

Тукембаев Ч.А.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ДЕЛЕНИЯ МОЗГА НА ДВА ПОЛУШАРИЯ
В ОСОБОЙ ТОЧКЕ ДЛЯ РАЗВИТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ШЕСТОГО ПОРЯДКА

Ch.A. Tukembaev

THE PROBLEM'S SOLUTION OF DIVISION OF A BRAIN ON TWO
THE HEMISPHERES IN THE SINGULAR POINT FOR THE DEVELOPED
SURFACES OF THE SIXTH ORDER

УДК: 51-7:53.01:611.81

Установлено, что деление мозга на два полушария с формированием центральной борозды обусловлено напряженным состоянием вещества мозга в точке перегиба. При условии, что мозг ограничен черепом, липиды формируют развитую поверхность новой коры головного мозга поверх старой коры. Точка самопересечения двух полушарий расположена в мозолистом теле. Решение дает асимметрию и симметрию Пастера-Кюри, т.е. совместное существование элементов объема с разными знаками.

Ключевые слова: развитая поверхность, мозг, аутизм, точка перегиба, ориентированный элемент объема.

Библиография – 19 назв., рис. – 2.

It is determined, that the division of a spherical brain on two the hemispheres with formation of the central sulcus are caused by the stressed state of the marrow in the point of inflection. Provided that the brain is limited by a skull, the lipids form the developed surface of the new bark of a brain atop an old bark. The point of self-crossing of two hemispheres is located in a calloused corpus. The solution gives the asymmetry and symmetry (Pasteur and Curie), i.e. the coexistence of the elements of volume with different signs.

Key words: developed surface, brain, autism, point inflection, oriented volume element.

Bibliography – 19 references, fig. – 2.

При исследовании развитых поверхностей в геологии, химии, биологии и др. [1-3] не считаются с поверхностными явлениями, эффектом Ребиндера [4, 5] и, главное, ролью точки перегиба в них. В этой точке меняет знак кривизна $\pm k$, поэтому появляется отрицательный элемент объема $dV < 0$, и вот почему.

2. Теория и методы. Ориентированный объем параллелепипеда содержит определение отрицательного элемента объема в той его части "±", ориентация которой имеет знак минус [6]. Операция ротор к скалярному произведению трех векторов дает правую тройку векторов для элемента объема $dV > 0$ и прямой волны. В обратной волне [7] меняет знак один из векторов. Получаем левую тройку векторов уже для элемента объема $dV < 0$, а его образа в физике [1-5, 7-10] и в физике в целом [11] нет, кроме обратной решетки [4], поскольку исключено кручение.

Инверсия кривизны $\pm k$ вызывает кручение: одна половина элемента dV вращается в правую сторону, но другая dV – в левую сторону, что определяет выбор системы координат для этих частей $\pm dV$. Тогда знак элемента $\pm dV$ обретает физический смысл в связи с принципами Пастера-Кюри, если выполнены законы сохранения массы, энергии и, главное, момента импульса для кручения. Это напрямую относится к теории структурной неоднородности и гигантской нелинейности второй гармоники, поскольку обоснование в [1] уравнениями Навье-Стокса некорректно, так как эти уравнения нерешены [12]. Обоснование поддается методу малого параметра в согласии с сохранением момента импульса в точке перегиба развитой поверхности. Тогда объяснение проблем [1, 2, 8-10] и природных святающихся объектов (ПСО) [13] в связи с поверхностными явлениями можно дать аналитическим решением.

Например, особая точка соприкосновения напряженного состояния горных пород и решение задач: а) отрыва сферы для ПСО и б) образования диатрем (трубок взрыва) получены с помощью элемента объема $dV < 0$ и метода малого параметра в [14, 15]. Поэтому объяснены ПСО над разломами земной коры на суше и в океане, образование диатрем и кимберлитовых трубок и установлено:

1) вода – это граница раздела фаз: она отделяет зеркальные системы, т.е. левую систему координат (атмосфера) от правой системы (земная кора);

2) мягкие горные породы на границе перепада давления, т.е. в точке перегиба, вырождаются в двумерные поверхности. Они становятся текучими в точке перегиба поверхности, так как параллелограмм – элемент твердого тела и смежный треугольник (рис. 1) образуют пятиугольник, т.е. элемент жидкости.

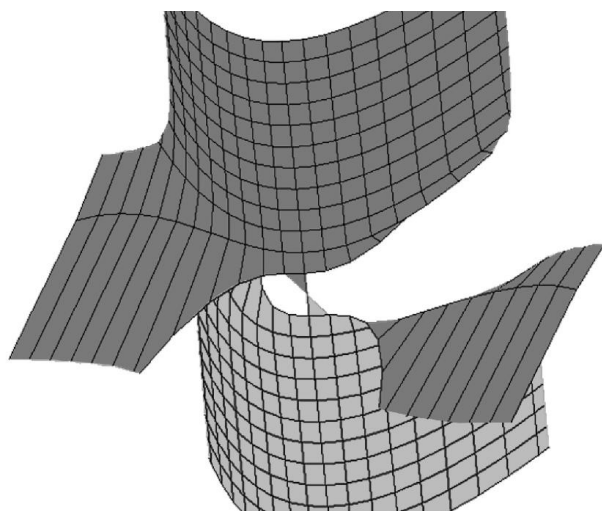


Рис. 1. Кручение мягких включений в особой точке. Мягкие включения содержат только элементы площади $dS < 0$, которые в центре перекручиваются в два треугольника. Разные стороны поверхности разного цвета. Каждый треугольник и смежный ему прямоугольник дает пятиугольник – элемент жидкости.

Деформация молекул в поляризованные ионы обусловлена напряженным состоянием горных пород в особой точке соприкосновения и геомагнитным полем [14]. Поэтому геомеханика в [14, 15] исследуется не на макроуровне, а на молекулярном уровне в согласии с идеями [5], поскольку для горных пород химические формулы минералов и веществ известны, а каждая молекула несет информацию о веществе в целом. Этим, известная принадлежность к открытым системам термодинамики организма в биологии, с одной стороны, и земной коры в геомеханике, с другой стороны, закрепляется на молекулярном уровне.

Изолированная точка фазового перехода [4] в бикубическом уравнении определяется $\forall r^2 > 0$ одним из значений радиуса $\pm r_{12}$, а комплексные радиусы дают колебания $\forall r^2 < 0$ [14]. Элементы $\pm dV$ вырождаются в элементы площади $\pm dS$ в точке перегиба, где их деление пополам дает пятиугольники текучести (рис. 1). Так как элементы $\pm dV$ в точке перегиба выражаются правым-Д и левым-Л изомерами, то они связаны с происхождением жизни на Земле [8, 9].

Общность организма с напряженным состоянием горных пород [14, 15] заключается в том, что природа умает отличать правое от левого следующим образом. Параллелограмм dS вырождается в центре 0 в такие два треугольника, что они образуют петлю с самопересечением [4]. В одном треугольнике обход совершается против часовой стрелки – d , но в другом – по часовой стрелке – l (рис. 1), что соответствует D- или L-изомеру. Отличие между правым и левым обоснуем на примере деления коры головного мозга на левое-L и правое-D полушария в особой

точке 0 (рис. 2), расположенной в мозолистом теле.

Изменение ориентации элемента объема, т.е. знака $\pm dV$, приводит к новой системе координат; она расположена внутри старой системы. Для разлома земной коры и центральной борозды головного мозга новая система координат вблизи оси PQ становится гиперболической системой. На верхней части рис. 2, т.е. в I и II квадрантах, к такой системе относится треугольник $\Delta C0A'$.

Точка P расположена вне черепа на расстоянии $2r$. Ее изолированность заключается в том, что граница раздела фаз отделяет зеркальные системы [14, 15]: левую систему координат с точкой P от содержимого черепа, находящегося в правой системе. Точка P определяется напряженным состоянием головного мозга, но расположена вне черепа, где иное фазовое состояние – это газ атмосферы. Границей раздела фаз является жидкость, элементы которой пятиугольники (рис. 1). Она омывает головной мозг с внутренней стороны, а с внешней стороны смачивает поверхность черепа.

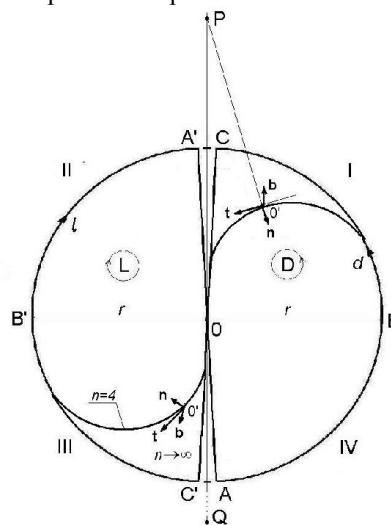


Рис. 2. Схема деления головного мозга на два полушария.

Центральная борозда мозга расположена по оси PQ .

Векторы t, n, b образуют трехгранник Френе.

Бинормаль b меняет знак при переходе через точку перегиба 0.

3. Постановка задачи. Ограниченность головного мозга черепом выразим тем, что радиус сферы $r = \text{const}$. Поэтому объем и площадь поверхности сферы: $V_1 = (4/3)\pi r^3 = \text{const}$, $S_1 = 4\pi r^2 = \text{const}$. Чем больше думает человек, тем большую энергию выделяет мозг в виде тепловых или Оже-электронов, но теплоотдача не меняется, так как $S_1 = \text{const}$, поэтому мозгу грозит тепловая смерть. По факту, природа изобрела способ увеличения площади поверхности мозга S_1 по пути образования развитой поверхности при $r = \text{const}$. Она реализовала его делением мозга на

два полушария центральной бороздой, имея подходящий материал для образования развитой поверхности в форме триацилглицерина липидов. Нам остается найти принципы, которыми природа руководствовалась в первый раз, чтобы обеспечить выживание существ за счет мышления.

В отличие от задачи о минимальной поверхности ищем наибольшую поверхность головного мозга внутри объема $V_1 = \text{const}$. Поверхность сферы – это неразвитая поверхность, так как ее кривизна $k > 0$. Принадлежность к развитой поверхности выражается точкой перегиба поверхности, когда сжимаемость χ и модуль упругости ε имеют производные 2-го порядка и выше, а это взаимно-обратные термодинамические величины и их произведение $\varepsilon\chi = 1$ [4].

Напряженное состояние описывается поверхностью 6-го порядка, а его сжимаемость имеет 6 производных. При надавливании на шар внутри вмятины кривизна $k < 0$, поэтому появляется точка перегиба, где $k = 0$. Перепад давления искривил поверхность элемента объема dV так, что появилась точка перегиба и стала знакопеременной квадратичная форма. Кручение выворачивает поверхность наизнанку (рис. 1), а независимая переменная здесь dP , как в фазовых переходах по Эренфесту. Для таких поверхностей в [14, 15] получено аналитическое решение напряженного состояния в разломах земной коры. Решением установлено, что чувствительность поверхности определяется производными $d^n V / dP^n$ ($n=1, \dots, 6$), получаемых дифференцированием сжимаемости $\chi = (m/V)dV/dP$. В частности, $n=2$ соответствует одной частоте колебаний в квадратном уравнении, $n=4$ – двум частотам биений в биквадратном уравнении, а $n=6$ – трем частотам в бикубическом уравнении [15]. На этой основе найдем, как новая кора головного мозга наслаивается на древнюю кору, где сырьем наращивания новой коры служит триацилглицерин.

4. Решение задачи. Согласно молекулярному уровню геомеханики разрыв поверхности, как предложено в [15], определяется по энергиям разрыва химических связей молекул [16]. Из-за разрыва химического соединения, образующего поверхность, перестает существовать объем, а это есть фазовый переход I рода. Тогда для сжимаемости порядок производных n берем, равным наибольшей валентности для данного химического соединения, терпящего разрыв. Увеличению n соответствует рост крутизны отрезков CC' и $A'A$, т.е. сжатие дуг $\cup CA'$ и $\cup C'A$. Отрезки CC' и $A'A$ стремятся совпасть осью PQ при $n \rightarrow \infty$. Угловые точки C, C', A', A сглаживаются для конечных значений n , а отрезки CC' и $A'A$ образуют дуги в

криволинейных треугольниках $\Delta C0A'$ и $\Delta A0C'$. Длина $\cup C'B'A'$, как и длина $\cup ABC$, стремится к πr при уменьшении $\cup CA'$. Так как порядок производных n равен валентности соединенияⁱ, то при $n \rightarrow \infty$ увеличивается изгиб молекул и расстояние $0'P$ по главной нормали \mathbf{n} .

Для дальнейших выкладок рассмотрим сферу в разрезе, т.е. круг (рис. 2). Тогда о площади поверхности сферы S_1 можно судить по длине окружности ($ABCA'B'C'A'$) $L_1 = 2\pi r$, а об объеме V_1 – по площади круга πr^2 . Это придаст наглядность о том, как развивается поверхность при соблюдении элементарных правил математики и геометрии. На круге из точки A есть только возврат в точку A по окружности $ABCA'B'C'A'$ для твердых тел. Сжимаемая поверхность предоставляет новый путь $ABC0C'B'A'0A$ тогда, когда возникает текучесть. Это, например, лемнискатаⁱⁱ ($n=4$) с узловой точкой 0 . Получаем фазовый переход 2 рода на петле с самопересечением [4] при вырождении параллелограмма в два треугольника, т.е. в элемент жидкости (рис. 1). В пространстве петле отвечает линия самопересечения листа Мебиуса, потому что меняет знак бинормаль \mathbf{b} трехгранника Френе (рис. 2). Полный оборот на листе Мебиуса равен 4π , так как его поверхность удваивается за счет внутренней поверхности. Приложения листа Мебиуса для различных объектов геологии даны в статьях [15, 17].

4.1. Расчет на круге. Для цепи точек $ABC0C'B'A'0A$ при перемещении из точки A по дуге $\cup ABC$ обход происходит против часовой стрелки, а это есть d -обход, и он соответствует D-изомеруⁱⁱⁱ (рис. 2). Длина $\cup ABC$ почти равна πr . Из точки C в точку C' можно попасть по прямой $C0C'$, пересекая центр круга 0 по диаметру. Тогда расстояние до точки C' сокращается на π и равно $2r$. Далее из точки C' в точку A' движемся по $\cup C'B'A'$, совершая оборот по часовой стрелке. Это есть l -обход, который относительно точки перегиба 0 дает L-изомер. Здесь точки цепи C', B' и A' зеркальны, соответственно точкам C, B и A , т.е. симметричны к началу координат 0 . Например, между I и III квадрантом для точек C и C' или между II и IV квадрантом для точек A' и A .

Для цепи точек ABC правого полушария последовательность $C'B'A'$ левого полушария это зеркальное отображение, относительно начала координат, что возможно только при движении по пути $ABC0C'B'A'0A$ или, в частном случае, по лемнискате. Правое полушарие содержит действительное изображение объекта ABC , а в левом полушарии хранится информация об объекте в обратной последовательности $C'B'A'$. Поэтому, чтобы достичь точки C через точку B из начальной точки A , левое полушарие, сначала, формирует образ движения из точки C' в точку B' , согласно дуге $\cup BC$, считываемой с правого

полушария. Затем, понятно, формируется образ движения из точки B' в начальную точку A' , соответственно дуге $\cup AB$ правого полушария. Теперь, для достижения точки C остается воспроизвести все образы левого полушария в последовательности $C'B'A'$, сравнивая ее с дугой $\cup ABC$. Причем, если дуга $\cup BC$ скрыта для наблюдения, то решается задача перехвата цели в точке C по оценке скорости на дуге $\cup AB$. Значит, природа создала орган для решения абстрактных задач, которые являются обратными задачами, и создала его задолго до того, как появились обратные задачи математики в прошлом веке.

Рассмотрим путь $ABC0A'B'C'0A$, согласно особой точке соприкосновения, т.е. изучим случай между круглым мозгом и развитым мозгом, описываемым лемнискатой или цепью точек $ABC0C'B'A'0A$. По сравнению с этой цепью путь $ABC0A'B'C'0A$ не содержит точки перегиба, поэтому нет перекручивания в элементы жидкости по пути $ABC0C'B'A'0A$, так как имеется только осевое сжатие по линии PQ . Симметрия ABC к $C'B'A'$ относится к началу координат. Однако объект ABC в правом полушарии симметричен образу $A'B'C'$ левого полушария, относительно оси PQ . Цепь точек ABC , как изображение объекта ABC в правом полушарии, воспроизводится в левом полушарии в виде той же последовательности $A'B'C'$. По сути, левое полушарие содержит прямую цепь точек ABC правого полушария в виде копии $A'B'C'$, как точку возврата (рис. 2). Тогда воспроизведение образов левого полушария отвечает наблюдениям аутизма [18]. Отношение дуг $\cup ABC$ и $\cup A'B'C'$ к оси PQ есть асимметрия. В задаче преследования дуга $\cup A'B'C'$ – это копия изображения догоняемой цели. Она выражает недоразвитость поверхности мозга по сравнению с дугой $\cup C'B'A'$ развитого левого полушария. Способность создания зеркальных, абстрактных образов в зрительном центре мозга определяет развитость поверхности мозга.

4.2. Расчет развитой поверхности. Для получения развитой поверхности особая точка соприкосновения должна перекрутиться в начале координат, например, в лемнискату (рис. 2), т.е. трансформироваться в точку перегиба переменной знака бинормали \mathbf{b} . Тогда вместо копии $A'B'C'$ получим обратную цепь $C'B'A'$ в левом полушарии. Перекручивание обретает физический смысл, если модуль Юнга липидов остается малой величиной, так как при его росте будет образовываться только прогиб до начала координат. Это может быть обусловлено вредным для организма химическим соединением, из-за которого, например, модуль Юнга увеличивается на порядок [19]. Тогда триацилглицерин теряет текучесть, а липиды станут жесткими и не способны перекручиваться.

Из точки A' в точку A , чтобы увеличить поверхность, надо двигаться не по полуокружности $A'CBA$ (рис. 2), а пересекая круг по диаметру $A'OA$, тем самым, сокращая расстояние на величину π . Длина пути для круглого мозга $L_1=2\pi r$. Для мозга с двумя полушариями длина пути $L_2=2\pi r+4r$. Поэтому площадь поверхности круглого мозга $S_1=4\pi r^2$, а площадь поверхности мозга с L- и D-полушариями $S_2=4\pi r^2+2\pi r^2=6\pi r^2$, т.е. стала больше в полтора раза ($S_2/S_1=1.5$). Поэтому поверхность с двумя полушариями излучает больше энергии, но излучение большей частью сконцентрировано внутри треугольника $\Delta COA'$ и направлено по осевой линии OP в изолированную точку P . Например, площадь поверхности гармошки является развитой поверхностью из-за способности к растяжению.

Треугольник $\Delta COA'$ – нижняя часть псевдосферы является разрезом центральной борозды – главной извилины, делящей мозг на два полушария. Для него получаем новую систему координат. Точка P – вершина верхней части псевдосферы обретает физический смысл по мере наполнения точки частицами вещества мозга, но мозг должен находиться в сильнонапряженном состоянии $n=6$. Тогда отрицательные элементы объема мозга выдаются в атмосферу. Уже в атмосфере эти элементы $dV<0$ вместе с содержащимися в них молекулами газа массой $m>0$ соответствуют состоянию атмосферы в форме газа. Внутри верхней половины псевдосферы $\Delta CA'P$ они сохраняют напряженное состояние, заданное в особой точке соприкосновения, в виде ионов [14].

4.3. Излучение частиц вещества по осевой линии OP в изолированную точку P из треугольника $\Delta COA'$ (рис. 2) наполняет точку P частицами вещества головного мозга. Тогда изолированная точка обретает одинаковые с мозгом физические свойства и приобретает физический смысл. Точку P наполняют частицы вещества восходящего потока, излучаемые развитой поверхностью из $\Delta COA'$ по нормали $O'P$ к этой поверхности, т.е. за границу раздела фаз в левую систему координат. Поэтому изолированная точка P – это аналог ПСО над разломом земной коры, а главная борозда, делящая мозг на два полушария, есть аналог разлома, в чем прослеживается общность геологии и биологии.

Псевдосферу наполняют молекулы газа, содержащиеся в элементах $dV<0$ мозга. Их масса $m>0$. Они деформированы напряженным состоянием мозга, поэтому в геомагнитном поле представляют собой ионы [14] и улавливаются анализатором запаха. Большое число электронов в восходящем и нисходящем потоках, излучаемых с развитой поверхности, связывает

ионы внутри и вне черепа. Точка P вблизи от черепа определяется нормалью в зависимости от силы напряженного состояния, т.е. зависит от d^nV/dP^n , которые предопределяют форму поверхности мозга. Чем меньше n , тем ближе точка P смещается к черепу. Она не может покинуть череп в слабонапряженном состоянии $n=1$, т.е. когда состояние определено одной производной dV/dP , а именно. При потере напряженности мозг покидают элементы $dV<0$ вместе с массой молекул газа $m>0$, заключенных в этих отрицательных элементах объема. Точка P смыкается внутрь теряющего форму мозга, а для такой формы мозга точки перегиба нет, поскольку $n<4$, а затем и $n<2$. Остается точка возврата, из которой воспроизводится последовательность образов $A'B'C'$ зрительного центра мозга, как последняя копия. Наступает смерть в слабонапряженном состоянии $n=1$.

Треугольник $\Delta COA'$ работает как излучатель энергии при движении ионов, согласно вектору касательной \mathbf{t} , так как мысль – это следствие химических процессов в мозге. Излучение возникает при нагреве, когда мозг усиленно снабжается артериальной кровью^{iv}. Переход иона через линию самопересечения дает инверсию бинормали \mathbf{b} трехгранника Френе (рис. 2). Первая инверсия возникает после обхода правого полушария ABC , вторая – после обхода левого полушария по зеркальной цепи $C'BA'$. За один полный оборот двух полушарий, равный 4π , формируется первый сигнал. Следом движущийся ион формирует второй сигнал, что дает пакет сигналов, излучаемых из $\Delta COA'$ в изолированную точку P . При охлаждении артериальной крови во сне, патологии, травме $\Delta COA'$ становится приемником сигналов. Датчиком сигналов может быть гуанидин или триглицинсульфат, а это сегнетозлектрик. Он, возможно, получается при соединении триацилглицерина с окислами серы, поступающих в организм из атмосферы и в составе сахарафинада. Такое сильнонапряженное состояние обуславливает дифференциальную чувствительность мозга при болезни, когда на его собственные $n/2$ частоты налагаются частоты перепадов атмосферного давления и геомагнитного поля высокого порядка, т.е. при резонансе^v.

Выводы. Напряженное состояние мозга для усиления теплоотдачи принуждает к образованию развитой поверхности коры головного мозга. В напряженном состоянии липиды мозга образуют сложные формы под действием градиентов давления высокого порядка $n \geq 2$. Кручение липидов в сильнонапряженном состоянии $n=6$ дает отрицательный элемент объема, который позволил найти решение в настоящей работе на базе принципов Пастера-Кюри. Напряженное состояние принуждает к кручению и делению

мозга на два полушария, т.е. формированию центральной борозды – первой извилины. Природа, решив теплофизическую задачу, тем самым, одарила мозг органом из двух зеркальных полушарий для решения абстрактных задач на пути к выживанию. Появление остального множества извилин требует затрат энергии при решении новых задач выживания, поэтому в сильнонапряженном состоянии мозг, формируя новые извилины, повышает теплоотдачу. Результат для развитой поверхности сформулируем в виде теоремы.

Теорема. Для того чтобы поверхность была развитой, необходимо и достаточно, чтобы она имела n -производных и, соответственно, точку перегиба.

Значение теоремы заключается в том, что развитая поверхность напрямую описывается периодическим решением (теорема Дирихле), разложением в ряд, спектральным анализом и методом малого параметра. В простейшем случае наибольшую площадь поверхности занимает площадь поверхности шара, т.е. когда учитывается только первая вариация. Однако в этом же шаре, при неизменном объеме площадь поверхности может быть намного больше, если поверхность имеет n -производных, так как это позволяет образовать гармошку, т.е. развитую поверхность. Поэтому исследование развитой поверхности связано с n -вариацией. Это требует новых исследований в вариационном исчислении, топологии и методе малого параметра для того, чтобы решать важные задачи биологии и геологии, относящиеся к краеугольной проблеме естествознания – происхождению жизни на Земле – проблеме Пастера.

Благодарности докторам: медиц. наук В.А. Глотову (РФ), З.П. Камарли; биолог. наук Ю.Г. Быковченко; физико-математ. наук Т.М. Иманалиеву, особенно, академику И.Т. Айтматову за всемерную поддержку исследований и магистранту КНУ Е. Буровой за численные расчеты на пакете Maple 12.

Литература:

1. Руденко О.В. Гигантские нелинейности структурно-неоднородных сред и основы методов нелинейной акустической диагностики // Успехи физических наук (УФН). 2006. Т. 176. № 1. С. 77-95.
2. Акципетров О.А. Старая история в новом свете: вторая гармоника исследует поверхность // Природа. 2005. № 7. С. 9-17.
3. Иваницкий Г.Р. Современное матричное тепловидение в биомедицине // УФН. 2006. Т. 176. № 12. С. 1293-1320.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. М.: Наука, 1964.
5. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах // Избранные труды по физико-химической механике. М.: Наука, 1979. 381 с.
6. Ефимов Н.В., Розендорн Э.Р. Линейная алгебра и многомерная геометрия. М.: Наука, 1974. 544 с.

7. Шевченко В.В. Прямые и обратные волны: три определения, их взаимосвязь и условия применимости // УФН. 2007. Т. 177. № 3. С. 301-306.
8. Аветисов В.А., Гольданский В.И. Физические аспекты нарушения зеркальной симметрии биоорганического мира // УФН. 1996. Т. 166. № 8. С. 573-591.
9. Урусов В.С. Симметрия–диссимметрия в эволюции Мира // Бюллетень Комиссии РАН по разработке научного наследия В.И. Вернадского. М.: Наука, 2008. С. 102-151.
10. Devaragan V., Glazer A.V. Theory and computation of optical rotatory power in inorganic crystal // Acta Cryst. 1986. V. A42. P. 560-569.
11. Гинзбург В.Л. Нобелевская лекция // УФН. 2004. Т. 174. № 11. С. 1240-1255.
12. Ладыженская О.А. Шестая проблема тысячелетия: уравнения Навье-Стокса, существование и гладкость // Успехи математических наук. 2003. Т. 58. Вып. 2(350). С.45-78.
13. Дмитриев А. Н., Дятлов В. Л., Гвоздарев А. Ю. Необычные явления в природе и неоднородный физический вакуум. Бийск: Изд-во БГПУ им. В. М. Шукшина, 2005. 550 с.
14. Айтматов И.Т., Тукембаев Ч.А. Решение задачи об атмосферных предвестниках землетрясения в особой точке соприкосновения // Наука и новые технологии. 2009. № 6. С. 58-62.
15. Айтматов И.Т., Тукембаев Ч.А. Особая точка соприкосновения в геомеханике // Исследов. по интегро-дифференц. уравнениям. Бишкек: Илим, 2009. Вып. 40. (в печати).
16. Энергии разрыва химических связей. Потенциалы ионизации и сродство к электрону / Под ред. В.Н. Кондратьева. М.: Наука, 1974. 351 с.
17. Тукембаев Ч.А. Моделирование в жидком ядре Земли петли с обратным геомагнитным полем // Изв. Челябинского научного центра РАН. 2008. Вып. 2(40). С. 5-8.
18. Ramachandran V.S., Oberman L.M. Broken mirrors: a theory of autism // Sci. Amer. 2006. V. 295 (5). P. 62–69.
19. Лебедев Д.В., Чукланов А.П., Бухараев А.А. и др. Измерение модуля Юнга биологических объектов в жидкой среде с помощью специального зонда атомно-силового микроскопа // Письма в ЖТФ. 2009. Т. 35. Вып. 8. С. 54-61.

Рецензент: д.биол.н., профессор Быковченко Ю.Г.