

# Природа энтропии смешения

А.М. Савченко, О.И. Юферов, Ю.В. Коновалов

ФГУП ВНИИНМ им. А.А. Бочвара Tel.: +7-095-1908985; fax: +7-095- 1964075; e-mail:

[sav@bochvar.ru](mailto:sav@bochvar.ru)

*Предлагается гипотеза, в которой изменение энтропии смешения в физико-химических процессах рассматривается в непрерывной связи с взаимодействием материи с Физическим Вакуумом. Приведены экспериментальные результаты взаимодействия Физического Вакуума с материальными телами при различных энергетических воздействиях, которые приводили к уменьшению веса тел за счет увеличения энергетической плотности Физического Вакуума вокруг них. Тот же эффект наблюдался и при увеличении энтропии смешения, что можно объяснить перетеканием энергии от материального тела к Физическому Вакууму, при сохранении неизменной суммарной энергии открытой системы (материя плюс Физический Вакуум). Поэтому в уравнении свободной энергии первый член - внутренняя энергия ( $\Delta E$ ) определяет энергетические процессы, проходящие в самой материи, а второй член -  $T\Delta S$ , в который входит энтропия - энергетические процессы, связанные со взаимодействием этой материи с Физическим Вакуумом.*

## 1. Введение

Закон сохранения энергии гласит, что при всех процессах, протекающих в изолированной системе, внутренняя энергия системы, представляющая собой сумму кинетических энергий и энергий взаимодействия (потенциальных энергий) частиц этой системы, остается постоянной. Об этом же говорит и первое начало термодинамики (принцип сохранения энергии). Однако внутренняя энергия, сама по себе еще не определяет состояние термодинамического равновесия системы. Как известно, состояние термодинамического равновесия описывается величиной свободной энергии и составляет второе начало термодинамики,

$$\Delta F = \Delta E - T\Delta S, \quad \Delta F \leq 0 \quad (1)$$

где  $\Delta F$  - изменение свободной энергии

$\Delta E$  - изменение внутренней энергии системы,

$\Delta S$  - изменение энтропии системы,

$T$  - абсолютная температура

Основным фактором, определяющим состояние равновесия, является энтропия. В случае образования растворов, гомогенных смесей, жидких расплавов из исходных компонентов в уравнение свободной энергии входит энтропия смешения  $\Delta S^{\text{см}}$  [1]. Необратимые физико-химические процессы всегда идут с возрастанием энтропии и характеризуют переход от неустойчивого состояния к устойчивому, иными словами из нестабильного состояния в стабильное.

Исходя из уравнения (1) система становится все более стабильной, чем меньше ее внутренняя энергия (например, выделение тепла при смешении компонентов, когда раствор или сплав занимает минимальное энергетическое состояние) и чем больше энтропия смешения. Однако процесс смешения самопроизвольно может идти даже в том случае, когда энергия системы ( $\Delta E$ ) повышается, если вклад энтропийного члена ( $T\Delta S$ ) в уравнение свободной энергии значителен. Это в некоторой степени противоречит закону сохранения энергии, хотя второй закон термодинамики определяет лишь направление энергетических процессов, а не энергетический баланс. Это несоответствие возникает в основном из-за того, что не совсем ясен пока

физический смысл энтропии смешения, а ее определение из квантовой механики как число вероятностей состояния системы не выявляет энергетическую природу энтропии.

В данной статье мы постарались приблизиться к пониманию физико-энергетической природы энтропии, рассматривая изменение величины энтропии смешения в физико-химических процессах как результат взаимодействия материи с Физическим Вакуумом (ФВ). Первые результаты наших исследований в этом направлении приведены в работе [2].

## 2. Механизм взаимодействия Физического Вакуума с материей

В современной физике существует множество теорий, рассматривающих Физический Вакуум или эфир, как называли его ранее, не как пустое пространство, а как некоторую энергетическую среду, в которой существует материя и которая является средой распространения волн и взаимодействий - гравитационных, электромагнитных и т. д. Выводя свои знаменитые уравнения электродинамики, Максвелл исходил из существования ФВ. Поль Дирак рассматривал ФВ как скомпенсированное состояние электрон-позитронных пар, вызывающее их спонтанное рождение при флуктуациях энергии ФВ.

В нашем понимании Физический Вакуум, заполняющий все пространство Вселенной, представляет собой материю не в чистом виде, а в виде сгустков энергии, образующих пространственную упругую решетку (рис. 1) [3, 4]. Поэтому вакуум материален только в энергетическом смысле, как бы обладает "псевдомассой". Структура узла вакуума рассматривается как двойной тор с праввинтовой и левовинтовой закруткой, что обуславливает положительную и отрицательную полярность ФВ. Полярность ФВ практически скомпенсирована в отсутствии внешнего воздействия, с небольшим сдвигом в отрицательную область [4, 5].

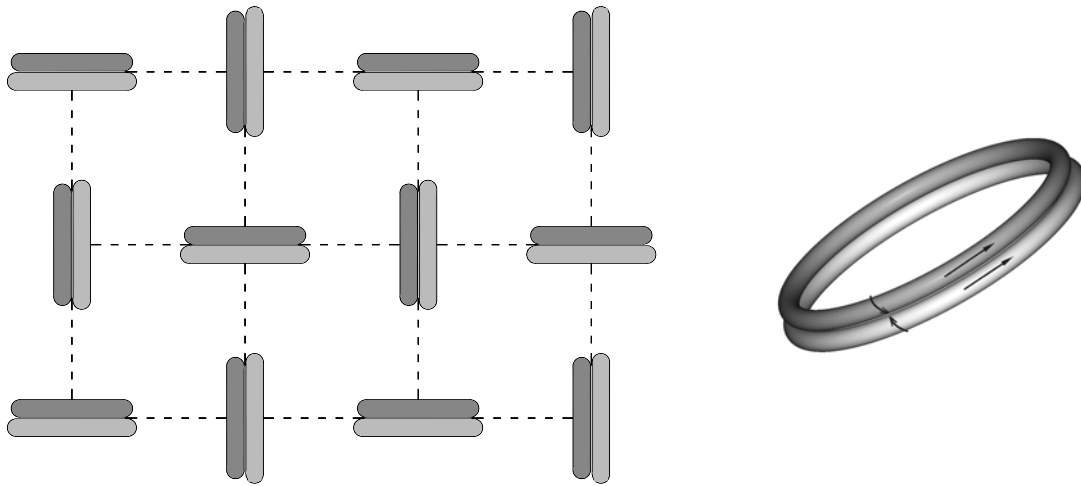


Рис. 1. Схематичное изображение структуры и узла Физического Вакуума

Образованная из Физического Вакуума материя (при Большом Взрыве или рожденная из гамма кванта электрон-позитронная пара) остается с ним связана. Поэтому любое энергетическое воздействие на материю - деформация, нагрев и т. д. через колебания атомов приводят к интенсификации колебаний энергетических узлов

решетки Физического Вакуума и, следовательно, увеличению энергетической плотности последнего.

Обмен энергией с ФВ особенно интенсивно протекает в воде и водных средах [6, 7]. Исследования проводились на специально сконструированном стенде, в состав которого входили 2 вихревых теплогенератора. Внешний вид стенда приведен на рис. 2, а общая схема первого контура стенда - на рис. 3.



Рис. 2. Внешний вид рабочей части стенда

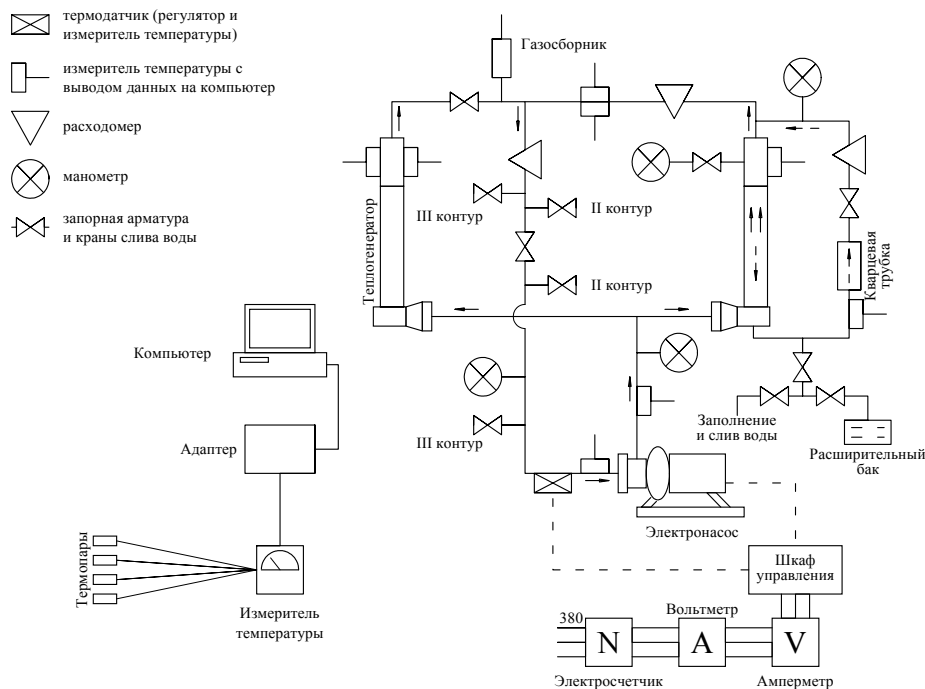


Рис. 3. Общая схема первого контура испытательного стенда

В процессе изучения влияния различного вида энергетических воздействий на воду (вихревые эффекты, кавитация, гидроудар, различные резонансные явления, образование аномально пересыщенных растворов в воде, стабилизирующихся при энергетическом воздействии), нам удалось достичь кратковременного эффекта, когда при определенных условиях проходил процесс перехода тепла от холодных стенок

трубопровода к более теплой, протекающей по нему воде (рис. 4). Этот процесс стабильно повторялся при повторении тех же условий эксперимента.

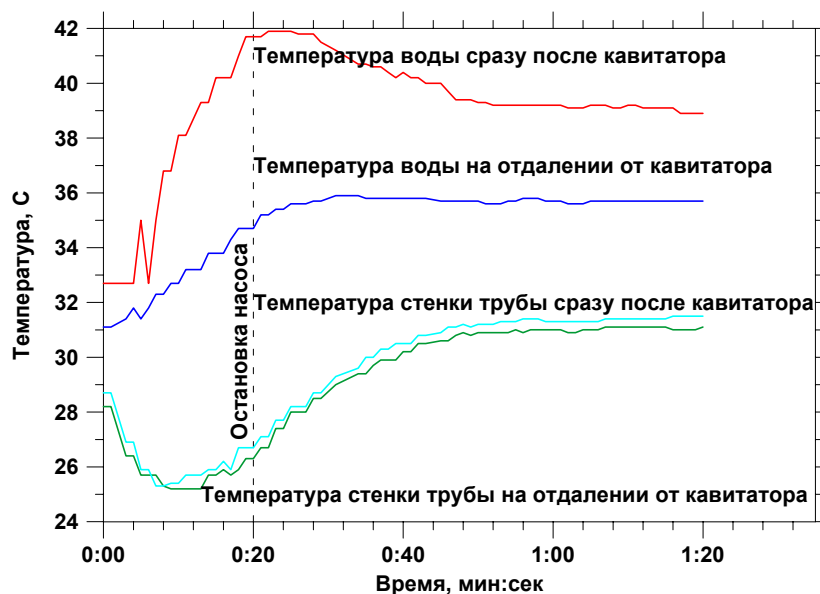


Рис. 4. Эффект перетекания тепла от холодного тела к горячему при прохождении водяной смеси через вихревой кавитатор

Перетекание тепла от холодного тела к более теплому не является нарушением второго закона термодинамики, так как при этом затрачивается работа. На этом принципе работают холодильные машины, однако, в них для передачи тепла требуется промежуточное звено - хладагент - рабочее тело, которое при приложении к нему работы принудительно циркулирует по контуру и отнимает тепло у холодного тела и отдает горячему. В наших же экспериментах между теплой водой и холодными стенками ничего не было, а роль хладагента выполнял Физический Вакуум. Таким образом, ФВ является средой, в которой отражаются энергетические процессы, проходящие в материальных телах, тем самым автоматически термодинамическая система переводится из закрытой в открытую.

### 3. Изменение веса тел при взаимодействии с Физическим Вакуумом

Как было уже отмечено в начале статьи, любое энергетическое воздействие на материю - деформация, нагрев и т. д. через колебания атомов приводят к интенсификации колебаний энергетических узлов решетки Физического Вакуума и, следовательно, увеличению энергетической плотности последнего.

Этот эффект должен приводить к уменьшению веса тел (не массы) подобно эффекту гидростатического взвешивания в среде с повышенной энергетической плотностью (рис. 5). Материальное тело как бы всплывает в этой среде. Причем чем меньше плотность тел, т. е. больший относительный объем Физического Вакуума они занимают, тем при тех же степенях энергетического воздействия эффект "гидростатического взвешивания", т. е. уменьшения веса тел, должен быть больше.

С научной точки зрения уменьшение веса тел выглядит как уменьшение гравитационного взаимодействия. Эйнштейн рассматривал гравитацию как искривление пространства - именно деформациями пространства, по его мнению, объясняется гравитация. Увеличение энергетической плотности ФВ делает пространство более стойким к деформации, и, следовательно, уменьшает гравитационное взаимодействие.

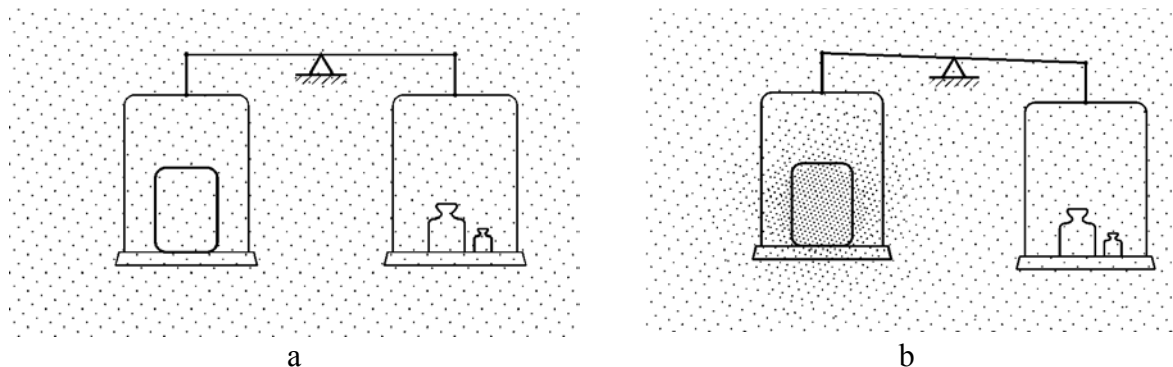


Рис. 5. Схема, объясняющая эффект уменьшения веса тел при увеличении энергетической плотности Физического Вакуума, а - исходное состояние, б - после внесения энергии в Физический Вакуум

Первым эффект изменения веса тел при их деформации обнаружил астрофизик Н. Козырев [8, 9]. Правда он ошибочно считал, что только необратимая деформация может вызывать этот эффект и что при этом изменяется также и масса тела. Его эксперименты до сих пор малоизвестны, так как эффекты изменения веса были невелики (0.001 - 0.01% от веса тела) и теоретического объяснения этого эффекта не было.

В проведенных нами экспериментах мы наблюдали эффекты изменения веса тел при разных энергетических воздействиях на материю - при нагреве и охлаждении образцов, разряде конденсаторов, таянии льда, кристаллизации сплава Вуда, горении электрической лампочки, работе песочных часов, а также при упругой и пластической деформации различных материалов. Так как в экспериментах часто действовали несколько факторов, то первая группа экспериментов проводилась для получения чисто качественного эффекта - изменения веса в ту или иную сторону. Во всех проведенных экспериментах при внесении энергии в тело (нагрев, деформация и т. д.) вес уменьшался, а в обратных процессах - охлаждение, кристаллизация - увеличивался, что совпадало с вышеприведенной гипотезой об изменении веса тел подобно эффекту гидростатического взвешивания в среде с повышенной или пониженной энергетической плотностью. Наиболее заметные весовые изменения происходили при нагреве тел (до 0,2% от веса образца).

Более простые методически с минимальным влиянием на чистоту экспериментов побочных факторов оказались эксперименты с воздействием деформации, поэтому они проводились более планомерно на материалах разной плотности - свинце, нержавеющей стали, алюминии и пластмассе. Так как на менее плотных телах - алюминии и пластмассе эффект уменьшения веса оказался, как и следовало ожидать, сильнее, то более тщательные эксперименты проводились на алюминиевых пластинах весом 4,6 г и пластмассовых цилиндрах весом 6,9 г. Большая часть измерений проводилась на лабораторных весах ВЛР-200 с погрешностью 0,00005 г. Алюминиевые пластины подвергались пластической деформации, а пластмассовые цилиндры как пластической, так и упругой деформации в течение 10-15 секунд. Максимальное изменение веса пластин составляло 0,0014 г, а цилиндров - 0,0048 г, что в относительных процентах составляло 0,03% и 0,07% соответственно. Результаты одного из экспериментов приведены на рисунке 6.

Образец предварительно взвешивался, затем деформировался в течение 10-15 секунд и снова ставился на весы. Далее в течение всего эксперимента образец не вынимался из весов. Первые секунды после деформации наблюдалось максимальное

уменьшение веса. Затем вес в течение 10-15 минут практически восстанавливался, что подтверждало чистоту экспериментов.

Восстановление веса образцов в течение времени происходило из-за постепенного восстановления энергетической плотности ФВ - уменьшения интенсивности его колебаний, вызванных воздействием материального тела.

Уменьшение веса происходило как после упругой, так и после пластической деформации. По первым приблизительным оценкам величина изменения веса зависела не столько от величины энергетического воздействия, сколько от его мощности.

Следует подчеркнуть, что зарегистрированное снижение веса превышает погрешность измерения более, чем на порядок.

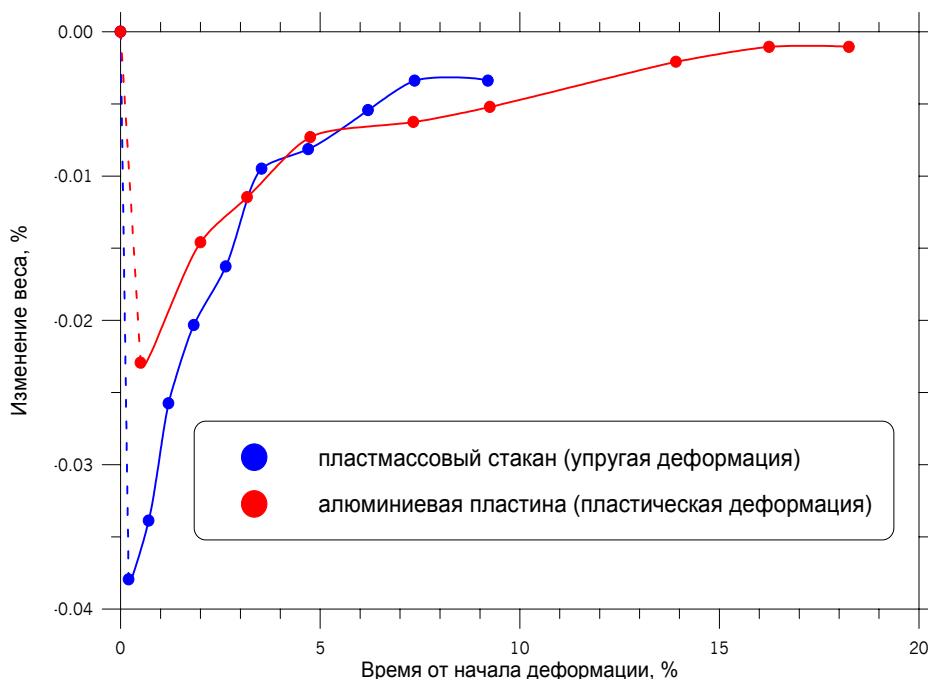


Рис. 6. Изменение веса тел разной плотности после упругой и пластической деформации

#### 4. Изменение веса тел при увеличении энтропии смешения

Согласно нашей гипотезе увеличение энтропии смешения также должно вести к увеличению энергетической плотности ФВ, причем, в отличие от предыдущих экспериментов, необратимо. Поэтому в следующей серии экспериментов исследовалось изменение веса при растворении сахарного сиропа в воде. Этот процесс не меняет величину внутренней энергии системы (отсутствует выделение или поглощение тепла), а приводит к увеличению энтропии смешения. Сначала сахар (~7 г) растворялся в воде (~30 г). Относительное уменьшение веса смеси при этом составило 0,009%. Однако вследствие изменения фазового состояния одного из компонентов - перехода сахара из твердого состояния в жидкое - на этот результат наложился эффект от фазового превращения. Поэтому в следующих экспериментах полученный сироп наполовину смешивали с водой.

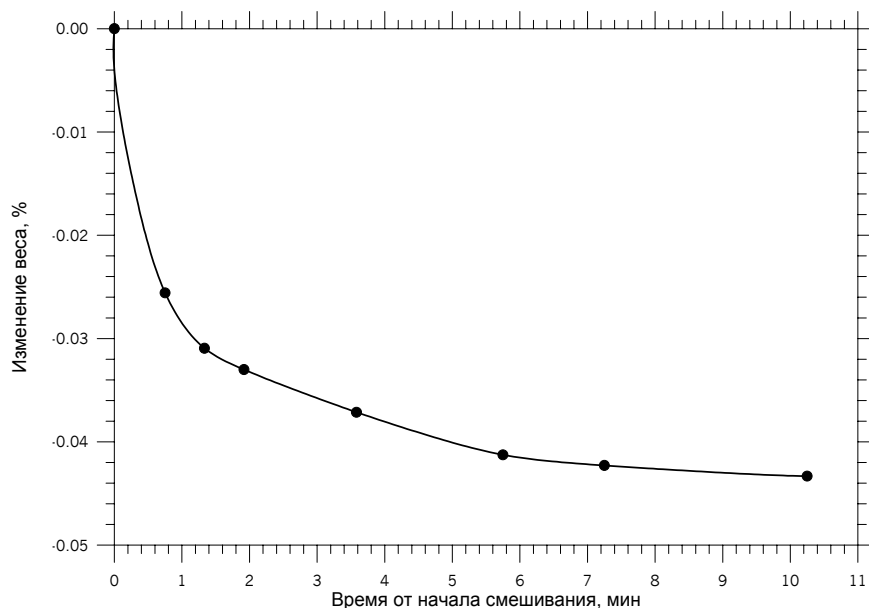


Рис. 7. Изменение веса при увеличении энтропии смешения (при смешении сахарного сиропа с водой)

В отличие от предыдущих экспериментов (см. гл. 3) вес смеси уменьшался постепенно по мере прохождения диффузионного процесса смешения (рис. 3). Примерно через 5 минут уменьшение веса достигло относительной величины 0,04% и в дальнейшем не изменялось во времени. Это говорит о необратимости процесса и о том, что ФВ при увеличении энтропии смешения переходит в другое, более высокое энергетическое состояние за счет перехода в него избытка энергии при смешении и сохраняет это состояние в течение всего времени существования смеси.

### 5. Физико-энергетическая природа энтропии смешения

Полученные экспериментальные результаты требуют ответа на два вопроса. Какой механизм увеличения энергетической плотности ФВ при увеличении энтропии смешения, и какова физическая природа энтропии смешения?

Как известно, величина энтропии пропорциональна логарифму термодинамической вероятности состояний системы, которая, естественно, увеличивается при смешении разнородных атомов. Поэтому увеличение энергетической плотности Физического Вакуума при увеличении энтропии смешения объясняется увеличением числа микросостояний системы, следовательно, увеличением числа и амплитуды колебаний атомов раствора и связанных с ними колебаний энергетической решетки Физического Вакуума. Идет своего рода процесс перетекания энергии от материального тела к Физическому Вакууму с увеличением энергетической плотности последнего, тем самым, сохраняя неизменным суммарную энергию открытой системы (материя плюс Физический Вакуум).



Переход системы в стабильное состояние - состояние минимума энергии, всегда сопровождается выделением избытка энергии, обычно в виде тепла. Смешение является таким же самопроизвольным процессом, т. е. процессом, ведущим к понижению энергии системы. Однако выделение избыточной энергии происходит не в материальном теле, а в ФВ, окружающим тело и постоянно связанным с ним.

Поэтому второй закон термодинамики при переходе к открытой системе - материя плюс ФВ - приобретает дополнительный физический смысл как закон сохранения энергии, а не только как закон, определяющий равновесие термодинамической системы. Поэтому в уравнении свободной энергии первый член - внутренняя энергия ( $\Delta E$ ) определяет энергетические процессы, проходящие в самой материи, а второй член -  $T\Delta S$ , в который входит энтропия - энергетические процессы, связанные со взаимодействием этой материи с Физическим Вакуумом.

Таким образом, становится понятно, почему самопроизвольно могут идти физико-химические процессы, в которых внутренняя энергия системы ( $\Delta E$ ) повышается. Общее понижение энергии системы достигается за счет большего по величине, чем  $\Delta E$ , выделения энергии в ФВ, равного  $T\Delta S$ .

## **6. Заключение**

Предлагается новый взгляд на физическую природу энтропии смешения.

Получены экспериментальные результаты, подтверждающие гипотезу взаимодействия материи с ФВ. Это:

перетекание тепла от холодного тела к более тепловому;

изменение веса тел при энергетических воздействиях (деформация, нагрев и т.д.);

изменение веса смеси при растворении.

Последний результат показывает, что увеличение энтропии смешения как любой самопроизвольный процесс ведет к понижению энергии системы и следовательно к выделению избыточной энергии но не в материальном теле, а в ФВ, что приводит к увеличению энергетической плотности ФВ.

## **Список использованных источников**

1. Richard A. Swalin. Thermodynamics of Solids. John Wiley & Sons, Inc., New York•London, 1967.

2. А.М. Савченко, О.И. Юферов, С.В. Маранчак, С.А. Ершов. Физико-энергетическая природа энтропии смешения. Материалы международной конференции ЛАМ-12, Метц, Франция, 11-16 июля, 2004 (доклад). С. 3-5.

3. Савченко А.М. «Поиск новых подходов к строению материи и физике вакуума», Препринт 1-98/ВНИИНМ, М. ЦНИИАтоминформ, 1998г. С. 12-14.

4. Савченко А.М., "Образование и физическая сущность антиматерии", Препринт 2001-2/ВНИИНМ, М., ЦНИИАтоминформ, 2001г. С. 7-12.

5. Савченко А.М. "Неравновесное состояние Вселенной как следствие Большого Взрыва и ее возможное влияние на физические процессы и биологические организмы", Сборник трудов Международной научно-социальной конференции «Перспективы сохранения и развития единой цивилизации планеты», М., Издательство «Дункан» 26—31 мая 2002.

6. Савченко А.М., Юферов О.И., Мишунин В.А., Серебряков Р.А., Калиниченко А.Б., Головки В.М., Шарков В.Ф., Родионов Б.Н. «Исследование процессов преобразования энергии в вихревых гидравлических теплогенераторах», Наука и технологии в промышленности №4/2003 - №1/2004.



7. Alexey M. Savchenko "Analysis of the Additional Energy in Vortices and Vortex Heat Generators", New Energy Technologies Issue #5 (8) September-October 2002, published by Faraday Lab LTD, St.Petersburg, Russia.

8. Козырев Н.А. Избранные труды. Л., 1991. С.395-400.

9. Козырев Н.А. О возможности уменьшения массы и веса тел под воздействием активных свойств времени // Еганова И.А. Аналитический обзор идей и экспериментов современной хронометрии. Новосибирск, 1984. С.92-98. Деп. в ВИНТИ 27.09.84, N 6423-84.