопопиков уже есть несколько прыгающих особей. Пусть низенько-низенько, как крокодил. Но за счёт этого они научаются забираться на кочки и мелкие холмики и жрать нетронутые конкурентами ягоды, а потому, скотины такие, получают +1% ~~в карму~~ эволюционного преимущества. Если этих пра-белопопиков не съедают местные чудища, пока их мало, то через каких-то 1000 поколений их потомки выделяются в успешный и многочисленный подвид, объедающий холмы и невысокие предгорья. Почему так быстро? Потому что это геометрическая прогрессия. Возведите 1.01 в тысячную степень, сами увидите, что получится.

Но эволюция не стоит на месте. Умение подпрыгивать, раз позитивно подкрепившись, развивается. И часть потомков пра-белопопика начинает уже скакать по настоящему. За счёт этого они вдвое шустрее объедают ранее труднодоступные кусты как на холмах, так и в горах, вступают в конкуренцию с пра-белопопиками и мгновенно вытесняют тех с арены. Так рождается вид Белопопика Горного, который живёт на Земле следующие 50 миллионов лет, радуя палеонтологов многочисленными находками.

Какова длительность существования переходной формы в этом мысленном эксперименте? Несколько тысяч поколений. То есть, ну от силы лет так тысяч 100. На фоне 100-миллионлетней истории это 0.1%. Стоит ли удивляться потом, что мы находим 1000 черепов Чернопопика, 1000 черепов Белопопика и только один -- промежуточной формы? Да и тот побитый...

Разумеется, в реальности всё зачастую сложнее. Виды могут сосуществовать. Переходы от одного к другому тоже напоминают скорее не "лестницу", а эдакий "куст" возможностей, с параллельно сосуществующими многочисленными ветвями. Но мы видим, что в простейшем, "линейном" случае, промежуточные виды на пути от одного устойчивого вида к другому могут существовать, по геологическим меркам, крайне недолго. Ибо даже ничтожнейшие эволюционные преимущества потомков выжимают предков из жизни за никакое время. Возникает иллюзия "провала" между видами. Как раз полностью и ожидаемая в рамках эволюционного подхода в подобном сценарии.

**Аргумент: естественный отбор не мог ("by definition") функционировать \*до\* происхождения жизни. Значит, требуется что-то принципиально отличное от эволюционного подхода для объяснения происхождения жизни.**

Это вопрос куда более тонкий. Есть мнение, что естественный отбор и эволюция происходят и в неживой природе, если, конечно, понимать их несколько шире.

Для начала повторяюсь, что способностью к самоусложнению обладает не только живая материя. В Википедии [приводится](#) порядка 30 примеров самоусложняющихся явлений из физики, химии, математики, социологии, экономики. Одним из самых потрясающих являются осциллирующие химические реакции (например, [реакция Белоусова-Жаботинского](#)). В казалось бы простой системе, где одни вещества должны спокойно и необратимо превращаться в другие, вдруг возникает сложное колебательное поведение! Можете взглянуть на видео этой реакции здесь: <http://www.youtube.com/watch?v=Ch93AKJm9os>. Занятно, что её открытие научным сообществом не принималось всерьёз лет двадцать. Просто не верили, что подобное вообще возможно.

Естественный отбор (опять же, понимаемый шире, чем в строго биологическом смысле) в мире неживого также повсеместен.

Так, новые минералы образуются из старых путём химических и физических превращений. Те из них, которые плохо приспособлены к сохранению себя в окружающей среде, ею уничтожаются, чтобы дать место более устойчивым.

Астероиды "соревнуются" за устойчивые орбиты, не подверженные возмущающему влиянию Юпитера. В результате образуются так называемые "[люки Кирквуда](#)" -- на первый взгляд простое, но в подробностях довольно нетривиальное и красивое явление. Отметим, что те астероиды, что не смогли в силу каких-то причин занять орбиту вне этих "люков", как правило, долго не живут...

Каждый раз, когда вы открываете рот, чтобы сказать "а-аа", воздух проталкивается через ваши голосовые связки. При этом в воздухе возникает широчайший спектр колебаний с самыми разными частотами. Некоторые из этих частот сильно затухают. Другие, однако, усиливаются (например, благодаря образованию стоячих волн), и вытесняют все остальные, оттесняя их от "кормушки" -- энергии движущегося воздуха. Эти выжившие колебания и образуют ваш голос. Благодаря очень похожему механизму в водопроводных трубах иногда "заводится" пение, которое оттуда бывает чертовски трудно изжить :) Оно возникает как естественный отбор среди множества возникших ничтожно слабых возмущений в борьбе за питающую их энергию движения воды.

Нестабильности в плазме, их возникновение и "отбор" -- тема для отдельного трёхтомника. Учёные уже 50 лет запикивают плазму в магнитную бутылку, а плазма всё это время раз за разом "выдумывает" какую-нибудь новую волну, или рисунок движения частиц, который этой бутылкой удерживается плохо и, стремительно нарастая, "разваливает" всю конструкцию. Каждую такую неустойчивость исследуют, научаются успешно её подавлять, но как только параметры удержания -- например, температура -- шагают на следующий уровень, плазма тут же откалывает новый, ещё неизвестный людям трюк, требующий глубокого изучения. Здесь имеет место "перекачка" простой энергии плазмы в очень сложные формы её поведения, с отбором по критерию подавляемости человеком.

Да по сути вся наша Вселенная -- это история самоусложнения и последующего естественного отбора выживших явлений. Начиная с элементарных частиц. Сначала шло образование и отбор тех из них, которые оказались устойчивы; потом некоторые из выживших смогли образовать атомы (причём атомы тяжелее гелия потребовали отдельного витка развития в виде жизненного цикла звёзд); из атомов лишь немногие оказались устойчивы, и ещё меньше -- способны к образованию сложных молекул. Но эти вышли на следующий уровень и образовали простые органические молекулы.... да, что было дальше, мы плохо знаем. Но мы видим, что по крайней мере до этого этапа усложнение неживой материи недурно описывается именно в рамках "расширенного" эволюционного подхода. Так что не видно никаких принципиальных препятствий к тому, чтобы естественный отбор в некоей, возможно, упрощённой форме, происходил и до возникновения жизни на Земле и как-то участвовал в нём.

**Аргумент: чтобы объяснить происхождение жизни химическим путём, нам надо либо объяснить, как из аминокислот сами по себе могли сформироваться белки, либо объяснить, как без белков могла сама сформироваться ДНК. И то, и другое является**

## **фантастически маловероятным событием, следовательно, химическое происхождение жизни не имело места.**

Право слово, а разве сложные молекулы типа ДНК обязательно формировать лишь из очень простых?

Почти наверняка нет. Исходя из того, что мы сегодня знаем, между простейшей органикой и ДНК почти наверняка должны были быть промежуточные этапы сложности. Разумеется, поскольку все они были молекулами, то шансы найти их сегодня в ископаемой форме крайне малы.

То есть, сначала из атомов в ходе естественных, неорганических реакций сформировались простые органические молекулы и, возможно, нуклеотиды (не исключено, кстати, что тут помогло хранение информации в кристаллах... глины!) Потом из них могли сформироваться автокаталитические циклы, а уж те постепенно раскрутились до более сложных молекул, подобных РНК, белкам и в итоге ДНК.

Так ли всё было, мы не знаем. Мои спекулятивные рассуждения не доказывают, что жизнь возникла именно таким образом. Но они показывают, что формировать ДНК вовсе не обязательно из штучных атомов, и что, таким образом, принципиальное "вероятностное" возражение против её возникновения не имеет никакой силы.

Отметим, ещё раз, что теория Дарвина не пытается объяснить происхождение жизни. Если мы не знаем, как она возникла, это ещё никак не отменяет эволюции после её возникновения.

## **Почему сегодня мы не наблюдаем возникновения новых видов? Ведь если эволюция происходит непрерывно, то мы должны видеть это и сейчас?**

Вообще-то, мы видим. Описана пара десятков таких случаев, здесь я приведу лишь несколько показавшихся мне наиболее интересными и достоверными.

**Растение Mimulus guttatus**, он же Yellow Monkey Flower из рода губастиков, содержащего более сотни видов. Один из них смог выработать устойчивость к солям меди в почве (медь губительна для большинства растений). Так вот, оказалось, что потомство от скрещивания "медеустойчивых" и обычных губастиков... нежизнеспособно! То есть, фактически мы имеем новый вид, если пользоваться критерием нескрещиваемости. Генетический анализ также подтверждает это заключение: речь идёт именно о новой мутации, "разделяющей" виды. И нет, это не полиплодия. Вот сама работа: *Macnair, M. R. 1981. Tolerance of higher plants to toxic materials. In: J. A. Bishop and L. M. Cook (eds.). Genetic consequences of man made change. Pp.177-297. Academic Press, New York.*

**Семейство nereid**, червь *Nereis acuminata*. Лабораторная популяция этих червей 20 лет подвергалась экспериментам с токсинами. После чего выяснилось, что эта популяция уже не скрещивается со старой, от которой когда-то была отделена! Впрочем, есть указания, что, возможно, этот случай -- всё-таки ошибка экспериментаторов. Вот сама работа: *Weinberg, J. R., V. R. Starczak and P. Jora. 1992. Evidence for rapid speciation following a founder event in the laboratory. Evolution. 46:1214-1220.*

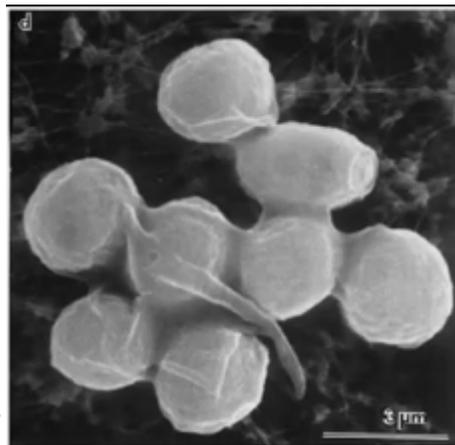
**Хлорелла** (обыкновенная), она же *Chlorella vulgaris*. Это вообще очень интересный случай. Хлорелла -- одноклеточная водоросль. В описываемом эксперименте в контейнер с хлореллой случайно попал одноклеточный хищник, который принялся её поедать. Растение ответило очень быстро: через каких-то пять дней возникла колониальная форма растения, которая вскоре стала преобладающей и наблюдалась затем около 10 лет. Фактически, речь идёт о повторном "изобретении" многоклеточности, хотя и в очень примитивной форме. Работа: *Boraas, M. E. 1983. Predator induced evolution in chemostat culture. EOS. Transactions of the American Geophysical Union. 64:1102.* Она же: *Boraas M.E., Seale D.B., and Boxhorn J.E, (1998) Evolutionary Ecology 12:153-164.* Правда, я ничего не нашёл о генетической совместимости колониальной формы с одноклеточной, так что, возможно, это всё-таки не новый вид, а вариация старого -- но зато **какая** вариация!

**Дрозофилы** -- описано с полдюжины примеров создания практически несмешиваемых подвидов под влиянием искусственного отбора.

К этому списку хочется добавить несколько интересных случаев просто позитивных мутаций без выделения новых видов:

[Бактерии, питающиеся продуктами производства нейлона.](#)

Возникли уже в 20-м веке, в результате мутации. Это -- достоверный пример приспособления к принципиально новым условиям среды, ведь каких-то 100 лет назад ни о нейлоне, ни о продуктах его производства природа не знала! С помощью генетического анализа удалось подтвердить, что речь идёт именно о новой мутации и даже установить её точную природу (что и как "сбилось" ради возникновения нового фермента).



[Антибиотикорезистентность](#) (также в [Википедии](#)). Пенициллин начали массово производить в 1943-м году. Уже в 47-м появились стафилококки, к нему устойчивые! Следующим антибиотиком для борьбы с ними стал метицилин, но и к нему эти микроорганизмы приспособились в 61-м году. Столь быстрая реакция бактерий на антибиотики заставляет фармацевтические компании лихорадочно изыскивать всё новые и новые классы лекарств, но спустя буквально несколько лет после начала их массового использования бактерии всякий раз вновь становятся резистентны. Так, упомянутый **Staphylococcus aureus** сегодня устойчив уже к пяти-шести классам антибиотиков. Главным механизмом резистентности являются как раз случайные мутации и последующий отбор приспособленных особей.

Понимаете теперь, кстати, почему врачи стараются выписывать антибиотики строго по рецептам?

[Мраморные раки](#) -- совершенно новый вид, возникший, похоже, не более 30 лет назад.

[Ну, и многое другое.](#)

Разумеется, с точки зрения скептика все эти случаи несколько скучноваты. Упомянутые новые виды, как правило, внешне весьма похожи на старые, а изменения в них малы. Почему же мы не видим возникновения чего-то **принципиально** нового -- новых типов или хотя бы классов живых существ?

Ответ очевиден -- потому что это это процесс **слишком медленный**, чтобы заметить его за ту пару сотен лет, что мы систематически ведём наблюдения.

Проведём грубые оценки, иллюстрирующие этот вывод. За последние полмиллиарда лет на Земле возникло:

- \* Новых типов живых существ: порядка 50;
- \* Новых классов: что-то около 300 (очень грубая прикидка). Кстати, вот хорошая задачка для умельцев поиска в интернете: узнать, сколько же биологи сегодня насчитывают классов животных, грибов и растений. Из-за чрезвычайной перегруженности слова "класс" (что в русском, что в английском) нахождение ответа на этот вопрос оказывается нетривиальнейшей проблемой!
- \* (Для сравнения) порядка 10 миллионов видов, из которых лишь около 2 миллионов открыты.

Это, по порядку величины, соответствует следующему типичному времени, необходимому для возникновения одного нового:

- \* типа: ~10 миллионов лет
- \* класса: ~ 1 миллион лет
- \* вида: ~50 лет

Да, эта оценка крайне груба. Один лишь "кембрийский взрыв" чего стоит. Но даже если я ошибся в десятки раз, это не меняет выводов. А выводы такие: отсутствие новых типов, классов, или даже отрядов за последние 100-200 лет как раз таки прекрасно согласуется с ожиданиями, проистекающими из эволюционного описания развития жизни на Земле. И наоборот, новых видов должно было быть замечено уже несколько штук, что, в общем, и наблюдается.

Так что новых Шестиногих Семикрылов мы не видим не потому, что дарвинизм ошибочен, но потому, что подождать для этого надо бы эдак с миллион лет как минимум. А мы пока даже в опытах с бактериями нужного количества поколений не набираем.

[Впрочем... пока я писал этот раздел, у меня возник один вопрос, на который я лично не могу ответить в рамках эволюционной концепции. А именно, почему в ископаемой истории мы не видим повторного изобретения многоклеточности за последние ~500 миллионов лет? К обсуждению приглашаются биологи и не только, но при условии работы "чистыми руками", без явных глупостей и переходов на эмоции].

**Аргумент: сложность и изящество устройства клетки поразительны и невообразимо высоки. Они превосходят многое из того, что мы способны создать или даже помыслить сегодня. Кажется абсолютно невероятным, чтобы такая сложная организация могла возникнуть самостоятельно, в результате чисто случайного процесса. Приводится аналогия с "Гамлетом", собранным в результате случайного метания букв.**

При всей красоте клетки должен отметить, что это не аргумент. Это эмоция. "Клетка кажется такой сложной, такой красивой, она **явно** несёт следы разумного созидания". Да, я тоже это чувствую. Но это лишь эмоция. А эмоция ничего не доказывает.

Помню, когда мне было лет десять, я как-то ночевал в доме своей бабушки. Проснувшись среди ночи, я сильно испугался. Было с чего: со шкафа напротив прямо на меня пялился... светящийся белый череп! Его весьма выразительно нарисовал лунный свет, просочившийся сквозь листву деревьев за окном. Но это было отнюдь не очевидно, и мне пришлось провести пару довольно неприятных минут, разглядывая этот "череп", чтобы понять механизм его образования и хоть как-то успокоиться.

К чему это? К тому, что детям многие вещи тоже кажутся искусственными лишь потому, что они их не понимают. Но мы-то уже не дети, так что давайте не будем повторять этой ошибки, заранее приписывая рукотворность всему, что выходит за рамки нашего сегодняшнего разумения.

**Аргумент: разные научные дисциплины оперируют в разных предположениях. Пример: история и биология. Никто не пытается объяснить естественным путём происхождение египетских иероглифов. Все уверены в их искусственном происхождении. Однако если применить к иероглифам или (лучше) к каким то новым неизвестным письменам методологию биологии, то окажется что, единственный вывод будет что они сами там появились.**

Мне кажется, выбор методологии прежде всего определяется разумом и уже известными фактами.

Вот у нас есть явление: иероглифы. Их происхождение можно объяснить как искусственно, так и естественно. Но про иероглифы мы **знаем** две вещи:

1. Они не мутируют и не размножаются. По крайней мере, мы такого ещё нигде и никогда не видели. Жизнь и ДНК, в отличие от них, размножаются и мутируют.
2. Там, где есть иероглифы, были люди, достаточно умные, чтобы в принципе быть способными к письму. Это ясно из бесчисленных археологических находок. Нам не нужно "додумывать" неких неизвестных создателей для иероглифов -- они хорошо проявлены в материальном мире.

С происхождением и развитием жизни иначе -- каких-то следов её создателей нет. (В частности, если создатель -- это Господь, то просто потому, что он не проявляется в материальном мире таким образом, чтобы из этого можно было вывести его доказательство, согласно самим же канонам христианства).

Мне думается, этих двух аргументов вполне достаточно, чтобы при исследовании иероглифов выбрать историческую методологию и в первую очередь предполагать искусственное их происхождение -- в отличие от биологии, где как раз естественное объяснение жизни выглядит натуральнее.

**Аргумент: сам Дарвин сказал: "If it could be demonstrated that any complex organ existed, which could not possibly have been formed by numerous, successive, slight modifications, my theory would absolutely break down." Такие органы найдены, следовательно теория Дарвина неверна.**

К сожалению, опять логическая ошибка. Люди путают "невозможно доказать, что" и "доказано, что невозможно".

Не видите разницы? Тогда сравните: "*не удалось доказать, что Вася Пупкин изменил жене*" и "*удалось доказать, что Вася Пупкин не изменял жене*". Очень разные вещи. В первом случае ревнивая Васина жена ещё километр нервов ему на лесопилку наматывает, требуя признаний; во втором она, наконец, успокоится (если, конечно, поверит доказательству).

То же самое и здесь. Кто-то не может доказать что, скажем, флагеллярный мотор у бактерий был создан эволюцией. И что? В контексте опровержения эволюции это ни о чём не говорит, кроме, возможно, уровня интеллекта пытающегося :) Другое дело, если бы он доказал, что мотор **в принципе** не мог быть создан путём малых изменений. Доказано ли это? Нет. Не продемонстрировано никакого "доказательства", кроме мнения перед сложностью устройства и слов про irreducible complexity. Которые, кстати, неверны.

Более того, мы-то теперь точно знаем, что сложность сама по себе ещё не является препятствием на пути эволюции, ибо сложные вещи **могут** сами возникать из простых.

В общем, аргумент "с трещиной". Как там у классиков? "...стальная цепь логики моей содержит одно звено не металлическое, а так, бублик с маком..." :)

**Аргумент: почему вы всё время придираетесь к логике? Вы что, неспособны постигнуть идею в целом и потому цепляетесь к деталям? Нам неинтерены такие разговоры и сугубо теоретические вещи наподобие теоретической возможности опровержимости креационизма!**

На самом деле эти вещи важны не "теоретически", а абсолютно жизненно. Ибо всё, что претендует на звание науки, должно играть по её правилам.

Эти правила не столь уж и строги, как кажется. В науке можно делать слабые работы. Можно -- невнятные. Можно ошибочные, и даже это будет приемлемо. Ибо как раз для такого случая люди публикуют работы и просят проверить результаты в независимых лабораториях; эти проверки призваны заметить ошибки и прочие слабости. И как бы часто Вы ни ошибались, сколько бы глупых ошибок ни делали, Вы всё равно будете восприниматься научным сообществом как научный (пусть и очень слабый) работник. До тех пор, пока Вы не совершите лишь одного неприемлемого греха. А именно, пока Вы не заявите, что **неважно**, содержит ли Ваша работа ошибки, влияющие на выводы. Вот после этого вы -- не учёный, а ваша работа -- не наука.

Есть множество дисциплин, в которых логические ошибки допустимы. В хороших работах в искусстве, философии, даже в управлении они зачастую приемлемы и могут не нарушать верность и целостность работы (как-нибудь отдельно напишу, почему так странно получается). Но не в науке. Почему? Потому что, пользуясь неверными правилами логики, можно доказать **всё, что угодно**, исходя из **чего угодно**. А ценность такой "работы" равна нулю.

Вот, кстати, красивый пример (думаю, не надо объяснять, что он сводится к предыдущему утверждению?)

*"Один философ испытал сильнейшее потрясение, узнав от Бертрانا Расселла, что из ложного утверждения следует любое утверждение. Он спросил: "Вы всерьез считаете, что из утверждения "два плюс два — пять" следует, что вы папа римский?" Расселл ответил утвердительно. "И вы можете доказать это?" — продолжал сомневаться философ. "Конечно!" — воскликнул Расселл и тотчас же предложил такое доказательство.*

1) Предположим, что  $2 + 2 = 5$ .

2) Вычтем из обеих частей по 2:  $2 = 3$ .

3) Переставим правую и левую части:  $3 = 2$ .

4) Вычтем из обеих частей по 1:  $2 = 1$ .

*Папа римский и я — нас двое. Так как  $2 = 1$ , то папа римский и я — одно лицо. Следовательно, я — папа римский".*

Так что, если Вы полагаете, что наличие логических ошибок в научной работе в принципе неважно, то ([осторожно! грубая нецензурная брань](#))

Или, более вежливо, если кто-то продвигает научную теорию, то пусть уж изволит выслушивать и разбирать сообщения о своих ошибках.

[Разумеется, и тут возможна DoS-атака в стиле "один дурак может задать столько вопросов, что и сто мудрецов не ответят". Я не знаю, после сколько неоправдавшихся замечаний можно начинать человека всё-таки игнорировать. И никто не знает. Кажется, на эту тему есть лишь некоторые приблизительные социальные нормы, за отсутствием лучшего ответа.]

**Аргумент: (1) теория Дарвина пока подтверждается нисколько ни более любой другой а часто и меньше, однако является доминирующей в общественном образовании, что откровенная манипуляция человеческим сознанием и просто ложь (при этом неподтвержденные выводы подаются как доказанные) и что (2) эмпирические наблюдения над природой гораздо больше дают аргументов в пользу ИД, создания, а не самопроизвольного появления и превращения (irreducible complexity, нет переходных форм etc etc).**

Я пока не видел ни одного "доказательства" теории создания. И я видел некоторое количество "опровержений" теории Дарвина, ни одно из которых не выдерживает анализа и столкновения с противоречащими фактами. О какой "лжи" идёт речь? В студию, в студию! Хотите играть по правилам науки -- играйте по ним полностью!

Отмечу, также, что данный или близкий ему "аргумент" зачастую подаётся в откровенно хамском виде ("теория Дарвина -- наглый обман людей"; "верящие в происхождение человека от обезьяны -- быдло" и т.п.). Подобные заявления, вообще-то, не с самой лучшей стороны освещают их авторов.

**Аргумент "от незнания": теория эволюции объясняет далеко не всё. Креационизм объясняет всё. Значит, надо принимать его как верную теорию.**

Мда. "Задавайте любые вопросы, получайте любые ответы!" А ещё абсолютно всё объясняет гипотеза о Нанайских Шаманах, которые 20 тысяч лет назад погрузили нас всех в гипноз, и всё, что происходит вокруг, нам с тех пор только мерещится. Абсолютно все наблюдения над природой укладываются в эту схему. Давайте придерживаться её?

Нет, я не делаю вид, будто ничего не понимаю. Просто хочу показать, что способность объяснить меньше ещё не означает неверности гипотезы.

**Отрицание теории ИД или божественного создания зависит прежде всего от того, что люди ставят телегу впереди лошади. Им очень некомфортно даже допустить наличие Бога в их мире, поэтому любые признаки в природе которые не укладываются в схему в которой Его нет, вызывают ужасный дискомфорт. Именно это и есть главная и единственная причина популярности теории Дарвина вот уже 150 лет. В любой другой науке она бы уже давным давно исчезла под громкий хохот оппонентов.**

Крайне забавно. Почему-то некоторые креационисты не понимают, что их идеи в первую очередь противоречат религии. Например, понятию о мудрости и благонамеренности Бога. Это к вопросу о положении телеги и лошади :)

По их представлениям получается так. Сначала Господь создал Вселенную, в которой возникновение и усложнение жизни было в принципе невозможно, согласно Им же созданным законам природы. Но затем Он вдруг эти законы нарушил и вмешался, чтобы всё-таки создать и направить жизнь. Так, что ли?

Ладно. Шаг назад, не торопясь, подробнее.

Во-первых... я лично саму возможность искусственного создания жизни не отрицаю. И я вполне комфортно себя чувствую в мире, где есть Бог. Любой человек, заглянувший достаточно глубоко "на изнанку" мира с помощью физики, испытывает что-то такое, что заставляет его как минимум терпимо относиться к идее наличия Творца. Ибо уж больно необычен наш мир.

Во-вторых, креационизм бывает разный. И здесь важно уточнить, о каких разновидностях идёт речь. Правда, моя классификация будет несколько отличаться от общепринятой, но это лишь облегчит изложение мысли.

Для начала, креационизм можно разделить на "слабый" и "сильный". "Слабый" утверждает, что жизнь была создана искусственно и развивалась при искусственном вмешательстве, но, если бы его не было, в принципе могла бы возникнуть и развиваться сама. Может, медленнее и иначе, но могла.

"Сильный" же креационизм принципиально отвергает вероятность самостоятельного зарождения жизни и появления сложных видов. Он утверждает, что это могло произойти **только** при вмешательстве разумных внешних сил.

Затем, каждую из этих разновидностей можно разбить ещё на два подкласса. Условно назовём их метафизическим и физическим.

Метафизический креационизм утверждает, что вмешавшейся силой был Господь Бог или, по крайней мере, сила ему эквивалентная -- то есть, практически всемогущая, наукой непознаваемая, "сверхъестественная". Приверженцы этого воззрения также часто считают, что, изучая жизнь, можно получить какие-то сведения об этой силе -- например, о её существовании.

Физический креационизм полагает, что этой силе вовсе необязательно было быть сверхъестественной и что жизнь скорее всего была создана и управлялась силами познаваемыми и обладающими конечными возможностями. Скажем, цивилизацией с соседних звёзд. Примерно как у Лема в "Гласе Господа". Физические креационисты могут допускать существование метафизических сил, но полагают их находящимися вне данного вопроса и принципиально непознаваемыми.

Метафизических креационистов можно разделить ещё на две подкатегории по тому, к какому моменту времени они относят сверхъестественное вмешательство. Одни полагают, что оно имело место лишь в момент возникновения Вселенной, и дальше всё шло само по себе. Другие считают, что Господь по крайней мере один раз вмешивался в естественно текущий природный процесс уже после создания Вселенной (не исключая возможности непрерывного вмешательства).

Наконец, отдельно особняком стоят креационисты "фундаментальные", которые считают, что мир был создан в точности как описано в Библии ~6000 лет назад, со всеми животными, растениями, костями динозавров и таким отношением радиоактивных изотопов в камнях, чтобы

миру на момент создания "как бы было" 4.5 миллиарда лет. Вопрос о естественном происхождении жизни в рамках данной концепции просто не имеет смысла.

В итоге получаем вот такую классификацию:

	<b>Метафизический</b>	<b>Физический</b>	
<b>"Сильный"</b>	<p>Поздний: жизнь была создана и развилась в результате вмешательства Господа Бога уже после возникновения Вселенной. Жизнь не могла возникнуть и развиться сама.</p> <p>Ранний: жизнь была создана Господом и развивалась под его воздействием, но при этом Господь непосредственно не вмешивался в процесс развития жизни, а лишь "запрограммировал" его в момент создания Вселенной.</p>	<p>Жизнь возникла и развилась в результате воздействия некоей могучей, но познаваемой силы -- например, иной цивилизации. Она не могла возникнуть самостоятельно.</p>	<p>Фундаментальный: мир был создан буквально, как описано в Библии. Современная наука ошибается насчёт возраста Земли и всех прочих вещей, противоречащих этой картине.</p>
<b>"Слабый"</b>	<p>Жизнь была создана Господом и развивалась под его воздействием, но и без него могла бы возникнуть и развиться сама.</p>	<p>Жизнь возникла и развилась в результате воздействия некоей могучей, но познаваемой силы -- например, иной цивилизации. Впрочем, и без этого воздействия она бы тоже появилась и развилась сама.</p>	

Я оформил разные классы в разные цвета в соответствии с выводами и научностью каждой теории.

Серым цветом выделены направления, которые не являются научными. В том смысле, что их принципиально невозможно опровергнуть. Они не делают, и **не могут** сделать ни одного предсказания, по которому эти теории можно проверить. Любое наблюдение, которое им противоречит, можно свести к тому, что "да, Господь специально сделал так, чтобы бы мы именно это наблюдение получили, а зачем -- то вне пределов нашего понимания".

Против ли я этих воззрений? Да нисколько! Они мне **ортогональны**. Они непроверяемы и непознаваемы, это вопрос веры. Единственный случай, когда я могу быть против **носителей** этого мировоззрения -- это когда они, в глупости своей, принимают делать ошибочные или опасные практические предсказания -- например, заминать достижения генетики или выдавать логические ошибки за науку. Вот тут я взрываюсь на дыбы, потому что в подобных вещах они **не правы на практике** и это поддаётся проверке. Впрочем, стоит отметить, что на этом поле и другая сторона давно отмечена колоссальными глупостями: дня не проходит, чтобы какой-нибудь горе-дарвинист не попытался использовать результаты науки, дабы "доказать" несуществование Господа. Подобное поведение наносит лишь вред репутации науки.

Занятно, что умные люди как со стороны религии, так и со стороны науки прекрасно понимают простую вещь: что делить этим двум дисциплинам абсолютно нечего. Ибо существование Господа не может быть ни доказано, ни опровергнуто научными методами. Любой учёный может быть верующим, и любой верующий может быть учёным. Жалко лишь, увы, что умных людей на этом свете не так уж и много...

Далее, синим я выделил те редко встречаемые классы креационизма, которые являются научными гипотезами. В том смысле, что их в принципе можно проверить. Ну, например, прилетит на Землю корабль с Альфы Центавра и его пассажиры, возрастом в 3 миллиарда лет каждый, подробно нам расскажут, как они когда-то самолично создавали жизнь на Земле. С картинками. Или мы откроем какой-нибудь закон физики, который принципиально запрещает самозарождение жизни. А ещё их в принципе можно опровергнуть. Например, убедившись, что за последние 13.7 миллиардов лет во Вселенной не было цивилизаций, более могущественных, чем наша. Так что "физический" креационизм -- научен.

Правда, пока доказательствами приемлемого уровня он не обладает и близко (кстати, ещё раз отметим, что возможное опровержение теории эволюции тут ничем не поможет). Известные мне лично свидетельства в его пользу чрезвычайно слабы, и на мой взгляд эти гипотезы уступают по достоверности эволюционному подходу неимоверно. Но они **не опровергнуты**, научны, как гипотезы имеют право на существование, и, может статься, в один прекрасный день будут подтверждены. И если всё будет сделано аккуратно, без логических ляпов или игнорирования современных данных, то я вполне готов буду признать, что "физический" креационизм прав.

Завершу же я своё выступление словами о последней "гипотезе". О той, что красного цвета. Она тоже непроверяема и непроверяема. Ибо невозможно научными методами отличить проявления воли Господа в материальном мире от работы ещё неизвестных нам законов природы или влияния суперцивилизаций. Если бы дело ограничивалось лишь этим, я бы спокойно отнёс её к "серым" воззрениям. Но есть в ней одна вещь, которая заставляет меня с отвращением её отталкивать -- и причиной тому, хотите верьте, хотите нет, оскорблённое религиозное чувство.

Когда ещё не было ни пространства, ни времени, Господь создал наш мир. Он создал **всё**: пространство, время, материю, энергию, и законы физики, которые удивительно слаженно, изящно всем этим многообразием управляют. По этим законам возникали звёзды, планеты, галактики, золото, углерод и вода, северные сияния и южные континенты, орбиты, кристаллы, эффект Мёссбауэра и эффект Коттона-Муттона. Даже до возникновения жизни наш мир был богатым, сложным, тонко настроенным, и постоянно усложняющимся.

И вот по прошествии 9 миллиардов лет Господь вдруг понимает, что что-то идёт не так, и, подобно облажавшемуся бухгалтеру, влезает в учётные книги и тайком "подправляет баланс" -- создаёт и направляет жизнь?

**Бред и оскорбление Творца**, если, конечно, Ему вообще есть какое-то дело до наших недоумственных потуг.

Господь, если Он и впрямь хотел возникновения жизни на нашей планете, не мог, что ли, в неизмеримом могуществе своём сделать так, чтобы жизнь возникла в результате натурального развития Им созданного мира? Бред. Я верю в благожелательность Творца. Если Он есть, то Он, думаю, хотел, чтобы мы были, жили, и могли быть счастливы. И сделал мир достаточно благоприятным для возникновения жизни исходно, а не спустя N миллиардов лет. Ибо я также верю и в бесконечную мудрость Его.

Я не знаю, каким неверием в Творца надо обладать, чтобы думать, будто бы Вселенная не жила с самого своего начала **в точном** соответствии с Его замыслом. И я не знаю, что нужно думать, чтобы решить, будто бесконечномогущего Господа можно "ухватить за бороду" и отделить его воздействие от проявлений законов природы научными методами. "Киты у них взбесились, так это, видите ли, Странники виноваты!.." Да, я всего лишь "сильный" агностик, но даже мои ничтожные зачатки религиозного чувства бунтуют от таких предположений.

Не говорите при мне таких глупостей, если не хотите услышать резкостей. И я уверен, что многие верующие люди вполне разделяют данное отношение к этому вопросу.

Право слово, креационизм этой разновидности кажется мне не более чем жалкой попыткой укрепиться в слабой Вере, оперевшись на науку.

Зачем вам нужна опора, чтобы верить?

Что, если её отнять, то ваша вера иссякнет? Вашу веру в Абсолютное Благо, в Абсолютную Мудрость, во всеобъемлющую мощь Создателя в принципе может отменить лабораторная работа какого-нибудь очкарика?

Если вы хотите верить в Господа -- Верьте. Но из своей души, а не опираясь на физический мир. Он в этом вопросе лишней. Господь создал вас свободными, чтобы вы могли верить или не верить, и эта свобода выбора зависит **ТОЛЬКО** от вас.

11.11.2009

Заметки и комментарии? В ЖЖ: <http://eugenebo.livejournal.com/130698.html>.

===

**Text Author(s):** Eugene Bobukh   ===   Web is volatile. Files are permanent. **Get a copy:** [[PDF](#)] [[Zipped HTML](#)]   ===   **Full list of texts:** <http://tung-sten.no-ip.com/Shelf/All.htm>]   ===   **All texts as a Zip archive:** <http://tung-sten.no-ip.com/Shelf/All.zip>] [mirror: <https://1drv.ms/u/s!AhyC4Qz62r5BhO9Xopn1yxWMSxtaOQ?e=b1KSiI>]   ===   **Contact the author:** h o t m a i l (switch name and domain) e u g e n e b o (dot) c o m   ===   **Support the author:** 1. **PayPal** to the address above; 2. **BTC:** 1DAptzi8J5qCaM45DueYXmAuiyGPG3pLbT; 3. **ETH:** 0xbDf6F8969674D05cb46ec75397a4F3B8581d8491; 4. **LTC:** LKtdnrau7Eb8wbRERasvJst6qGvTDPbHcN; 5. **XRP:** ranvPv13zqmUsQPgazwKkWCEaYecjYxN7z   ===   **Visit other outlets:** Telegram channel <http://t.me/eugeneboList>, my site [www.bobukh.com](http://www.bobukh.com), Habr <https://habr.com/ru/users/eugeneb0/posts/>, Medium <https://eugenebo.medium.com/>, Wordpress <http://eugenebo.wordpress.com/>, LinkedIn <https://www.linkedin.com/in/eugenebo>, ЖЖ <https://eugenebo.livejournal.com>, Facebook <https://www.facebook.com/EugeneBo>, SteemIt <https://steemit.com/@eugenebo>, MSDN Blog [https://docs.microsoft.com/en-us/archive/blogs/eugene\\_bobukh/](https://docs.microsoft.com/en-us/archive/blogs/eugene_bobukh/)   ===   **License:** Creative Commons BY-NC (no commercial use, retain this footer and attribute the author; otherwise, use as you want);   ===   **RSA Public Key Token:** 33eda1770f509534.   ===   **Contact info** relevant as of 7/15/2022.

===