



■ С. В. Бычков // S.V. Bychkov
serguei58@rambler.ru

горный инженер, Канада, Ванкувер
mining engineer, Vancouver, Canada

УДК 550.34, 551.2, 537.86

ТЕРМОДИНАМИКА СЕЙСМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КАК ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ SEISMIC PROCESSES THERMODYNAMICS AS THE UNIVERSE EVOLUTION

В статье сравниваются сейсмические процессы с процессами энергообмена элементарных систем Вселенной с позиции неравновесной термодинамики сложных систем, когда энтропия меняется от максимума до минимума, являясь по сути двигателем эволюции. Применяя формулировку второго закона термодинамики касательно энергии процессов показано, что процесс трансформации энергии от системы к системе не может сам по себе происходить от низкоэнергетической к высокоэнергетической субстанции. Простым доказательством этого служит направление трансформации энергии двух соединённых аккумуляторов, с разной величиной заряда. Показано, что эволюция Вселенной осуществляется посредством энергетического обмена всех входящих в неё элементарных систем, а через законы термодинамики производится балансировка её энергетического уровня.

The article compares seismic processes with the Universe elementary systems processes of energy exchange from the position of complex systems nonequilibrium thermodynamics, when the entropy changes from maximum to minimum, being, in fact, the engine of evolution. Applying the thermodynamics second law formulation concerning the energy of processes, it is shown that energy transformation process from system to system can not by itself proceed from low-energy to high-energy substance. A simple proof of this is the energy transformation direction of two connected batteries, with different charge values. It is shown that the evolution of the universe is realized through the energy exchange of all elementary systems entering into it, and through the laws of thermodynamics, its energy level is balanced.

Ключевые слова: ВСЕЛЕННАЯ, БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ, ТЕРМОДИНАМИКА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ И НЕРАВНОВЕСНЫХ ПРОЦЕССОВ, ЭНТРОПИЯ, ПРИНЦИП МИНИМУМА ЭНЕРГИИ СИСТЕМЫ, ЭВОЛЮЦИЯ, ГОРНЫЙ МАССИВ, ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ, ГОРНЫЕ УДАРЫ, ВНЕЗАПНЫЕ ВЫБРОСЫ, ЧЁРНАЯ МАТЕРИЯ, ЧЁРНАЯ ЭНЕРГИЯ, ЧЁРНЫЕ ДЫРЫ, ВОЙДЫ

Key words: UNIVERSE, GREAT EXPLOSION, THERMODYNAMICS OF COMPLEX SYSTEMS AND NON-EQUILIBRIUM PROCESSES, ENTROPY, SYSTEM ENERGY MINIMUM PRINCIPLE, EVOLUTION, ROCK MASSIVE, EARTHQUAKE, ROCK SHOCKS, SUDDEN OUTBURSTS, DARK MATTER, DARK ENERGY, BLACK HOLES, VOIDS

Введение

1 Рассматривая вопрос происхождения землетрясений и источников энергии подземных толчков и газодинамических явлений в виде горных ударов и внезапных выбросов пород и газа в горных выработках с точки зрения современного состояния геофизики возникает неподдельное удивление и закономерный вопрос: почему за более чем столетнее существование гипотезы "Резиновая отдача" под редакцией корифеев сейсмологии Рейда-Рихтера об аккумуляции горным массивом энергии деформаций, как источнике землетрясений и га-

зодинамических явлений, одобренной и до сих пор одобряемой подавляющим большинством мировых геофизиков, никто не вспомнил про второй закон термодинамики? Почему никто из когорты маститых учёных приверженцев гипотезы Рейда-Рихтера не обратил внимания на то, что второй закон термодинамики и в частности его принцип минимума энергии системы категорически ни с какими оговорками не допускает устойчивого состояния систем, в которых имеется избыток энергии, и, следовательно, горный массив никаким образом и ни в какой форме не может ни неделями, ни годами, ни столетиями

аккумулировать энергию деформаций с последующей её реализацией в виде сейсмических толчков, выбросов и газодинамических явлений, ибо в таком случае мы имеем право представить горный массив в виде стакана кипятка, который в какой-то момент прошлого времени посредством тепла получил избыточную внутреннюю энергию и который после этого может простоять на столе неделю, год или сто лет и не остыть, то есть сохранить тепло и избыточную энергию, и в час "X" произвести энергетический выброс в окружающую среду. Возможна ли такая ситуация в жизни, чтобы горный массив находился в "подогретом состоянии" много лет? Наш опыт и законы термодинамики однозначно говорят нет, за исключением того случая, когда горный массив (в нашем случае стакан с кипятком) будет постоянно получать всё новую и новую порцию энергии. Но и в этом случае нарушится принцип минимума энергии и второй закон термодинамики, ибо очаг землетрясения с той самой секунды получения им первой, даже незначительной порции энергии деформаций, по отношению к окружающему его горному массиву станет объектом более "горячим" в энергетическом смысле, а окружающий его горный массив более "холодным" и тем самым энергия, выполняя волю второго закона термодинамики, потечёт строго в одном направлении от очага землетрясения к окружающему горному массиву в виде сейсмических волн, точно, как в вышеописанном во введении статьи примере с двумя аккумуляторами, когда при подключении к электродам рабочего аккумулятора в качестве внешней нагрузки разряженного аккумулятора, заряд будет перетекать строго в направлении от рабочего аккумулятора к разряженному и никак иначе! Следовательно, «холодный» горный массив никаким образом и ни в каком виде не может накачивать «горячий» очаг землетрясения энергией деформаций, а наоборот, может только отнимать энергию у более энергонасыщенного очага, что окружающий очаг горный массив неустанно и выполняет, "переваривая" подземные толчки, горные удары и внезапные выбросы исходящие из очага. Рейдисты, чтобы как-то оправдать гипотезу "резиновой отдачи" могут возразить и возражают, что окружающий очаг землетрясения горный массив посредством деформаций вполне может передать энергию очагу, а потом по каким-то неизвестным пока геофизикам причинам горный массив может резко энергетически разрядиться, остыть, потерять энергию, а в это время очаг наоборот, опять же по неизвестным пока геофизикам причинам, может сохранить её и даже приумножить,

чтобы в какой-то момент времени отдать энергию окружающему массиву в виде сейсмических волн. Чрезвычайно шаткая позиция сторонников гипотезы резиновой отдачи, не правда ли? Да и как в этом случае объяснить обвальные, техногенные, морозобойные землетрясения, при которых ни о каких предварительных деформациях горного массива, выделении и накоплении энергии не идёт и не может идти и речи!!! Или эти виды землетрясений испускают не сейсмические волны, а какие-то совершенно таинственные и совершенно неизвестные современной науке? Таким образом можно сделать вывод, что энергетика очага землетрясения и энергетика окружающего его горного массива имеют только опосредственную связь и спорить с этим, это всё равно, что спорить с принципом минимума энергии системы и со вторым законом термодинамики, тщетно доказывая его несостоятельность. Но именно это и происходит много лет в геофизике! К этой проблеме следует добавить ещё одну. Как показывает анализ сложившийся в сейсмологии проблемы – всё дело в том, что до сегодняшнего дня в научной среде существует глубоко укоренившийся и широко распространённый стереотип, который сопровождает второй закон термодинамики с самого первого дня его привнесения в мир науки Рудольфом Клаузиусом [1] – якобы второй закон термодинамики применим строго и только к изолированным равновесным системам, когда масса, энергия и конфигурация системы перестали изменяться, а время изменения состояния системы не играет значения. Считается, что сейсмические процессы не являются равновесными системами и именно на этом основании второй закон термодинамики и, в частности, его принцип минимума энергии системы никаким образом не касается сейсмических процессов, что якобы и позволяет очагу землетрясения веками, как обыкновенному аккумулятору, накапливать энергию деформаций, чтобы в какой-то момент залпом извергнуть её в окружающее пространство. И хотя работа, физическая сущность и принцип действия этого магического аккумулятора никаким образом не объясняется современной геофизикой, именно это заблуждение некоторых учёных-сейсмологов позволило гипотезе Рейда-Рихтера [2] успешно выступить в роле "некого научного Ивана Суанина" и успешно завести научную проблему в тупик, где "безбедно и беззаботно существовать и неограниченно размножаться" более ста лет в виде огромного количества различного рода теоретических трудов по основам геофизики и геомеханики, где источником сейсмической ак-

тивности выступает накопленная очагом землетрясения энергия деформаций полученная им от окружающего его горного массива в котором перемещаются относительно друг друга плиты и блоки земной коры. К слову сказать, именно подобное заблуждение в основах второго закона термодинамики послужило основанием для некоторых учёных и в прошлом, и в настоящем предрекать Вселенной тепловую смерть.

2. Теоретическая часть

Ради справедливости следует заметить, что кажущийся простым как дважды два четыре второй закон термодинамики на самом деле не так прост и очевиден, как кажется на первый взгляд и не один великий учёный "обломал на нём зубы". Тот же Планк, тот же Вернадский. И многие другие. Именно кажущаяся мнимая простота второго закона термодинамики спутала мысли не одного видного учёного и послужила тормозом в развитии его теоретических основ, которые получили солидную теоретическую базу и всестороннее развитие только после середины XX века в виде Неравновесной термодинамики изучающей системы вне состояния равновесия. Возникновение этой области знания связано главным образом с тем, что 99.99% или подавляющее большинство природных систем существуют в стороне от термодинамического равновесия. Пионером в этом направлении стал Л. Онзагер (Lars Onsager) опубликовавший несколько революционных работ посвященных неравновесной термодинамике [3], [4] и получивший за это Нобелевскую премию. В дальнейшем значительный вклад в развитие неравновесной термодинамики внесли и продолжают работать в этом направлении Зубарев Д.Н., Пригожин И., [5] и Гуров К.П. [6], Жилина П.А., Лурье А. И. [7], Сибрен де Гроот (Sybren de Groot) [8], Питер Мазур (Peter Mazur), Давид Ригуэра (David Riguera), Хосе Вила-Пом (Jose M. G. Vilar), Мигель Руби (J. Miguel Rubi), Сигне Кьельструп (Signe Kjelstrup), Дик Бедо (Dick Bedeau) и другие видные учёные мира. Благодаря им удалось очень существенно расширить сферу применимости второго закона термодинамики и подтвердить, что он фундаментален и универсален не только для изолированных равновесных систем. Учёные исходили из масштабов систем и из того, что в реальном мире время играет важную роль, так как всё определяется энергией системы и скоростью протекающих в ней процессов при преобразовании энергии в движение. Поясним это на классическом и предельно доступном для понимания даже школьников примере работы двигателя внутреннего сгорания. Мы применяем формулы

классической термодинамики для расчета его КПД? Применяем, это же классика термодинамики! Но (!!!) почему нас абсолютно не смущает, то, что работающий двигатель даже близко не находится в равновесном состоянии?! Разве в этом случае мы не делаем явное допущение и не идеализируем весь динамический процесс аппроксимацией последовательных равновесных состояний?! То есть, процесс работы двигателя в действительности не является равновесным, но мы ментально "изловчившись" разбиваем весь процесс на отдельные части и рассматриваем его работу как несколько идущих друг за другом последовательных равновесных состояний! Следовательно, мы рассматриваем систему, которая всегда находится в равновесии, даже если это равновесие изменяется в течение времени, а вычисленное нами значение КПД двигателя хоть и будет максимально возможным, но в принципе верным и приемлемым несмотря на то, что двигатель работает в неравновесном режиме. Таким образом, проблема применимости второго закона термодинамики упирается в задачу определения какая система является равновесной, а какая нет, а главным условием, определяющим этот параметр, является не изменение его энергетических параметров в течение времени (работы), а возможность разделения всего процесса на несколько элементарных последовательных равновесных процессов. Если мы можем это сделать, оставаясь в рамках существующей системы, то мы получим равновесную систему несмотря на то, что изначально она считалась неравновесной! Значит ли это, что мы можем рассматривать процесс землетрясения, горного удара или внезапного выброса породы и газа в таком же допущении, то есть как несколько последовательных равновесных состояний происходящих за определённый промежуток времени и тем самым вывести нашего "научного Ивана Сусанина" из чащи ложных гипотез? Прежде чем ответить на этот вопрос, давайте разберём несколько примеров. Как нам хорошо известно, значительную роль в понимании второго закона термодинамики применительно к рассмотрению равновесных состояний и так называемого соотношения взаимности были сформулированы упомянутым выше лауреатом Нобелевской премии по химии 1968 года Л. Онзагером. Именно открытое им соотношений взаимности изменило в мире физиков и химиков представление о равновесии, которое однозначно утверждает, что несмотря на то, что молекулы абсолютно любой рассматриваемой системы могут вести себя максимально беспорядочно,

рядочно, но тем не мене вся система в целом может находиться в упорядоченном состоянии! И ключевым положением здесь является масштаб системы и время её существования. Это наглядно показано при рассмотрении неравновесных систем в так называемой проблеме Бенара (B.H.Benard) [9], решение которой показывает, что по мере отклонения системы от равновесия порядок может превращаться в хаос, а хаос — снова в порядок, то есть, когда системы, полностью разупорядоченные в состоянии теплового (энергетического) равновесия, будучи выведенными из равновесия, могут внезапно в высокой степени упорядочиваться! Рассмотрим еще один простой, но познавательный пример, приведённый Мигелем Руби (J. Miguel Rubi) в своей работе [10], который в 2003 г. за вклад в неравновесную термодинамику и теорию стохастических процессов получившего медаль Онсагера присуждаемую Норвежским научно-техническим университетом и Гумбольдтовскую премию, присуждаемую немецким фондом Александра фон Гумбольдта: - "Возьмем покоящуюся жидкость. Она изотропна, ее свойства одинаковы во всех направлениях. Теперь заставим жидкость течь через сетку-сито с определенной скоростью. За сеткой поток станет турбулентным, но жидкость будет двигаться в одном направлении и перестанет быть изотропной. Если мы начнем увеличивать скорость потока, турбулентность в нем будет возрастать и в конце концов достигнет уровня, при котором жидкость уже не будет течь строго в одном направлении и вновь станет изотропной. Таким образом, в ходе эксперимента жидкость сначала перейдет из изотропного состояния в анизотропное, а затем обратно в изотропное и каждая последующая стадия будет характеризоваться периодом времени, скоростью процесса, масштабом (размерами) системы и ещё рядом дополнительных переменных величин, которые вполне поддаются определению. Теперь на этом же примере рассмотрим подобный пример взрыва бочки с порохом, рассмотренный в работе [11], который по физике процесса ничем не отличается от землетрясения. Общая система бочка + порох находится в пороховом погребе и согласно второму закону термодинамики энергия этой системы близка к нулю или находится на минимуме, а сама система бочка-порох находится и будет находиться в равновесном состоянии, сколько бы мы не катали её по пороховому погребу и не нагружали различного рода деформационными нагрузками, как нагружаются деформациями блоки земной коры при перемещениях. При получении

ничтожного теплового импульса порох взрывается, и система мгновенно переходит в классическое неравновесное состояние, к которому, как и к процессу внезапного освобождения энергии очагом землетрясения якобы нельзя применить второй закон термодинамики и принцип минимума энергии системы. Так ли это? Нет, не так. Именно открытое Л. Онсагером соотношений взаимности это доказывает. Если мы будем рассматривать систему не через субъективный и привычный нам масштаб событий и времени, когда наш глаз видит только яркую вспышку пороха и облако образовавшегося газа, а будем использовать точные приборы и проведём замедленную съёмку процесса, то выяснится, что вся система, весь момент горения пороха, как была в равновесном состоянии, так в нём и оставалась (!). С течением времени последовательно изменялась лишь какая-то часть системы, зона за зоной и каждая отдельная зона не могла повлиять на состояние всей системы. Так при замедленной съёмке мы увидим, как на начальном этапе события, при внесении теплового импульса, когда порох ещё не вспыхнул, энергия системы изменилась на маленькую и вполне допустимую величину определяемой энергией внесённого теплового импульса, а физические изменения в точке внесения импульса ничтожно и не затрагивают всей системы. В следующем отрезке времени происходит воспламенение пороха в месте внесения теплового импульса. Опять же, энергия системы в этом локальном месте горения изменяется незначительно, а вся система продолжает находиться в равновесном состоянии. В последующих этапах горения пороха зоной за зоной система продолжает изменять свой энергетический ландшафт в допустимых значениях, и при этом вся система продолжает находиться в равновесном состоянии. И так зона за зоной. Когда порох выгорит полностью, система изменится (перейдёт в другое физическое, газообразное состояние), но это уже будет другая система с другими физическими и энергетическими показателями. Таким образом задача вычисления системы бочка-порох, как и других подобных систем, состоит в том, чтобы, проследить промежуточные этапы процесса, используя дополнительные переменные помимо применяемых нами в классической термодинамике. Как мы видим, в таком расширенном масштабе система будет сохранять локальное термодинамическое равновесие в течение всего процесса, пока не преобразуется в другую систему, хотя присущий нашей системе энергетический уровень ландшафта, по которому движется систе-

ма, будет напоминать американские горки: в ней то и дело будут возникать зоны с перепадом энергии и она будет то меньше, то больше, а зоны молекулярного хаоса будут сменяться зонами с молекулярной упорядоченностью. То есть система будет переходить из хаоса в порядок и наоборот. И позвольте обратить внимание на один характерный и очень важный аспект, к которому мы вернёмся чуть ниже – понижение и повышение энтропии таких систем очень напоминает работу обыкновенного конденсатора по выравниванию энергетики всей электрической цепи: заряд-разряд, заряд-разряд. Говоря же о применимости второго закона термодинамики, мы можем сделать вывод – рассматривая равновесие или неравновесие всей системы не следует руководствоваться нашими субъективными понятиями масштаба и времени, а исходить из объективных физических процессов окружающего нас мира, единого масштаба и времени, в самом широком понятии. Вернёмся к вопросу, которым мы задались в начале статьи: можем ли мы рассматривать процесс землетрясения в таком же допущении, как мы рассматривали определение КПД двигателя внутреннего сгорания, то есть как несколько идущих друг за другом последовательных равновесных состояний происходящих за определённый промежуток времени? Оказывается, можем! Как гениально показал Л. Больцман ещё в 1896 году, содержание второго закона термодинамики обусловлено особенностями вещества, то есть его молекулярным строением и относится исключительно к системам, поведение которых может быть охарактеризовано и определено энергетическими формами материи, к примеру, такими как температура или давление. Оговоримся на будущее, что к ним, по всей видимости следует причислить и гравитацию, как одну из форм материи. Следовательно, с точки зрения молекулярно-кинетических представлений второе начало термодинамики для горного массива можно сформулировать следующим образом: абсолютно все процессы геомеханики, происходящие в рассматриваемом горном массиве, стремятся перейти самопроизвольно от состояния менее вероятного (неравновесного состояния) к состоянию более вероятному (равновесному с минимумом энергии). То есть, горный массив всегда стремится к наиболее вероятному состоянию характеризующиеся беспорядочным, хаотичным тепловым движением молекул и атомов слагающий его пород, когда все электроны находятся на своих стационарных орбитах. В этом случае массив будет находиться в покое. При измене-

нии энергетической характеристики горного массива, вызванного изменением горного давления, будут вызваны различные электромагнитные явления с выделением энергии электронных облаков, а значит будет выполняться определённая работа в виде упорядоченного движения электронов пород горного массива, с периодом выделения энергии, который будет являться периодом менее вероятного состояния всего горного массива. Горный массив всеми силами постарается вбросить появившуюся лишнюю энергию электронных облаков, причём, согласно принципу минимума энергии системы, он попытается сделать это, как можно скорее, используя любой "подвернувшийся под руку" канал релаксации, вплоть до внезапного сброса энергии через сейсмические процессы или горные удары и выбросы. Следовательно, согласно второму закону термодинамики самопроизвольный переход работы горного массива в виде подземных толчков следует рассматривать как процесс регулирования энтропии системы посредством перехода его молекулярной системы от упорядоченного движения элементарных частиц к более вероятному — хаотическому, в виде последовательных равновесных состояний. Из этого следует, что любая система, включая горный массив, через изменение энтропии ищет низкоэнергетическое, устойчивое состояние, что гарантирует ей дальнейшее существование. Давайте представим сброс энергии горным массивом через процесс горообразования. При взаимодействии тектонических плит происходит выделение энергии в виде тепла, которое расходуется на переплавку, перекристаллизацию, пучение горного массива и в итоге к рождению новой горной системы. То есть энтропия горного массива возрастает до максимума, а затем уменьшается и снова возрастает, повторяясь и повторяясь бесконечное количество раз. Выше мы описывали пример, где сравнивали изменение энтропии с американскими горками, только теперь следует говорить о геологических периодах, в течение которых существуют горные системы, и в которых в течение миллионов лет много раз будут возникать зоны с перепадом энергии, и энергия будет постоянно меняться то меньше, то больше, а зоны молекулярного хаоса будут сменяться зонами с молекулярной упорядоченностью, а сама горная система за многие миллионы лет много раз будет переходить из хаоса в порядок и наоборот. То есть земная кора (система Земля) через изменение энтропии будет неустанно балансировать свою энергосистему, а вышестоящие по отношению к Земле и соответственно по

энергетическим-емкостным потенциалам системы будут регулировать энергосистему Земли. Такой системой может быть наша солнечная система, наша галактика и в конце цепочки Вселенная. А это значит, что Вселенная, как единая и общая субстанция, через регулирование энергетики своих элементарных систем проводит их своеобразный "естественный отбор", каждое мгновение балансируя их энергетику и энергетику всей системы, стараясь удержать её в равновесном состоянии. В таком случае Вселенную можно представить как элементарную природную машину – обыкновенный и огромной ёмкости конденсатор, где всё пространство Вселенной в виде космического вакуума с температурой около -270°C будет диэлектриком, а "начинка" всей Вселенной в виде галактик, звёзд, чёрных дыр, планет, горных систем и клеток живой природы будет его обкладками. В таком случае энергетическая ёмкость Вселенной будет обусловлена физическими полями между обкладками, которыми будут выступать все элементарные системы Вселенной, а взаимодействие всех элементарных систем Вселенной с самой Вселенной будет осуществляться через возникающую напряжённость физических полей: теплового, электрического, магнитного, гравитационного и других полей, некоторые из которых ещё возможно неизвестны науке, то есть физическая картина мира будет описываться всевозможными существующими в пространстве полями элементарных систем и их взаимодействиями со Вселенной, а энергетическая ёмкость всей Вселенной будет суммой энергетических ёмкостей составляющих Вселенную систем.

Если взять живую природу, то система и здесь работает потому же принципу – клетка, стараясь отсрочить свою смерть, пытается всяческими путями уменьшить энтропию, которая стремится к максимуму, и в этой борьбе клетка умирает, но перед смертью даёт потомство, которое в свою очередь повторяет цикл, всячески стараясь уменьшить энтропию. И так цикл за циклом идёт отбор клеток, которые в наибольшей степени отвечают требованиям наименьшей энтропии в главной системе и именно так, через второй закон термодинамики наша главная система - Вселенная проводит естественный отбор всех (и живых и не живых) входящих в неё систем сама при этом стараясь занять энергетически выгодную позицию с наименьшей энтропией. Возникновение хаоса при развитии мира и возвращение системы из хаоса обратно в упорядоченное состояние доказывает, что второй закон термодинамики "живее всех живых" и един в

любой точке пространства в независимости что перед ним - микро или макромир, живая или мёртвая природа. Вселенная — это одна целая равновесная система огромного масштаба, состоящая из бесконечного множества составляющих её элементарных систем, в число которых входит вся составляющая вселенную материя от атома до нашей солнечной системы, Земли и всё что на ней есть, живое и не живое, звёзды и галактики. И если все взаимодействия происходят через общее поле Вселенной, то она обязана пребывать только в одном времени и только в одном пространстве, в котором элементарные системы постоянно обмениваются энергией с вмещающей Вселенную энергетическим пространством и тем самым обеспечивают её вечную устойчивость. Сколько бы Солнце не нагревало океан и каким бы огромным он не был, наша планета, чтобы не выйти из равновесного состояния без труда переработает энергию океана – отнимет избыток или добавит недостаток. Или, сколько бы не выделил сейсмической энергии любой горный массив, земная кора посредством сейсмических волн без проблем рассеет её, сохраняя общую устойчивость земной коры. Примером регулировки системы с энергией огромного масштаба можно привести взрыв сверхновой звезды: сколько бы много не выделилось при её взрыве энергии, Вселенная даже не "вздрагнет", а спокойно и обыденно переработает в удобной для себя форме (ах), "удобряя" энергией вмещающую в себе материю, давая жизнь новым формам или "умерщвляя" не оправдавшие доверия второго закона термодинамики субстанции, тем самым рождая из хаоса порядок. Рассуждая в рамках второго закона термодинамики о таких объектах как чёрные дыры мы приходим к выводу, что С. Хокинг, говоря о процессе испускания чёрными дырами разнообразных элементарных частиц, был прав. И хотя до сих пор эффект не подтверждён наблюдениями, но это лишь дело времени, ибо никакая система не может, находясь во Вселенной быть от неё изолированной, следовательно, соблюдая принцип минимума энергии системы и второе начало термодинамики чёрная дыра никаким образом не может его обойти и обязана сбрасывать энергию в окружающее пространство. В противном случае чёрные дыры были бы идеальными изолированными системами, стремящимися к наиболее вероятному равновесному состоянию с максимумом энтропии. Но, как нам хорошо известно, такие изолированные системы заканчивают своё существование тепловой смертью, а это значит, что большинство чёр-

ных дыр должны были с момента Большого взрыва к настоящему времени уже умереть от "старости". А они здравствуют и "живее всех живых", что ещё и ещё раз подтверждает незыблемость второго закона термодинамики. Кроме проблемы очагов землетрясений и чёрных дыр существуют другие неразрешимые противоречия общепринятой гипотезы Большого взрыва, которые можно разрешить с помощью законов неравновесной термодинамики. К примеру, объяснить наличие во Вселенной Войдов [12], главная особенность которых заключается в том, что в Войдах плотность видимой материи значительно ниже её средней плотности во Вселенной, которое по теории Большого взрыва должно распределяться однородно. К примеру, в Войде в созвездии Эридан наблюдается область огромных размеров с необычно низким микроволновым излучением по сравнению с ожидаемыми свойствами реликтового излучения, которое приблизительно на 70 мКК холоднее, чем средняя температура реликтового излучения. Конечно, объяснить это случайно возникшей квантовой флуктуацией, которая сама по себе случайность и физическая сущность которой до сих пор не вполне ясна можно. Как и возможностью того, что в «результате этой флуктуации возникшая гравитационная неустойчивость приведёт к образованию неоднородностей в первоначально однородной среде и в дальнейшем неоднородность будет сопровождаться уменьшением гравитационной энергии системы, переходящей в кинетическую энергию сжимающегося вещества, которая, в свою очередь, может переходить в тепловую энергию и энергию излучения», как трактуют нам астрофизики, но похоже ли это на всескую, а главное достоверную научную причину образования и существования Войдов, ибо даже в этом случае, как утверждают астрофизики, без участия тёмной энергии в этом процессе не обойтись? А как объяснить расширение Вселенной, которое происходит с необъяснимым на настоящий момент ускорением? Взрывом материи сразу во всех точках Вселенной с беспредельной скоростью "детонации" и мгновенным превращением одной субстанции в бесконечное множество других? А имеет право на существование гипотеза, которая предполагает Большой взрыв в несколько иной интерпретации, а именно в том что, расширение Вселенной с необъяснимым для нас ускорением идёт за счёт резкого увеличения объёма тёмной материи, которая образовалась из тёмной энергии в момент балансировки всей системы, вызванной пока не известными нам причинами и этот процесс явля-

ется источником реликтового излучения, а сама балансировка в какой-то мере продолжается по настоящее время? Это не только легко объясняется расширением Вселенной, но и тот невероятно трудный для объяснения факт, что расширение Вселенной происходит с ускорением. К тому же, и это очень важно для понимания устройства мира, в этом случае вполне возможен обратный процесс, когда Вселенная через какое-то время и по каким-то причинам, испытывая недостаток энергии для балансировки системы пойдёт обратным путём и за счёт обратного процесса переработки чёрной материи в чёрную энергию начнёт с ускорением сжиматься. То есть, вполне возможно, что Вселенная, чтобы, устранить возникшую по каким-то причинам энергетическую брешь, может начать сжиматься. А может это уже и происходило не один раз в истории эволюции Вселенной. То есть, согласно доброму второму закону термодинамики из хаоса получается порядок, потом опять хаос, опять порядок и так будет происходить, как на энергетических американских горках и Вселенная, эволюционируя, будет продолжать своё движение в будущее. Следовательно, выполняя великий и нерушимый второй закон термодинамики, и принцип минимума энергии сама Вселенная, расширяясь и сжимаясь балансирует собственную энергетическую энергию в процессе эволюции входящих в неё систем. И в заключении несколько слов о таком параметре как теплота, как основы изучения предмета термодинамики. В 1911 году Макс Планк сформулировал третье начало термодинамики как условие обращения в нуль энтропии всех тел при стремлении температуры к абсолютному нулю. То есть стремление энтропии к нулю говорит за то, что Вселенная по физической сути является вечной и то, что для космического вакуума (тёмной энергии) абсолютный нуль есть самый оптимальный физический параметр для обмена энергиями космических систем всей Вселенной и она никаким образом не допустит выхода системы из допустимых величин этого параметра, ибо даже незначительное температурное отклонение будет означать только одно – смерть всей системе. Также хорошо известно, что даже в идеальном вакууме при конечной температуре всегда имеется некоторое тепловое излучение, называемое газом фотонов. Таким образом, два тела, помещённые в идеальный вакуум за счёт обмена тепловыми фотонами, рано или поздно придут в тепловое равновесие и сольются в одну систему. Значит мы можем сделать вывод, что если раньше и существовало множество вселенных, помещённых

в какое-то пространство, то они обязательно должны были со временем, соблюдая законы термодинамики, прийти в состояние термодинамического равновесия и стать одной общей Вселенной. В противном случае, при существовании множества вселенных с разными температурами их пространств и при их взаимодействии с пространством нашей Вселенной, температура нашего космического вакуума должна существенно отличаться от абсолютного нуля. Из этого мы можем сделать вывод, что Вселенная существует в единичном экземпляре. Говоря о таком важнейшем для человека физиологическом параметре, как температура тела 36,6 °С. мы можем констатировать, что именно при этой температуре человеческий организм существует при минимальной энтропии, ибо даже любое незначительное отклонение от этой температуры означает болезнь (разбалансировку системы), а длительное - смерть.

3. Заключение

Из вышеизложенного вытекают несколько важных выводов: первый – очаг землетрясения и окружающий его горный массив имеют опосредственную энергетическую связь, второй – землетрясения, как любые другие неравновесные процессы происходящие в сложных системах подчиняются законам термодинамики, третий – процессами подвижек горных массивов производится балансировка энергетического уровня земной коры, четвёртый - вселенная - это бесконечная система, не имеющая начала и конца, регулирующая энергетическое состояние входящих в неё элементарные системы, развивая эти системы и эволюционируя за счёт этого сама, пятый – наблюдаемое расширение Вселенной есть результат работы по утилизации избыточной энергии Вселенной, шестой - мир существует только в одном единственном времени – настоящим, то есть в любой точке пространства и только сейчас. В противном случае при наличии временных зон, поясов или ям во Вселенной бы царил энергетический хаос, в котором невозможен естественный переход одних форм материи в другие без различного рода скачков и катаклиз-

мов, седьмой – другие вселенные (системы) не существуют. В противном случае это бы означало, что, помимо различного рода параллельных миров и вселенных, должна обязательно существовать общая им всем система, регулирующие энергетический обмен между ними, и такая конструкция мира выглядела бы как матрёшка, состоящая из вселенных одна в другой и так до бесконечности, а это уже похоже на неоправданное расточительство энергии и материи, о котором И. Ньютон заметил: «Природа проста и не допускает излишеств», и наконец восьмой, доказанный уже не раз вывод - тепловая смерть Вселенной, предсказанная некоторыми исследователями второго закона термодинамики, на самом деле не грозит существованию нашему миру и современные разработки теоретических основ термодинамики это доказывают и логично укладывается в существующее понятие окружающего нас мира. Мы думаем, что именно через законы термодинамики эволюционирует наша Вселенная, которая одна в необозримом пространстве, которая существует вечно, и которая благодаря принципу минимума энергии системы постоянно меняет пространство на энергию и наоборот. А вот какая Вселенная будет в далёком будущем и какое положение займёт в ней наша система - Земля и человечество - неизвестно. Но Вселенная обязательно будет! А значит будем существовать, и мы! И не важно в каком виде мы будем существовать через многие годы: лысые или волосатые, рогатые или носатые, с пятью глазами или с десятью ушами – мы будем существовать, и мы будем изучать нашу Вселенную! Одно плохо, к нашему великому сожалению, мы никогда не познакомимся с туристами, путешествующими по различным эпохам и параллельным мирам, а проект вечного двигателя так и останется неосуществимым, ибо законы термодинамики не дано нарушать никому. Нам остаётся только пожалеть романтиков денно и ночью ищущих пути воплощения идей кротовых нор в параллельные миры, петель времени в пространстве и вечно движущего колеса. Пусть ищут...

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карно С, Томсон-Кельвин В., Клаузиус Р., Больцман Л., Смолуховский М. Второе начало термодинамики. М.-Л.: Гостехиздат, 1934. 311 с.
2. Литовченко И. Н. О типах очагов землетрясений, их модели и формирование. Режим доступа: <http://www.sciteclibrary.ru/texts/rus/analit/an4977.pdf>
3. Onsager L. Phys. Rev.37 (1931) 405
4. Onsager L. Phys. Rev.38 (1931) 2265
5. Prigogine I. Introduction to Thermodynamics of Irreversible Processes, Interscience, New York, 1961.
6. Гуров К. П. Феноменологическая термодинамика необратимых процессов. М.: Наука, 1978. С. 128.
7. Жилина П. А., Лурье А. И. Механика сплошных сред. М.: Мир, 1975. 592 с.

8. Де Гроом С, Мазур П. Неравновесная термодинамика. М.: Мир, 1964. 456 с.
9. Benard B. H. Возникновение упорядоченности в виде конвективных ячеек. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%87%D0%B5%D0%9%D0%BA%D0%B8_%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B0
10. Руби М. Длинная рука второго закона термодинамики. Режим доступа: <http://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=623>
11. Бычков С. В. Горный массив как аккумулятор энергии землетрясений, горных ударов и внезапных выбросов. Миф или реальность? // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2018. № 1. С. 102. Режим доступа: <file:///C:/Users/sergei/Downloads/gornyy-massiv-kak-akkumulyator-energii-zemletryasenyi-gornyh-udarovi-vnezapnyh-vybrossov-mif-ili-realnost.pdf>
12. Википедия. Войды. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B9%D0%B4>

REFERENCES

1. Carnot, S., Thomson-Kelvin, W., Clausius, R., Boltzmann, L., & Smoluchowski, M. (1934). *Vtoroie nachalo termodinamiki [Second beginning of thermodynamics]*. Moscow-Leningrad: Gostekhizdat [in Russian].
2. Litovchenko, I.N. O tipakh ochagov zemletriasenii, ikh modeli i formirovaniie [On the types of earthquake foci, their models and formation]. Retrieved from: <http://www.sciteclibrary.ru/texts/rus/analit/an4977.pdf> [in Russian].
3. Onsager L. Phys. Rev.37 (1931) 405 [in English].
4. Onsager L. Phys. Rev.38 (1931) 2265 [in English].
5. Prigogine I. (1961). *Introduction to Thermodynamics of Irreversible Processes*, Interscience, New York [in English].
6. Gurov, K.P. (1978). *Fenomenologicheskaja termodinamika neobratimyh protsessov [Phenomenological thermodynamics of irreversible processes]*. Moscow: Nauka [in Russian].
7. Zhilina, P.A., & Lurie, A.I. (1975). *Mekhanika sploshnykh sred [Continuum mechanics]*. Moscow: Mir [in Russian].
8. De Groom, S., & Mazur, P. (1964). *Neravnovesnaia termodinamika [Nonequilibrium thermodynamics]*. Moscow: Mir [in Russian].
9. Benard, B.H. Voznikoveniie uporiadochennosti v vide konvektivnykh iacheek [The emergence of order in the form of convective cells]. Retrieved from: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%87%D0%B5%D0%9%D0%BA%D0%B8_%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B0 [in Russian].
10. Rubi, M. Dlinnaia ruka vtorogo zakona termodinamiki [The long arm of the second law]. Retrieved from: <http://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=623> [in English].
11. Bychkov, S.V. (2018). Gornyj massiv kak akkumulyator ehnergii zemletryasenii, gornyx udarov i vnezapnykh vybrossov. Mif ili realnost'? [Rock massive as the earthquake, rock shocks and sudden outbursts energy accumulator. myth or reality?]. *Vestnik nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugolnoi promyshlennosti – Herald of Safety in Mining Industry Scientific Center*, 1, p. 102. Retrieved from: <file:///C:/Users/sergei/Downloads/gornyy-massiv-kak-akkumulyator-energii-zemletryasenyi-gornyh-udarovi-vnezapnyh-vybrossov-mif-ili-realnost.pdf> [in Russian].
12. Wikipedia. Voidy [Voids]. Retrieved from: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B9%D0%B4> [in Russian].