

ЛОКАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ ВТОРОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЭВОЛЮЦИИ НЕЖИВОЙ МАТЕРИИ

В.Е. Пеньков

*Белгородский
государственный
университет*

*e-mail:
penkov@bsu.edu.ru*

В статье проанализированы различные варианты совместимости второго начала термодинамики и возможности эволюции неживой материи. Указываются недостатки и методологические сложности, связанные с попытками решения данной проблемы, даётся оригинальное авторское решение, основанное на одном из недавних экспериментов в области термодинамики и на квантовой модели эволюции, согласно которой эволюция материи идёт путем качественных скачков.

Ключевые слова: термодинамика, эволюция, энтропия.

Проблема эволюции неживой материи в настоящее время приобретает всё более острый характер. Это связано с формированием концепций самоорганизации и универсального эволюционизма, а также проникновением идей развития в физическую форму движения материи.

Впервые эта идея нашла чёткое отражение в философии Канта, который рассматривал неживую природу как самоорганизующуюся. «Материя, которая кажется совершенно инертной и нуждающейся в форме и организации, уже в простейшем своем состоянии таит в себе стремление подняться к более совершенному состоянию путем естественного развития»¹. Как отмечает Э.М. Галимов: «Сущность мировоззренческого переворота, совершенного Кантом, сводилась к тому, что он вместо мертвой материи Ньютона ввел понятие саморазвивающейся. Представление о материи, которая сама является источником своего движения, является основным исходным пунктом взглядов Канта на природу»².

С сегодняшних представлений такой подход можно рассматривать как предтечу концепции самоорганизации материи.

Сходные мысли находим и у Ж.О. Ламетри: «...материя содержит в себе оживляющую ее движущую силу, которая является непосредственной причиной всех законов движения»³.

Вплоть до открытия второго начала термодинамики (закона возрастания энтропии) подобные методологические подходы не вызывали противоречий, однако с открытием этого закона ситуация стала более сложной.

В настоящее время имеется много различных тождественных формулировок второго начала термодинамики. Основная его суть заключается в том, что оно определяет направление процессов, происходящих в природе, выделяет направление термодинамической стрелы времени, делает неоднозначным прошлое и будущее, ведёт к деградации структур.

Как отмечает С.Д. Хайтун: «Ни Декарт, ни Ньютон, ни Кант, ни Лаплас, естественно, не соотносили идею эволюционного усложнения наблюдаемого мира под давлением взаимодействий с законом возрастания энтропии, который был сформулирован только во второй половине XIX в. Зато это вынуждены делать их последователи сегодня»⁴.

¹ Кант И. Всеобщая естественная история и теория неба / И. Кант // Соч.: в 6 т. М.: Мысль, 1963. Т.1. – С. 156.

² Галимов Э.М. Принцип развития в основаниях научной картины природы / Э.М. Галимов – Саратов: Изд-во СГУ, 1981. – С.94.

³ Ламетри Ж.О. Человек-машина / Ж.О. Ламетри – Минск: Литература, 1998. – С.21.

⁴ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции / С.Д. Хайтун – М.: КомКнига, 2005. – С.63.



Один из первооткрывателей Уильяма Томсона второй закон термодинамики сформулировал следующим образом.

1. В материальном мире существует в настоящее время тенденция к рассеянию механической энергии.

2. Никакое восстановление механической энергии, без более чем эквивалентного рассеяния, невозможно в неживых материальных процессах и, вероятно, никогда не осуществляется при помощи организованной материи, как наделенной растительной жизнью, так и подчиненной воле одушевленного существа.

3. В прошлом, отстоящим на конечный промежуток времени от настоящего момента, Земля находилась и спустя конечный промежуток времени она снова очутится в состоянии, непригодном для обитания человека, если только в прошлом не были проведены и в будущем не будут предприняты такие меры, которые являются неосуществимыми при наличии законов, регулирующих известные процессы, протекающие ныне в материальном мире¹.

Короче говоря, в соответствии с рассматриваемым законом, замкнутая система стремится к максимальному хаосу, и никакие структуры без внешнего вмешательства образовываться не могут.

Если распространить этот вывод на Вселенную, мы не сможем объяснить, как в ней могли появиться какие бы то ни было структуры, если исключить возможность её сотворения Высшим Разумом. Но даже и в этом случае, материя во Вселенной должна стремиться к хаосу. «...второй закон констатирует непрерывный рост деградации энергии, пока наконец не прекратятся все напряжения, которые могли бы произвести работу, и не прекратятся все видимые движения во Вселенной. Все попытки спасти Вселенную от этой тепловой смерти остались безуспешными»².

В то же время последние данные в области космологии показывают, что наша Вселенная эволюционирует более 13 миллиардов лет. Если раньше это было только следствием теоретических моделей, то сегодня это наблюдается эмпирически. Так, введенный в строй радиотелескоп с 50-метровой антенной на вершине вулкана Сьерра-Негра позволяет «заглянуть» на расстояние 13,4 миллиардов световых лет, то есть мы наблюдаем состояние Вселенной, численной соответствующее столь далёкому прошлому. В это время Вселенная представляла собой равномерно «размазанную» смесь излучения и элементарных частиц с некоторой примесью ядер гелия, и процесс образования галактик только начинался. Сейчас же мы имеем высокоструктурированную систему галактик и их скоплений.

Открытия последних десятилетий в области космогонии со всё большей убедительностью говорят о том, что во Вселенной повсеместно происходят процессы звёздной планетообразования.

Таким образом, недоумение вызывает не только сам факт стремления Вселенной к тепловой смерти, с которым многие учёные не хотели интуитивно соглашаться и пытались опровергнуть этот вывод, но и непосредственное **экспериментальное** наблюдение усложнения структур во Вселенной. «Противоречие между физической эволюцией в сторону упрощения и наблюдаемой эволюцией в сторону усложнения принимает в литературе вид проблемы применимости закона возрастания энтропии, общепринятого решения которой до сих пор не существует»³.

Рассмотрим различные подходы к интерпретациям этого вопроса.

Существует ряд физиков, которые, по словам С.Д. Хайтуна, вообще не реагируют на обсуждаемую проблему. Отсутствие рефлексии – тоже своего рода рефлексия. Такой подход трудно назвать научным, и мы его рассматривать не будем.

¹ Томсон Д. Второе начало термодинамики / Д. Томсон – М.; Л.: Гостехтеориздат, 1934. – С. 182.

² Больцман Л. Статьи и речи / Л. Больцман. М.: Наука, 1970. – С. 11.

³ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции/ С.Д. Хайтун – М.: КомКнига, 2005. – С. 29.



Ряд учёных пытаются решить проблему физической эволюции через рассмотрение взаимодействия системы с внешней средой, что приводит к уменьшению энтропии в системе. Действительно, в строгой формулировке закон возрастания энтропии работает только в замкнутой системе. Открытые же системы выходят за границы его применимости.

Таким образом, можно утверждать, что открытые системы способны структурироваться. Это сомнений не вызывает, но, тем не менее, решает проблему только локально.

Энтропия может убывать в открытой системе только за счёт её увеличения о внешней среде. При рассмотрении Вселенной в целом проблема остаётся прежней. Если Вселенная замкнута, то в ней должен возрасти хаос, что противоречит наблюдениям.

Очень близко к рассмотренному подходу примыкает концепция флуктуаций Больцмана, суть которой состоит в том, что второй закон термодинамики носит статистический характер и применим только для ансамбля частиц, в то время как отдельно взятые элементы системы этим законом вообще могут не описываться (как, например, в принципе нельзя применять второй закон термодинамики для отдельно взятых молекул, из которых собственно и состоит термодинамическая система – при таком рассмотрении он просто теряет смысл).

Для локальных областей это не является проблемой. Как отмечает Пол Дэвис: «...сложная организация может возникнуть спонтанно и не нуждается в заранее предписанном плане. Однако, для успеха... необходимо существование ансамбля, под которым понимается набор большого числа сходных систем»¹.

При рассмотрении Вселенной в целом «для успеха» необходим ансамбль Вселенных, который в первом подходе будет обеспечивать открытость нашей Вселенной, а во втором – возможность огромной флуктуации, которая возникла случайно именно в той части мироздания, в которой мы живём.

Здесь стоит остановиться на различных вариациях ансамбля миров, поскольку это представляет собой достаточно сложную гносеологическую проблему.

Во-первых, следует отметить гипотезу фридмонов. Её суть заключается в следующем. Если пространство замкнуто на себя, то для внешнего наблюдателя оно просто не существует. Гравитационная энергия может уравновесить массу, содержащуюся в этом пространстве, таким образом, что для находящегося вне этого мира наблюдателя она будет равна нулю. Такой объект напоминает черную дыру, с той лишь разницей, что он не оказывает даже гравитационного воздействия на окружающую среду. Теория показывает, что, если такой системе сообщить заряд или вращение, то она перестанет быть замкнутой и на уровне микромира будет связана с внешней Вселенной горловиной, размеры которой очень малы.

Подобные объекты получили название фридмонов. Для внешнего наблюдателя они должны выглядеть как элементарные частицы, но внутри этого микроскопического объекта может содержаться целая Вселенная.

Метагалактики оказываются как бы вложенными друг в друга и образуют замысловатую структуру. Вообразить ее себе очень сложно, тем не менее, по мнению академика М.А. Маркова, если такая картина многоэтажной, многоярусной Вселенной не реализуется природой, это само по себе будет удивительной загадкой – уж очень естественно, без всяких дополнительных гипотез возникает эта картина в рамках теоретических построений².

¹ Дэвис П. Суперсила: Пер. с англ./ Под ред. И с предисл. Е.М. Лейкина. – М.: Мир, 1989. – С. 262.

² Марков М.А. Размышляя о физике / М.А. Марков – М.: Наука, 1988.



Второй подход в возможности существования ансамбля миров находим в инфляционной модели Большого Взрыва, согласно которой «Каждая отдельная часть Вселенной может возникать из сингулярности в прошлом, и может закончиться в сингулярности где-то в будущем. Это, однако, не означает конца эволюции Вселенной. Полное число инфляционных пузырей на нашем «космическом древе» растет экспоненциально во времени. Следовательно, большинство пузырей (включая нашу собственную часть Вселенной) растут совершенно независимо от корней этого дерева»¹.

В этом случае «Вселенная может мыслиться как хаотическая пена причинно несвязанных пузырей, в которых первоначальные условия различны, и которые должны последовательно эволюционировать в различных видах Вселенных. Только один из пузырей должен стать нашей Вселенной, и мы никогда не сможем получить какой-либо информации о других»².

Подобную возможность даёт нам теория струн, согласно которой существует « 10^{1000} разных вакуумных состояний, которые могут реализоваться в разных частях Вселенной»³.

Третий подход связан с многомировой интерпретацией квантовой механики Эверетта, в соответствии с которой в результате взаимодействия квантовой системы с прибором происходит реализация всех возможностей, определяемых набором собственных состояний системы. Формализм теории требует интерпретировать это событие как "расщепление" Вселенной на множество в одинаковой мере реальных вселенных, различающихся лишь исходом данного взаимодействия и состоянием сознания наблюдателя, его зафиксировавшего. Физическая Вселенная, таким образом, непрерывно "ветвится", порождая все новые экземпляры полностью изолированных друг от друга миров. Наблюдатель, однако, в каждый момент находит себя лишь в одном мире и не подозревает о существовании остальных⁴.

Основным недостатком подобных объяснений является их чисто теоретический характер и принципиальная неverifiedируемость.

Также имеются направления, которые связывают возможность физической эволюции с нарушениями второго начала термодинамики.

Как правило, речь идёт о живой материи. Но в данном случае надо говорить не о нарушении закона, а о его границах применимости. Для живой материи этот закон, по всей видимости, не применим – биологическая форма движения материи обладает какими-то качествами, которые работают против увеличения энтропии. Более правильно будет сказать так: закон термодинамики и здесь работает, но на него «накладываются» процессы, которые действуют в противоположном направлении.

Более кардинальное утверждение находим у Д.Г.Егорова, который отмечает: «...логической ошибкой является придание второму началу термодинамики статуса закона: оно выведено на вероятностных основаниях, а для любой системы существует пусть и крайне малая, но неравная нулю возможность его нарушения»⁵. На наш взгляд, этим нельзя согласиться, если учитывать, что закон термодинамики является статистическим, а не динамическим, и выполняется только на вероятностном уровне. Тем не менее, это не может лишить его статуса закона.

¹ Linde A. The Self-Reproducing Inflationary Universe / A. Linde // *Scientific American*, 1994. № 11. Nov. P. 54-55.

² Roos M. Introduction to cosmology / M. Roos – London, 2003. P. 196

³ Линде А.Д. Многоликая Вселенная / А.Д. Линде – Публичная лекция 10 июля 2007. Режим доступа <http://elementv.ru/lib/430484>.

⁴ Everett H. "Relative state" formulation of quantum mechanics / H. Everett // *Rev. of modern physics*. 1957. Vol. 29, № 3.

⁵ Егоров Д.Г. Смена парадигм в современных науках о Земле: Монография / Д.Г. Егоров. – Мурманск: МГПИ, 2001. – С.5.



Здесь идёт подмена понятий однозначности и объективности науки. У многих складывается впечатление, что наука обязана давать только однозначные предсказания. Тогда все статистические закономерности будут вне законов.

Тем не менее, в современной науке именно статистические закономерности являются более распространенными, особенно в области микромира, а первые этапы эволюции неживой материи проходят именно на уровне микрочастиц.

Теперь остановимся на авторской концепции решения проблемы соотношения эволюции неживой материи и второго начала термодинамики. Она внешне аналогична флуктуационной концепции, но вносит в неё некоторые дополнения, которые кардинально меняют её смысл.

В основе рассуждений лежат следующие утверждения

1. Закон возрастания энтропии является статистическим, и в локальных областях не применим.

2. Для образования принципиально новой структуры достаточно локальное уменьшение энтропии и возможность образования связи между отдельными элементами системы.

3. Эволюция идёт ступенчато, или квантованно, то есть, как только образуется новое соединение устойчивое по отношению к внешним условиям, оно уже не будет разрушаться и до образования новой связи уже с участием этого соединения может пройти достаточно большое время.

4. Закон перемножения вероятностей в этом случае не работает, что даёт возможность образовываться всё более сложным структурам до тех пор, пока они не будут терять устойчивость по отношению к внешней среде. Это кстати, ликвидирует в природе другую крайность – чрезмерное усложнение структур, когда появление новых качественных состояний станет невозможным ввиду огромной массы системы и как следствие – её гравитационного коллапса.

Первое утверждение не требует дополнительных пояснений – об этом уже неоднократно говорилось ранее.

Второе утверждение можно разделить на три составляющих: а) возможно локальное уменьшение энтропии; б) для образования новой качественной структуры такого уменьшения достаточно; в) в природе существуют явления, которые могут приводить к образованию связей между отдельными элементами системы.

Рассмотрим каждую из этих составляющих отдельно.

Процесс локального уменьшения энтропии был зафиксирован экспериментально учеными из Австралийского национального университета. В эксперименте исследовалось поведение системы коллоидных частиц микронного размера, находящихся в воде, в оптической ловушке, созданной сфокусированным лазерным лучом. С помощью регистрационной системы исследователи могли с высокой точностью отслеживать положение частиц. При выключенном лазере латексные частицы совершали броуновское движение, однако при включении лазера на них начинала действовать сила, направленная в область максимальной интенсивности света. Исследователи сделали 1000 фотографий в секунду, что позволяло отследить траекторию движения частицы в течении эксперимента (длительность эксперимента составляла до 10 секунд). Полученные траектории анализировались и было установлено, что на малых коротких временах траектории многих частиц соответствуют уменьшению энтропии, тогда как на секундных масштабах таких траекторий практически не наблюдается¹. Таким образом, локальное уменьшение энтропии можно рассматривать как экспериментально установленный факт.

¹ Онищенко Е.Е. Экспериментальное наблюдение нарушения второго закона термодинамики 16.10.2002 // Российская Научная Сеть. Режим доступа: <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1190174&cs=>



Пункт б) является очевидным – на уровне микромира происходит образование атомов (процесс рекомбинации), молекул, высокомолекулярных соединений. Еще раз подчеркнём – речь идёт не о качественном изменении системы вообще, а о микроскопическом образовании новой структуры. Это можно понимать как образование порядка из хаоса из огромного ансамбля частиц.

Пункт в) объясняется существованием фундаментальных взаимодействий.

Необходимо учитывать, что изменения в системе происходят в очень малой локальной области, то есть по большому счёту в целом система не изменяется, но в малом её объёме появляется качественно новое образование. Речь идёт о том, что каждый отдельный процесс всегда является обратимым, необратимость проявляется на уровне статистически закономерностей, когда имеется ансамбль различных элементов системы. Для перехода всей системы в качественно новое состояние необходимо согласованное, синхронное изменение многих не связанных между собой элементов системы в определенном направлении, что является тем менее вероятным, чем больше элементов в системе. А для появления какого-то нового качественного образования достаточно одного локального уменьшения энтропии, если оно сопровождается образованием связи между отдельными элементами. При этом система в целом практически не изменится, но внутри неё появится качественно новая структура, или качественно новое образование.

Закон умножения вероятностей не работает, поскольку при квантовом характере эволюционного усложнения нет необходимости синхронного осуществления нескольких независимых событий. Также нет необходимости, чтобы данные события происходили строго последовательно, то есть между первым и вторым шагом эволюционного усложнения может происходить бесконечно большое число хаотичных событий, лишь бы образовавшаяся на первом шаге структура не была разрушена. При этом, как только первый шаг осуществлён, его вероятность формально становится равной единице и при умножении вероятность образования более сложной структуры не уменьшается.

Приведём пример ступенчатого образования структур. Допустим, нам надо вытащить наугад из азбуки две буквы и получить слог «МА». Вероятность такого события $(1/33)^2$, что приближённо равно $9,18 \cdot 10^{-4}$. Если же у нас возможно образование связи «МА», то рано или поздно это осуществится, и тогда вероятность наугад вытащить слог «МА» из 34 элементов азбуки будет $(1/34)$, что приближённо равно $2,9 \cdot 10^{-2}$, что более чем в 32 раза больше вероятности, когда ступенчатого образования структур не происходит.

Отметим отличие авторской концепции от флуктуационного подхода Больцмана состоит в том, что Больцман говорил о переходе всей системы в новое качественное состояние, вероятность которого стремится к нулю, в нашей интерпретации речь идёт о микрофлуктуациях, совокупность которых за счёт ступенчатого характера эволюции приводит к образованию новых качественных макросистем, причём вероятность такого образования достаточно велика, поскольку закон перемножения вероятностей в данном случае не работает.

Можно эту же ситуация рассмотреть в другой методологической трактовке. В любой замкнутой системе можно выделить ряд подсистем достаточно малого объёма. Тогда локальное уменьшение энтропии в какой-либо подсистеме будет вызываться соответствующим её увеличением в другой части системы в полном соответствии со вторым началом термодинамики. Но если в этот момент образуются какие-либо связи, это «уменьшение» стабилизируется и образуется новая структура. Никакого нарушения закона возрастания энтропии не происходит, просто параллельно ему идёт процесс проявления взаимодействия, обеспечивающего образование связи и действующего в направлении противоположном второму началу термодинамики.



Это соответствует подходу С.Д. Хайтуна, который считает, что энтропия не является количественной мерой беспорядка системы: «...проблема, состоящая в противоречии между законом возрастания энтропии и эволюцией в сторону усложнения, с самого начала оказалась замешанной на заблуждении, связанном с трактовкой энтропии реальных систем как меры беспорядка... Эволюция в сторону усложнения, оказывается, вообще не противоречит эволюции в сторону возрастания энтропии. Это разрушает миф о том, что мир ожидают деградация и дезорганизация, якобы вытекающие из закона возрастания энтропии»¹.

В авторской концепции здесь уместно существенное дополнение. Для конкретной системы выражение для энтропии может рассматриваться как мера хаоса.

В соответствии с формулой Больцмана:

$$S = k \cdot \ln \Omega,$$

где k – постоянная Больцмана, Ω – статистический вес с заданным числом частиц в каждой из m ячеек N_1, N_2, \dots, N_m определяется как отношение:

$$\Omega = \frac{N!}{N_1! \cdot N_2! \cdot \dots \cdot N_m!}, \quad N_1 + N_2 + \dots + N_m = N$$

где N – полное число частиц².

Если в системе не происходит никаких качественных изменений, и число частиц N не изменяется, то система стремится к равновероятному распределению, что соответствует закону возрастания энтропии. При этом происходит только перераспределение числа молекул по ячейкам. Если же в системе наблюдаются качественные преобразования, связанные с образованием новых структур, то число N изменяется, и сравнивать энтропию системы до образования и после образования связи нельзя, поскольку система стала качественно другой, точнее – это уже другая система.

Методологическая ошибка состоит в том, что мы пытаемся описать в рамках одной модели различные качественно отличные системы.

Таким образом, в работе показана возможность непротиворечивого объяснения совместимости закона возрастания энтропии и эволюции неживой материи. Главная идея авторской концепции состоит в том, что в локальных областях любой сложной системы возможно естественное уменьшение энтропии, что было доказано экспериментально. Если при этом за счёт какого-то взаимодействия образуется качественно новая структура, устойчивая в условиях внешней среды, то она сохранит своё существование. Это положит начало эволюции или усложнению неживой материи естественным путём. Причём, важным является тот факт, что образование новых структур происходит ступенчато. Такой процесс не будет противоречить второму началу термодинамики, поскольку он справедлив для огромного числа частиц в целом, но не запрещает уменьшение энтропии в локальных микроскопических областях.

Описанная концепция выявляет физический механизм усложнения неживой материи в замкнутых системах на микроуровне без нарушения второго начала термодинамики на макроуровне, что позволяет его рассматривать как естественную закономерность, направленную на усложнение материальных структур, и действующий противоположно закону возрастания энтропии.

Список литературы

1. Кант И. Всеобщая естественная история и теория неба / И. Кант // Соч.: в 6 т. М.: Мысль, 1963. Т.1. – С. 115-262.

¹ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции / С.Д. Хайтун – М.: КомКнига, 2005. – С. 68-69.

² Кузьмичев В.Е. Законы и формулы физики / В.Е. Кузьмичев – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 197.



2. Галимов Э.М. Принцип развития в основаниях научной картины природы / Э.М. Галимов – Саратов: Изд-во СГУ, 1981. – 246 с.
3. Ламетри Ж.О. Человек-машина / Ж.О. Ламетри – Минск: Литература, 1998. – 703 с.
4. Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции / Д.С. Хайтун – М.: КомКнига, 2005. – 536 с.
5. Томсон Д. Второе начало термодинамики / Д. Томсон – М.; Л.: Гостехтеориздат, 1934.
6. Больцман Л. Статьи и речи / Л. Больцман – М.: Наука, 1970. – С. 3-28.
7. Радиотелескоп на вершине вулкана. Режим доступа <http://www.salon.ru/content/view/full/132/1120/0/> 23.11.2006
8. Девис П. Суперсила: Пер. с англ./ Под ред. И с предисл. Е.М. Лейкина. – М.: Мир, 1989. – 272 с.
9. Марков М.А. Размышляя о физике. – М.: Наука, 1988.
10. Linde A. The Self-Reproducing Inflationary Universe / A/ Linde // *Scientific American*, 1994. № 11. Nov. P. 54-55.
11. Roos M. Introduction to cosmology / M. Roos – London, 2003. P. 196.
12. Линде А.Д. Многоликая Вселенная. / А.Д. Линде // Публичная лекция 10 июля 2007. Режим доступа <http://elementv.ru/lib/430484>
13. Everett H. "Relative state" formulation of quantum mechanics / H. Everett // *Rev. of modern physics*. 1957. Vol. 29, № 3. – P. 454-462.
14. Егоров Д.Г. Смена парадигм в современных науках о Земле: Монография / Д.Г. Егоров – Мурманск: МГПИ, 2001. – 106 с.
15. Онищенко Е.Е. Экспериментальное наблюдение нарушения второго закона термодинамики 16.10.2002 // Российская Научная Сеть. Режим доступа: <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1190174&s=>
16. Кузмичев В.Е. Законы и формулы физики / В.Е. Кузмичев – Киев: Наукова думка, 1989. – 848 с.

LOCAL INFRINGEMENTS OF THE SECOND LAW OF THERMODYNAMICS AND THE POSSIBILITY FOR INORGANIC MATTER EVOLUTION

V.E. Penkov

*Belgorod State
University,*

*e-mail:
penkov@bsu.edu.ru*

The paper presents an analysis of several variants of compatibility between the second law of thermodynamics and the possibility for inorganic matter evolution. Some methodological issues connected with the solution of this problem are pointed out. An original author's solution is presented, based upon a recent experimental work in thermodynamics and quantum model for evolution. According to the model, evolution proceeds through qualitative leaps.

Key words: thermodynamics, evolution, entropy.