

УДК 537.8

**Высикайло Ф.И.**

Эквивалентные функциональные свойства массы и энергии при их радиальных пульсациях в 4D пространстве – времени¹

Часть 2. Кулоновский радиальный пульсар. Новый тип ядерного реактора

Высикайло Филипп Иванович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, Московский радиотехнический институт РАН (Москва), ФГБНУ «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов» (Троицк).

E-mail: filvys@yandex.ru

Аналитически исследуется обобщённый 4D радиальный пульсар, пульсирующий между квантово-кулоновским и гравитационным «зеркалами». В новом качестве подтверждается идея А. Эйнштейна об эквивалентности массы и энергии. Эквивалентность проявляется в аналогичной функциональности в процессах пульсаций «излишней» энергии в обобщенной 2D-задаче Кеплера и «излишней» массы в 3D-задаче Высикайло – Чандрасекара о кумуляции и диссипации волн де Бройля в квантовых звездах (пульсирующая аккреция квантовых звезд). Предложен новый тип пульсирующего (как сердце у человека) ядерного реактора в квантовых звездах на синергетических электрических полях. Оказывается общие знания, полученные при решении одних проблем, можно и обязательно следует использовать при описании, казалось бы, совсем разных явлений. Многие общие открытые в одних областях наук, может и должно быть открыто, исследовано и применено в других науках.

Ключевые слова: радиальный пульсар, когерентные явления, пульсирующие плазмойды, квантовые звёзды, ядерный реактор Высикайло, поверхностное натяжение плазмойдов.

Введение

На базе идей Кеплера, Максвелла, Пуанкаре, Бартини и др. в первой части работы были обобщены 2D задачи Кеплера, Забабахина (о вращающейся сходящейся оболочке) и 3D задача Арцимовича – О. Лаврентьева. В части 1 указывалось, что открытие И. Кеплером 2D-интерференции сил гравитационных и центробежных до сих пор не осознано и не обобщено в полном объеме исследователями плазмы и небесной среды. В данной 2 части аналитически исследуется интерференция гравитационных и кулоновских сил, а также роль квантовых зеркал на формировании кулоновского 3D пульсара Высикайло. В этом новом типе радиального плотного (с плотностью большей плотности атома) пульсара роль отражающего (ранее кумулирующую гравитирующую массу к центру гравитационного аттрактора) «зеркала» играет не центробежный потенциал, а квантовые свойства («зеркала») заряженных частиц с различающимися массами. Менее массивные электроны раньше тяжёлых ионов формируют ферми-газ или ферми-жидкость и для их дальнейшего сжатия нужно повышать их кинетическую энергию. Поэтому квантовые «зеркала» приводят к разделению зарядов, что в свою очередь обуславливает появление кулоновских «зеркал» и огромных электрических полей. На базе обсуждаемых явлений открыт новый тип **импульсного** ядерного реактора – реактора Высикайло. Доказывается аналогичность функционирования центробежных и открытых автором квантово-кулоновских «зеркал» при формировании, казалось бы, столь различных радиальных пульсаров.

1. Кумуляция волн де Бройля

Схождение к аттрактору (притягателью) вещества, состоящего из ньютоновских и квантовых частиц, происходит различно. При кумуляции ньютоновских частиц в структуру, энергию от частиц следует отводить, а при коллапсе вещества в плотные (квантовые) звезды энергию к электронам следует подводить, чтобы уменьшить их длину волны де Бройля. Этот факт обуславливает ряд особенностей функционирования как простых, так и сложных кумулятивно-диссипативных структур (КДС).

¹ Продолжение. Начало см.: Высикайло Ф.И. Эквивалентные функциональные свойства массы и энергии при их радиальных пульсациях в 4D пространстве-времени. Часть 1. Асимптотические парадоксы и их решение. Когерентные квантово-инерционные 4D явления в пульсирующих плазмойдах. Пульсары Высикайло // *Пространство и Время*. 2014. № 1(15). С. 50–61.

Электроны наиболее легкий газ, и при увеличении температуры КДС они первыми диссипируют в пространство. Их всех не отпускает электрическое поле, формируемое положительным объемным зарядом +КДС. Для прекращения выжимания электронов хватает ничтожно малого заряда. Поэтому ошибочно считается, что НН в +КДС Космоса, ни на что не влияет. Этот асимптотический парадокс мы и решим в данной работе для квантовых звезд!

Для +КДС в газоразрядной плазме объемный заряд формирует профиль электрического поля, еще больше разогревающий в +КДС электроны, проходящие скачок электрического поля. При этом положительные ионы, возвращающиеся в +КДС, наоборот охлаждаются электрическим, тормозящим их полем¹. В итоге формируются самофокусирующиеся радиальными электрическими полями положительно заряженные дуги, молнии и др. неравномерные +КДС с поперечными размерами существенно меньшими, чем их продольные размеры. Так в молнии параметр кинжалности $\zeta = D/L \sim 10^{-3}$ (Здесь D – диаметр молнии $\sim 0,1$ м, L – длина молнии ~ 1 км). Следует отметить, что параметр кинжалности в нейтральных потоках не превышает обычно 0,1 и только в заряженных самофокусирующихся структурах ζ во много раз меньше. В структуре приведенной в части 1 на рис. 5Б величина $\zeta \sim 10^{-2}$ (даже для видимых областей). Этот факт явно указывает, что по параметру кинжалности, возможно, мы имеем дело в галактике М 87 с огромной кулоновской КДС, аналогичной молнии или КДС на рис. 6 А, Б или В (с $\zeta \sim 10^{-2}$), кумуляция в которых описана ранее². Отличие кулоновских КДС от гравитационных структур в существенно более мощной самофокусировке цилиндрических струй или энергомассовоимпульсных потоков (ЭМИП)³.

Так как масса электрона m_e много меньше массы атомов, ионов и протонов – M , то электроны практически не обмениваются энергией с тяжелыми частицами и эффективно нагреваются только электрическим полем, и в столкновениях друг с другом. Из-за фактора m_e/M в энергетическом плане электроны всегда являются обособленной частью плазмы. В газовом разряде фактор m_e/M приводит к формированию неравновесной плазмы.

Квантовомеханическое выжимание «холодных» электронов из коллапсирующей звезды происходит при плотностях, когда электронные оболочки атомов разрушаются и электроны становятся вырожденными (обобщенными для всей +КДС). Длина волны де Бройля для электронов и протонов $\lambda_{e,p} = h/(vm)_{e,p}$, где $v_{e,p}$ – скорость электронов и протонов соответственно. В водородной плазме отличие длин волн де Бройля при равных температурах протонов и электронов будет $\lambda_p/\lambda_e = (m_e/m_p)^{0,5} \approx 1/43$ – нерелятивистский случай (см. таблицу 1).

Таблица 1

Зависимость параметров плазмы водорода от E_e – кинетической энергии моно слоя электронов, обжимающих положительно заряженный плазмод и тем создающих в нём давление P_e ⁴

E_e , эВ	$\lambda_e, 10^{-10}$ м	$\lambda_p, 10^{-10}$ м	$n_e, 10^{30}$ м ⁻³	$\psi = E_e/E_{p,n}$	$\rho_p, 10^3$ кг/м ³	P_e , ГПа
1	12,25		$> 5,5 \cdot 10^{-4}$	1		$> 88 \cdot 10^{-3}$
10	3,9	$0,9 \cdot 10^{-1}$	$> 1,7 \cdot 10^{-2}$	1		> 28
13,6	3,34	$7,6 \cdot 10^{-2}$	$2,7 \cdot 10^{-2}$	1	1,7	
200	0,86	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	$m_p/m_e = 1836$	10	$> 51 \cdot 10^4$ $5 \cdot 10^{13}$ Дж/м ³
400	0,61	$1,4 \cdot 10^{-2}$	4,4	1836		
10^4	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$	$5,8 \cdot 10^2$	1836	10^3	$> 9,3 \cdot 10^8$
10^5	$3,7 \cdot 10^{-2}$	$9,0 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^4$	1836		$> 3,0 \cdot 10^{11}$
$2,5 \cdot 10^5$	$\lambda_w \sim 2,1 \cdot 10^{-2}$ Белый карлик		$1,1 \cdot 10^5$	1836		$> 4,4 \cdot 10^{12}$ $4 \cdot 10^{21}$ Дж/м ³
10^6	$\lambda_w \sim 0,9 \cdot 10^{-3}$ Белый карлик	$2,9 \cdot 10^{-4}$	$4,2 \cdot 10^6$	$\psi \approx 2m_p c^2/E_e$	$2,6 \cdot 10^6$	$> 6,7 \cdot 10^{14}$ $7 \cdot 10^{23}$ Дж/м ³
10^7	$\lambda_M \sim 1,2 \cdot 10^{-3}$	$0,9 \cdot 10^{-4}$	$5,8 \cdot 10^8$	188	$\sim 10^9$	$> 9,3 \cdot 10^{19}$ $9 \cdot 10^{26}$ Дж/м ³
10^8	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$5,8 \cdot 10^{11}$	18,8	$\sim 10^{13}$	$> 9,3 \cdot 10^{21}$ $9 \cdot 10^{30}$ Дж/м ³
$5 \cdot 10^8$	$\lambda_{p,N} \sim 2 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$7,2 \cdot 10^{13}$	3,8	$\sim 10^{14}$	$> 5,8 \cdot 10^{24}$
10^9	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$7,3 \cdot 10^{-6}$	$5,8 \cdot 10^{14}$	1,9	$\sim 4 \cdot 10^{15}$	$> 9,3 \cdot 10^{25}$ $9 \cdot 10^{34}$ Дж/м ³
Черная дыра	Черная дыра	Черная дыра	Черная дыра	Черная дыра	$\sim 10^{16}$	
10^{10}	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$5,8 \cdot 10^{17}$	1	$\sim 10^{18}$	$> 9,3 \cdot 10^{29}$

¹ Бабичев В.Н., Высикайло Ф.И., Голубев С.А. Экспериментальное подтверждение существования скачков параметров газоразрядной плазмы // Письма в ЖТФ. 1986. Т. 12. № 16. С. 992–995; Бабичев В.Н., Высикайло Ф.И., Письменный В.Д. и др. Экспериментальные исследования амбиполярного дрейфа плазмы, возмущенной пучком быстрых электронов // Докл. АН СССР. Физика. 1987. Т. 297. № 4. С. 833–836; Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. 352 с.; Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment of Surfaces of Charged Plasmoids (from Atomic Nuclei to White Dwarves, Neutron Stars, and Galactic Cores): Self-Condensation (Self-Constriction) and Classification of Charged Plasma Structures – Plasmoids. Part 1. General Analysis of the Convective Cumulative–Dissipative Processes Caused by the Violation of Neutrality: Metastable Charged Plasmoids and Plasma Lenses." *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 48.1 (2012): 11–21; "___ Part II. Analysis, Classification, and Analytic Description of Plasma Structures Observed in Experiments and Nature. The Shock Waves of Electric Fields in Stars." *Ibid*. 48.3 (2012): 212–229; "___ Part III. Behavior and Modification of Quasi-stationary Plasma Positively Charged Cumulative–Dissipative Structures (+CDS) with External Influences." *Ibid*. 49.3 (2013): 222–234.

² Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Vysikaylo Ph.I. Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III...

³ Там же.

⁴ Там же.

Следовательно, при коллапсе обычной звезды с равновесной плазмой, в которой температуры нуклонов и электронов равны, обязательно происходит выдавливание части «холодных» электронов из объема плотной сжимающейся звезды (рис. 1). Квантово-механическое «выжимание» холодных электронов будет происходить до тех пор, пока кинетическая энергия электронов не увеличится в тысячи раз по отношению к кинетической энергии нуклонов. Остудить нуклоны и нагреть в тысячи раз электроны, возвращающиеся в положительно заряженную КДС (+КДС), может только электрическое поле (рис. 2). Следовательно, коллапс плотных звезд будет приводить к формированию бислоя объемного заряда (рис. 2). Положительный объемный заряд всей звезды эффективно ускоряет электроны, идущие к ее центру и замедляет схождение к положительно заряженному центру звезды протонов и ионов, т.е. будет их охлаждать и соответственно, при столкновениях с ними будут охлаждаться и нейтроны. Согласно теореме Гаусса, $E(R) \approx R n \alpha_{i1} / 3 \epsilon_0$. Здесь R – радиус звезды, n – средняя плотность нуклонов, α_{i1} – степень нарушения нейтральности (НН). Полученные результаты можно обосновать и на базе вероятностного подхода, так как и с точки зрения детерминистического (более позднего де Бройля)¹ и обычного «копенгагенского» подходов², среднестатистические характерные размеры, занимаемые частицами, определяются только их импульсом (энергией). Поэтому далее нет оснований различать эти подходы. В таблице иллюстрируется соответствие между средними длинами волн де Бройля свободных электронов (λ_e) и протонов (λ_p) и плотностью вещества (ρ_H) в квантовых +КДС Космоса³. Из условия квазинейтральности (почти нейтральности) всего вещества любой квантовой мезо- или макро КДС (например, ионизованной давлением) следует приблизительное равенство средних характерных квантовомеханических размеров электронов (λ_e) и ядер атомов (λ_N) или их волн де Бройля в этой структуре со свободными электронами:

$$\lambda_e \approx \lambda_N$$

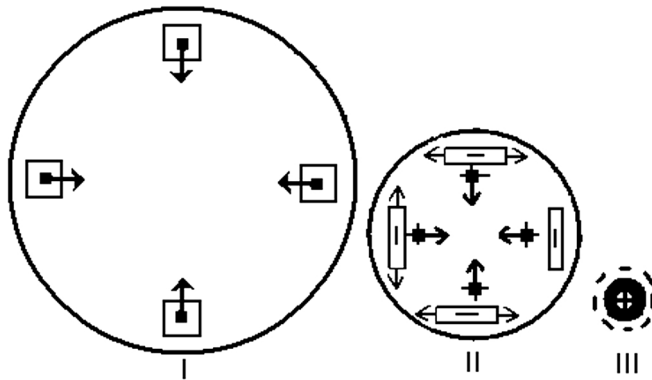


Рис. 1. Схема последовательного квантовомеханического разделения заряда электронов и протонов при коллапсе звезды. I – происходит нейтральный коллапс массы вещества. Ядро сходящегося к центру звезды атома (маленький черный квадратик) окружено электронной оболочкой (белый большой квадратик). II – электроны уже проявляют квантовые свойства (это учтено заменой белых квадратиков на вытянутые прямоугольники), а значит, уже четко не отслеживают движение еще классических нуклонов. Нуклоны все еще движутся по классическим траекториям к центру звезды. III – нуклоны проявляют квантовые свойства.

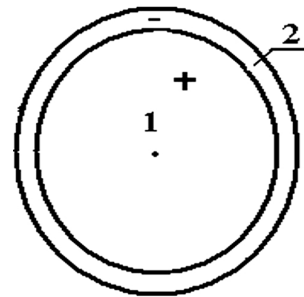


Рис. 2. Схема сферического конденсатора, обусловленного квантовомеханическим разделением зарядов электронов и протонов при коллапсе звезды в квантовую звезду. В областях наблюдается: 1 – вырожденное, заряженное вещество, 2 – слой отрицательного заряда, электронов, не вошедших в область коллапса нуклонов.

Если это соотношение не выполняется в сторону увеличения средней длины волны де Бройля для электронов, то КДС из-за гравитации будет выжимать из себя часть объемных электронов, приводя тем к поляризации плотной КДС. Формируемый объемный заряд положительно заряженных некомпенсированных нуклонов будет охлаждать положительно заряженные ядра атомов и греть внешним синергетическим (совместным) электрическим полем выжатую часть электронов направленных в структуру (рис. 2), тем, уменьшая их эффективную длину волны де Бройля при проникновении в +КДС. Приблизительное равенство характерных размеров волн де Бройля для электронов и ядер атомов в КДС накладывает условие на характерные энергии электронов и ядра атомов: $E_e \approx \psi E_N$. Параметр $\psi = E_e / E_N$, где E_e – энергия электронов, E_N – энергия нуклонов, характеризует отношение энергий, электронов и нуклонов при условии квазинейтральности плотного вещества и является индикатором, указывающим в каком состоянии находится плазма (в равновесном $\psi = 1$) или в неравновесном ($\psi \neq 1$). В случае плотного водорода (и нерелятивистского электронно-газа) параметр $\psi = m_p / m_e = 1836$. Только в этом случае давление уже вырожденного нагретого в бислое (рис. 2) электронного газа может остановить коллапс белого карлика.

¹ Бройль Л. де. Соотношение неопределенностей Гейзенберга и вероятностная интерпретация волновой механики. Пер. с франц. М. Мир, 1986. 344 с.

² Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

³ Высикайло Ф.И. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом в фемто-, нано-, мезо- и макроструктурах // Физическая электроника: Материалы V Всероссийской конференции ФЭ-2008 (26–30 октября 2008 г.). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2008. С. 14–18; Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

2. Пульсации плотной массы

Радиальные пульсары – динамические КДС (рис. 2), не являются структурами гидростатическими, как и тело, вращающееся на эллиптической орбите в задаче Кеплера. Тело на Кеплеровой орбите и частицы в пульсаре постоянно отражаются от системы «зеркал»: то приближаются к центру аттрактора, то удаляются от него. Если в задачах Кеплера, Забабахина и Лаврентьева-Арцимовича в качестве отражающих зеркал функционируют силы инерции или гравитации, то, по мнению автора, плотные пульсары являются результатом развития и интерференции двух неустойчивостей гравитационной (гравитационного коллапса Чандрасекара) и кулоновского распыла (неустойчивости Высикайло¹). Излишек массы в пульсарах работает как энергия, превышающая минимально возможную энергию в задаче Кеплера (см. часть 1). Добавление энергии телу, вращающемуся ранее по круговой орбите (в задаче Кеплера), позволяет телу проникать глубже в область глаза аттрактора и одновременно удалиться от центра кумуляции на большее расстояние, т.е. происходит уменьшение расстояния до центра вращения в перигее и увеличение в апогее. Симметрично, с увеличением массы белого гидростатического карлика, выше предельной – $1,46 M_{\odot}$ – масс Солнца, вначале происходит сжатие белого карлика. Но, если у него массы и энергии не достаточно для коллапса в гидростатическую нейтронную звезду, то в карлике при сжатии будет формироваться квантово-кулоновское «зеркало» (скачок с НН) из-за неустойчивости Высикайло². В этом случае квантовый карлик вначале будет ограниченно сжиматься, формируя заряженный бислой (рис. 2) и затем ограниченно разжиматься, т.е. – радиально пульсировать. Чем больше избыток массы, по сравнению с предельной массой белого карлика, тем больше размах пульсаций карлика от минимального радиуса до максимального радиуса. В пределе это соответствует полному сбросу вовне избыточной массы оболочки или дальнейшему коллапсу в нейтронную звезду, по мере набора из окружающего пространства соответствующих массы и энергии (см. табл. 1) со временем. В этом явлении мы наблюдаем не только очередное подтверждение идеи А. Эйнштейна об эквивалентности массы и энергии, но и совершенно новое качество такой эквивалентности, проявляющейся в аналогичной функциональности в процессах пульсаций «излишней» энергии в задаче Кеплера и «излишней» массы в задаче Высикайло-Чандрасекара о пульсирующих квантовых звездах с массой (или плотностью), превышающей массу (плотность) гидростатического белого карлика, но не достаточную для формирования гидростатической нейтронной звезды.

Учет НН и формирования квантово-кулоновских зеркал существенно расширяет возможный спектр квантовых звезд. В спектре гидростатических нейтральных квантовых звезд имеется всего три их основных типа. Это белые карлики (коричневые и др.), нейтронные и черные дыры. Учет квантово-кулоновских зеркал и их фрактальности позволяет описать весь спектр пульсирующих квантовых звезд с различными положительными ионами, наполняющими квантовую звезду. В формировании бислоя в квантовых звездах (рис. 2) проявляется глубокая функциональность по модификации и селекции кумулирующей массы.

3. Кулоновское поверхностное натяжение в квантовых звёздах.

Квантование предельных масс гидростатических звезд

В процессе коллапса (рис. 2), гравитационная энергия нуклонов эффективно переходит в их кинетическую и тепловую энергии, а свободные электроны остаются «холодными» из-за их малой массы. С повышением плотности при коллапсе среднее расстояние между частицами уменьшаются, $\delta l \sim \rho^{-1/3}$, и когда они будут сопоставимы с длиной де Бройля $\delta l \sim \lambda = h/p$ (p – импульс частицы), начнут сказываться квантовые свойства тех или иных частиц вещества. Важнейшее из этих свойств связано с вырождением газа, состоящего из частиц с полуполным спином, из-за которого радикальным образом меняются термодинамические свойства вещества. На частицы с полуполным спином, действует принцип Паули. Отсюда следует, что одна ячейка фазового пространства $\delta x \delta y \delta z \delta p_x \delta p_y \delta p_z = h^3$ может содержать не более двух фермионов (если их спины противоположны). По мере кумуляции всей массы звезды (рис. 1) потенциальная энергия частиц $U_G(r) \sim 1/r$ переходит в кинетические энергии радиального схождения $E_{e,p,n}$ соответствующих частиц, при этом $E_{e,p,n} \sim U_{e,p,n}(r) \sim m_{e,p,n}/r$, т.е. пропорциональны массам этих частиц. Соответствующие таким энергиям длины волн де Бройля (для нерелятивистского случая) $\lambda_{e,p,n} = h/(vm_{e,p,n})$ для всех элементарных частиц уменьшаются (кумулируют) пропорционально:

$$\lambda_{e,p,n} \sim r^{0.5}, \quad (1)$$

а не $\sim r$! Это явно указывает на то, что квантовая механика в случае кумуляции квантового вещества не релятивистского вырожденного газа будет порождать процессы (квантовые «зеркала»), препятствующие кумуляции ЭМИП к центру аттрактора (аккректора³). Так как нуклоны имеют массу больше, чем электроны, то электроны начнут раньше проявлять квантовые свойства. Например, иметь не нулевую вероятность находиться вне кумулирующей КДС, по копенгагенской модели или «выжиматься» по мере коллапса, из тем формируемой +КДС, по детерминистическому подходу позднего де Бройля⁴ (рис. 1 и 2). Поэтому законы квантовой механики в плотных звездах, при кумуляции звёзд, обуславливают стратификацию объёмного заряда и локальное (рис. 2) нарушение их нейтральности, т.е. обуславливают генерацию в них квантово-кулоновских «зеркал» – динамических скачков с НН плазмы. Квантовые «зеркала» – мембраны или скачки с НН, селектируют частицы по массе и в зависимости от знака заряда, модифицируют их энергию. В динамических скачках происходит переход сжимающейся плазмы из равновесного состояния в неравновесное состояние при плотности порядка 10^4 кг/м^3 (см. табл. 1). Расчеты давлений P_e и плотности ρ_n в таблице приведены для водорода. При кумуляции нерелятивистского газа возможно

¹ Высикайло Ф.И. Неустойчивость фокусирующейся массы // Международная конф. МСС-09 «Трансформация волн, когерентные структуры и турбулентность» 23–25 ноября 2009 г. Сборник трудов. М.: ЛЕНАРД, 2009. С. 387, 288; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Vysikaylo Ph. I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

² Там же.

³ Фридман А.М., Бисикало Д.В. Природа аккреционных дисков тесных двойных звезд: неустойчивость сверхотражения и развитая турбулентность // УФН. 2008. 178. 577–604.

⁴ Бройль Л. де. Указ. соч.

формирование трех и более классов (если учесть возможность трансформации электронов в мезоны) существенно различающихся гидростатических квантовых структур, уравновешенных давлением вырожденного газа тех или иных элементарных частиц. При соответствующих условиях элементарные частицы превращаются друг в друга с соблюдением определенных законов. Согласно законам квантовой механики, если учесть таблицу Менделеева, то в природе может существовать огромное количество типов гидростатических и гидродинамических квантовых звезд: электронные (водородные, гелиевые, ..., железные и т.д.), мезонные, протонные, нейтронные, нейтронные звезды. Тип звезды определяется всей историей накопления ею массы и определяется типом ионов, формирующих в общем случае фрактальную ионную решетку квантового карлика. Характерные размеры этих звезд и их плотности можно оценить, задавшись полным числом вырожденных частиц, удерживающих звезду от дальнейшего коллапса – N_e, N_m, N_p, N_n , соответственно. Если предположить, что для звезд число вырожденных частиц, удерживающих их от коллапса равны, то характерный размер их радиуса определяется только энергетическим состоянием вещества звезд. Грубо энергетическое состояние звезд определяется размером характерной (средней) длины волны де Бройля электронов – $\langle \lambda_W \rangle$, мезонов – $\langle \lambda_M \rangle$, протонов – $\langle \lambda_P \rangle$ и нейтронов – $\langle \lambda_N \rangle$ (см. табл. 1). Соответствующие радиусы квантовых звезд $R_{W,M,P,N} \approx \langle \lambda_{W,M,P,N} \rangle (Y_e 3N/8\pi)^{1/3}$. Здесь Y_e – число электронов, приходящихся на один нуклон в карлике, для нейтронных звезд следует Y_e положить равным 1¹. Электронные гидростатические звезды уже давно обнаружили и назвали белыми карликами. Существование мезонных и протонных звезд не запрещено никакими законами физики, как и существование всех соответствующих гидростатических антизвезд. Но, мезонные и протонные звезды не формируются как поляризованные КДС из-за процессов нейтронизации вещества при параметрах, соответствующих условиям их устойчивого существования.

В плотных звездах размер звезды уменьшается с увеличением кинетической энергии, приходящейся на электрон или нейтрон, а в обычных – неплотных звездах, наоборот увеличивается. Этот закон проявляется и для частей звезд. Так, ядро звезды, поглощая энергию, коллапсирует и окукливаясь электронной оболочкой (рис. 2), переходит в вырожденное (квантовое) состояние, а внешняя оболочка, отдавая энергию во внутрь ядра звезды через кулоновскую мембрану, наоборот будет увеличиваться в размере (растет средняя длина волны де Бройля у её электронов и поэтому происходит ее расширение). Следовательно, мы приходим к открытию двух новых явлений. Первое явление заключается в формировании **поверхностного натяжения**, формируемого внешними электронами для любой поляризованной квантовой +КДС (рис. 1–3 и в части 1 рис. 5Б, 6А–В), состоящей из свободных обобществленных внутри +КДС электронов и ионов. Ионы в собственном электрическом поле охлаждаются и тем формируют внутри +КДС ионную решетку. Это явление проявляется в плотных звездах, как в обычной капле воды или любом другом кристалле или атомном ядре с барьером по модели Гамова.

С другой стороны, процесс селекции высокоэнергетических и слабоэнергетических электронов (через кулоновскую мембрану) может происходить как **квантовый взрыв** внутренних оболочек массивных обычных звезд, продолжающих кумулировать к своему ядру².

4. Квантовый взрыв оболочек при рождении плотных звезд

Взрывы обычных звезд (или взрывное формирование квантовых) звезд можно понять из обобщенной структуры атома, задавшись их общей функциональной архитектурой (рис. 3). При квантовом взрыве звезды основная энергия идет во внутрь структуры и происходит сжатие ядра звезды (в область 3, рис. 3). Вовне сбрасываются слабоэнергетические электроны, т.е. только размер, кумулирующей квантовой структуры (в область 1, рис. 3)³. Но энергия «холодной» расширяющейся оболочки – квантовой мембраны огромна для внешней части обычной звезды. Поэтому «холодный» квантовый удар от ядра обуславливает скачок (повышение) давления в оболочке и сжигание еще не сгоревшего в оболочке водорода⁴. Нарушение нейтральности, возникновение электрических полей, греющих «холодные» электроны и инерция массы нуклонов, падающих к центру звезды, при определенных параметрах позволяют гравитационной энергии при кумуляции ЭМИП перетекать из механических степеней свободы частиц в энергию электрическую – энергию электрического совместного (синергетического) поля. Интерференция кулоновских сил, возникающих и усиливающихся при коллапсе звезд и сил гравитационных (как и в случае сил центробежных) обязательно должна приводить к формированию не только гидростатических, но и гидродинамических (пульсирующих) структур. При диссипации энергии схождения-расхождения ЭМИП с **пульсирующими электрическими полями** формируются сверхплотные не пульсирующие (неизлучающие) гидростатические структуры с бислоями объемного заряда (рис. 2, 3). Глобальное разделение заряда приводит к усилению кумуляции массы, обусловленной силами гравитации и кулоновскими силами (рис. 2, 3). Эти явления проявляются при плотностях от 10^4 до 10^{19} кг/м³ (табл. 1).

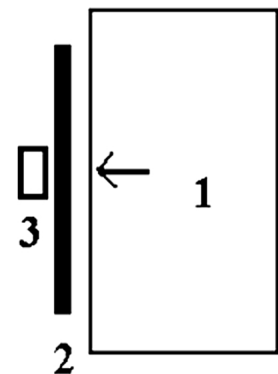


Рис. 3. Схема атома (и квантовой звезды⁵), согласно исследованиям Резерфорда⁶, 1 – электронная оболочка (нано размер), 2 – кулоновская мембрана (кулоновское силовое поле от нано к фемто размеру), 3 – атомное ядро (фемто размер).

¹ См.: Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино, 2006. 496 с.; Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учеб. пособие. В 10 т. Т. V: Статистическая физика. Часть 1. 3-е изд. М.: Наука, Гл. ред. ФИЗМАТЛИТ, 1976. 584 с.

² Высыкайло Ф.И. Неустойчивость фокусирующейся массы; Высыкайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

³ Там же.

⁴ Там же.

⁵ Засов А.В., Постнов К.А. Указ. соч.

⁶ Борн М. Атомная физика. М.: Мир. 1965. 483 с. Засов А.В., Постнов К.А. Указ. соч.

5. Нарушение нейтральности в квантовых звездах. Неустойчивость Высикайло

Если в бислоях происходит генерация мезонных сил, то процесс кумуляции останавливается вырождением нейтронов. При достижении нейтронами релятивистских энергий, происходит формирование черной дыры с плотностью массы выше 10^{18} кг/м³. Гравитационная энергия электрона всегда в 1836 раз меньше гравитационной энергии нуклона (если масса электрона не изменяется при ускорении¹), поэтому механизм, греющий электроны для компенсации объемного заряда протонов и в релятивистских звездах должен сохраняться. Ранее была рассмотрена неустойчивость Высикайло, обусловленная нарушением нейтральности фокусирующейся массы². Установлена критическая степень НН вещества гравитирующего, заряженного тела, когда тело перестает сжиматься под действием сил гравитации и с его поверхности, как и в случае ротационной неустойчивости, начинают выбрасываться потоки заряженной плазмы. Малость этого параметра обуславливает возможность проведения аналитических расчетов электрических параметров макроструктур по теории возмущений³. Еще в 1928 г. А. Эйнштейн высказал гипотезу, что сила сцепления, не позволяющая электрону распасться, имеет гравитационную природу, конечной целью его подхода было создание единой теории электромагнитного и гравитационного полей. При выполнении этой программы была проявлена огромная изобретательность и математическое искусство многих физиков, таких как Эйнштейн, Шредингер, Эддингтон, Дирак и др., однако без каких-либо удовлетворительных результатов. Макс Борн считал, что причина их неудач крылась в различии масштабов сил, соответствующих двум видам полей⁴. Например, для двух одинаковых частиц с массами m и зарядами e отношение электрического потенциала Ke^2/r к гравитационному Gm^2/r равно Ke^2/Gm^2 , что для электрона дает гигантскую величину $4 \cdot 10^{42}$. Так как силы гравитации и силы кулоновские в пространстве изменяются аналогично, то это число – $4 \cdot 10^{42}$ точно соответствует и отношению сил кулоновских к силам гравитационным. Эддингтон, начиная с 1928 г., предпринимал попытки истолковать это огромное безразмерное число как свойство всей Вселенной. Далее будем называть это число – числом Эддингтона. (Отрицательный результат – тоже полезный результат). Главное возражение против теорий такого рода состоит в том, что нам известно много различных элементарных частиц, каждой из которых соответствует специальный тип поля. Поэтому, как казалось Макс Борну⁵, бесполезно ограничиваться только электрическим и гравитационным полями, несмотря на их важность с точки зрения практики – основы знания. Если говорить обо всей Вселенной с ее многоплановостью и многоликостью, то классик, несомненно, в этом прав. В тридцатые годы П. Дирак пошел дальше и заметил, что большим числом измеряется отношение электрической силы, действующей между электроном и протоном, к гравитационной силе между ними: $Ke^2/Gm_p m_e \approx 2 \cdot 10^{39}$. Здесь m_p, m_e – массы протона и электрона, соответственно.

Однако силы гравитации к 1928 г. реально были изучены только для взаимодействия массивных тел, содержащих огромное число элементарных частиц. Для отдельных элементарных частиц силы гравитации не были исследованы и практическая бесполезность таких сравнений в то время была очевидна. Ранее автором задача была резко сужена от всей Вселенной до размеров видимых галактик, обычных звезд, плазменных сгустков, пылинок, планет и их атмосфер⁶. В новой задаче сравнивались уже не потенциалы взаимодействия, а силы гравитации и кулоновские силы в объектах с реальными размерами от 10^{26} м до 10^{-16} м. В этой задаче конечной целью было все то же – создание единой теории взаимодействия электромагнитного (в известных условиях можно даже сказать электрического без магнитного) и гравитационного полей (т.е. более скромно – создание теории интерференции этих полей), но уже не для элементарных частиц, а для реальных массивных объектов Космоса и их частей (скажем центров галактик, скоплений галактик, пульсаров, квазаров, планет, их атмосфер, переходных слоев, скачков объемного заряда и иных параметров статического и динамического порядков и т.д.). В гравитирующих телах масса определяется не массой электронов, а массой нуклонов, являющихся фундаментом обычного ядерного вещества, из которого строится любая планета, звезда, галактика, скопление галактик и т.д. Может быть, Макс Борн и не знал, что все видимое вещество во всем Космосе и во всех видимых галактиках в основном состоит из водорода. В ядре водорода находится всего один нуклон и это – протон. Считается, что вся видимая Вселенная на 90% состоит из протонов и электронов. Массы нуклонов больше массы электронов в 1836 раз во всех видимых галактиках. Все это уже знают достоверно из наблюдательной астрономии. В этой задаче автор⁷ уже не входит в противоречие с утверждением о несостоятельности таких теорий, высказанное Максом Борном. Проследим, далее что из этого получается. Согласно законам Кулона и Ньютона в гравитирующих объектах Космоса, например, с произвольно распределенным зарядом по радиусу, при сравнении сил гравитации и электрических сил отталкивания следует сравнивать величины сил $K \cdot (\alpha_{i1} \cdot N \cdot e) \cdot (n \cdot \alpha_{i2} \cdot e) / R^2$ и $G \cdot (N \cdot m_p) \cdot (n \cdot m_p) / R^2$. Здесь α_{i1} – степень нескомпенсированности объемного заряда протонов во всей КДС структуре, например, звезде; N – полное число нуклонов в сфере структуры радиуса R , α_{i2} – степень нескомпенсированности объемного заряда протонов в исследуемом объеме, например, на поверхности звезды на расстоянии R от ее центра; n – плотность числа частиц в этом объеме. В таком подходе числа Эддингтона и Дирака модифицируются в число:

$$Ke^2/Gm_e^2 = 4 \cdot 10^{42} \rightarrow Ke^2/Gm_e m_p = 2 \cdot 10^{39} \rightarrow K \alpha_{i1} \alpha_{i2} e^2 / Gm_p^2 = 1. \quad (2)$$

Рассмотрим предпосылки неустойчивости Высикайло⁸. В отличие от Эддингтона и Дирака, изучавших боль-

¹ См.: Окунь Л.Б. Формула Эйнштейна: $E_0 = mc^2$ – „Не смеётся ли Господь Бог“? // УФН. 2008, Т. 178. № 5. С. 541–555.

² Высикайло Ф.И. Неустойчивость фокусирующейся массы; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Yysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

³ Там же; Высикайло Ф.И. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом...

⁴ Борн М. Атомная физика. Указ. соч.

⁵ Там же.

⁶ Высикайло Ф.И. Неустойчивость фокусирующейся массы; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Yysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

⁷ Там же.

⁸ Там же.

шие числа ($4 \cdot 10^{42}$, $2 \cdot 10^{39}$), автор, приравняв последнее отношение к 1, получил условие равенства сил гравитации и кулоновских сил отталкивания, при соответствующей степени НН сходящегося к аттрактору вещества, например, для космической структуры. Условие равенства сил гравитации и кулоновских сил приводит к неустойчивости звезды, галактики, их системы или видимой Вселенной, аналогичной ротационной 2D-неустойчивости. Неустойчивость, возникающую для КДС Космоса из-за нарушения их нейтральности в общем случае, для удобства классификации, будем называть 3D-неустойчивостью Высикайло¹. Условие (2) позволяет определить:

$$((\alpha_{i1} \cdot \alpha_{i2})^{0.5})^* = \alpha_i^* = 0,9 \cdot 10^{-18}. \quad (3)$$

α_i^* – критическая степень НН вещества гравитирующего, заряженного тела, когда тело перестает сжиматься под действием сил гравитации и с его поверхности, как и в случае ротационной неустойчивости, начинают выбрасываться куски заряженной **квазинейтральной** ($\alpha_i^* \sim 10^{-18}$) плазмы в виде плазменного или звездного, солнечного и т.д. ветра или даже ветров. Ветры отличаются по содержанию в них различных веществ. Содержание плазменного ветра определяется рядом параметров, в том числе и напряженностью электрического поля на поверхности КДС. В будущем синоптики по параметру α_{i1} смогут нам предсказывать водородный (протонный) или гелиевый ветер с ближайшей нейтронной звезды. α_i^* – безразмерное число, назовем его пределом Высикайло и равно оно с большой точностью $0,9 \cdot 10^{-18}$ для любых **квазинейтральных** КДС Космоса, состоящих из любых химических элементов или веществ. По аналогии с числами Эддингтона и Дирака можно ввести число Высикайло $\Psi_V = 1/(\alpha_i^*)^2 = 1,2 \cdot 10^{36}$, соответствующее отношению сил кулоновских к силам гравитации, если положить, что гравитирующее вещество состоит только из одного сорта нуклонов – протонов.

Параметр динамического порядка Высикайло – $\alpha_i = (\alpha_{i1} \cdot \alpha_{i2})^{0.5}$ определяет в Космосе переход в КДС от гравитационного сжатия к кулоновскому взрывлению или даже распылу и разбеганию заряженного вещества. В этом плане этот параметр является свойством не всей Вселенной, но всех реальных заряженных гравитирующих или кумулирующих объектов. Параметр α_i определяется двумя параметрами: α_{i1} – параметром НН структуры как целого, и α_{i2} – параметром НН исследуемого на кулоновскую неустойчивость элемента, выбранного в заряженной КДС. Элемент может иметь значение $\alpha_{i2} = 1, 1/2, 1/3$ или меньше. В случае $\alpha_{i2} = 1$ неустойчивость Высикайло начнется для такой массы при параметре НН для всей звезды при $\alpha_{i1} \geq 0,81 \cdot 10^{-36}$. При этих значениях α_{i1} и α_{i2} величина α_i достигнет предела Высикайло, см. соотношение (3).

Рассмотрим неустойчивость Высикайло для положительных ионов и классификацию заряженного звездного ветра. Неустойчивость Высикайло в первую очередь начинается для протонов, так как параметр α_{i2} для них самый максимальный и равен 1. Значения $\alpha_{i2} = 2$ или 10 невозможны по причине невозможности кумуляции в атомные ядра только протонов. А для атомного ядра с 10 протонами и 10 нейтронами параметр $\alpha_{i2} = 1/2$. Так как взаимодействие заряженных структур происходит в результате взаимодействия их зарядов, то, учитывая тот факт, что для ядра атома водорода параметр $\alpha_{i2} = 1$, получаем из условия отражения для протонов $(\alpha_{i1} \cdot \alpha_{i2})^{0.5} \approx \alpha_i^*$ значение $\alpha_{i1} \approx 10^{-36}$. При достижении параметра Высикайло для звезды $\alpha_{i1} \approx 0,8 \cdot 10^{-36}$ для протонов само собой возникает отражающее кулоновское «зеркало», и свободный путь на поверхность слабо заряженной звезды или в ее недра для протона будет временно закрыт из-за заряженности звезды и доминирования сил кулоновского отталкивания над гравитационным притяжением. Протоны начнут тормозиться и отражаться обратно от звезды кулоновским зеркалом. В меньшей степени это скажется на ядрах гелия и других, более тяжелых элементах. Положительный заряд звезд и неустойчивость Высикайло для протонов, как полагает автор, обуславливают подавляющее количество протонов до 90%, экспериментально зафиксированное во всех ЭМИП Космоса. Возможный диапазон значений параметра α_{i2} для кумулирующих на аттрактор элементов становится понятным и заключается $1 \geq \alpha_{i2} \geq 0$. Изменение параметров обычных космических гравитирующих стационарных объектов простирается от $\alpha_{i1} \approx 10^{-18}$ до 0. Если предположить, что в центрах галактик существуют в Космосе уникальные квазистационарные КДС с мезонными полями (с суперповерхностным натяжением) на их поверхности и с заполнением зарядом, как в ядрах атомов до $Z = (1/2 \text{ или } 1/3) \cdot A$ (где A – число нуклонов), то можно решить все проблемы с разбеганием галактик, для которых $\alpha_{i2} < 10^{-18}$. Возможно, столь быстрое и даже ускоряющееся разбегание галактик, установленное астрофизиками в последние годы, является очередным (вторым) косвенным признаком заряженности глобальных объектов (+КДС) видимой Вселенной, а не определяется только скрытой энергией, покинувших галактики высокоэнергетичных частиц.

6. Теория возмущений для описания кулоновских пульсаров

Практический интерес представляют детали кумуляции энергии и массы в сверхплотные КДС – квантовые звезды (белые, коричневые и иные карлики, нейтронные звезды и черные дыры) и ядра атомов. Квантовые зеркала, не позволяющие упасть слабоэнергетичному электрону на протон или ядро атома. В результате кулоновской кумуляции и квантовой диссипации формируется атом. Кулоновские зеркала, обусловленные самофокусировкой объемного заряда, можно количественно описать, используя факт малости степени НН, останавливающей гравитационный коллапс звезд.

6.1. Расчет параметров динамического скачка с нарушением нейтральности для плотных звезд

Характерный размер стационарного скачка, с НН, определяется характерным размером НН. Размер НН самоопределяется необходимостью согласования через скачок параметров до скачка с параметрами плазмы звезды после скачка. Для плотных звезд условие существования стационарного скачка с объемным зарядом на границе вырожденного электронного и идеального газа звезды совпадает с условием гидростатического равновесия звезды как целого². При описании динамических скачков воспользуемся законами сохранения энергии. При коллапсе звезды и формировании **динамического скачка** будем полагать, что вся потенциальная энергия гравитации $\sim GM^2/R$ (счита-

¹ Там же

² Там же; Высикайло Ф.И. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом ...

ется, что звезда сжимается к радиусу R от значительно большего радиуса $R_0 \gg R$ переходит в энергию конденсатора этого скачка с бислоем объемного заряда. Существенное НН происходит при малом изменении радиуса уже сжатой звезды, т.е. при изменении радиуса от $R + h$ до R , где h – характерный размер (слоя электронов, не способных находиться внутри сжимающейся звезды) динамического скачка с НН и $R \gg h$). Энергия конденсатора:

$$E_c = K(\alpha_{i1}Ne)^2(1/R - 1/(R + h)).$$

Здесь N – полное число нуклонов в области ограниченной скачком. Эффективную величину h , где энергия нуклонов переходит в энергию электронов, оценим по теории возмущения из условия малости α_{i1} , а значит и числа электронов, не проникших в область 1 (рис. 2), т.е. из условия $\Delta V/V = \alpha_{i1}$. Откуда:

$$h \approx \alpha_{i1}R/3. \quad (4)$$

Из равенства энергий гравитации $\Delta rGM^2/R^2$ и энергии конденсатора (полагая $\Delta r \approx R$), получаем для водородной плазмы:

$$\alpha_{i1} \approx 1,35 \cdot 10^{-12} \quad (5)$$

При достижении параметром НН $\alpha_{i1} \approx 1,35 \cdot 10^{-12}$ вся кинетическая энергия радиального схождения нуклонов переходит в кулоновскую энергию бислоя и коллапс звезды полностью прекращается из-за противодействия силам инерции сил кулоновского расталкивания уже положительно заряженного ядра. Далее под действием кулоновских сил начинается распыл нуклонов звезды, отраженных от кулоновского зеркала (рис. 2, область 1) и нагрев синергетическим электрическим полем электронов, устремляющихся в центр звезды по мере их нагрева. Но нуклоны уже отразились от кулоновского «зеркала» и по инерции диссипируют обратно в Космос. Значение α_{i1} для динамического скачка (5) более чем в 10^6 раз больше чем значение $\alpha_i^* = 0,9 \cdot 10^{-18}$ для гидростатического скачка (значение α_i^* для гидростатического скачка следует из (3)). Задавшись радиусом плотной звезды (R) и ее массой (полным числом нуклонов N), определяются все остальные параметры динамического бислоя. Напряженность электрического поля:

$$E(R) = K\alpha_{i1}Ne/R^2 \quad (6)$$

и характерная толщина бислоя (область 2, рис. 2):

$$h \approx \alpha_{i1}R/3. \quad (7)$$

6.2. Гидродинамические скачки в белых карликах

Задаваясь параметрами белого карлика и размахом колебаний в радиус звезды можно рассчитать параметры динамического скачка объемного заряда в таком пульсирующем карлике с плотностью близкой к плотности белого карлика. Для белого карлика $R_W \approx 10^7$ м и $N_W = 1,2 \cdot 10^{57}$ шт., получаем из (6) и (7) $E_W(R) \approx 2,3 \cdot 10^{22}$ В/м и $h_W \approx 5 \cdot 10^{-6}$ м. Эквивалентная массовая плотность энергии электрического поля на границе бислоя – $\epsilon_0 E_W^2/c^2$ близка к массовой плотности в атомном ядре. Энергия, полученная электроном или протоном, прошедшим такой слой объемного заряда, будет огромна $\sim 10^{17}$ эВ. В этом слое в таком поле в КДС могут протекать любые реакции, в том числе и нейтронизация вещества, и рождение вещества из электрического поля. В таком слое и его периферии, которая на короткий миг охватывает значительные размеры поверхности пульсирующего карлика могут проходить любые термоядерные реакции. Существенной проблемой является описание распыла энергии электронов на размерах динамического скачка $\sim 10^{-5}$ м. Однако, в этом плане можно предположить, что перенос электронов и их ускорение к ядру квантовой звезды происходит аналогично, как и в молниях и электрических шнурах¹. Эти электрические КД-процессы в зачаточном виде мы наблюдаем и на Земле. Энергия электронов в молниях достигает 3 МэВ, а длины молний – КДС на Земле достигают до 2-х километров (а синие струи до 90 км).

При схождении ЭМИП звезды к центру аттрактора, торможение кулоновскими силами будет во много раз круче, чем при возбуждении сил центробежных. Это приведет к более резкому скачку скорости схождения в области предельного минимального радиуса звезды, чем в задачах Забабахина и Кеплера. После динамического скачка на размерах порядка 10^{-5} м после кулоновского торможения скорость схождения меняет знак, и начинается резкое кулоновское ускорение разлетающейся массы звезды в обратном (коллапсу) направлении. Далее после прохождения при разлете 10^{-5} м реализуется **инерционный разлет** всей уже нейтральной массы звезды. Огромная кулоновская инфляция в начале разлета, более медленный инерционный разлет, потом остановка и вальжанный гравитационный коллапс, т.е. возврат к новому кулоновскому «зеркалу», с яркой кратковременной вспышкой в диапазоне гамма-излучения. После расширения вернется не вся масса пульсирующего карлика. Ее часть при пульсациях будет сброшена и энергия схождения-расхождения уменьшится. Длительность вспышки и соответствующий каскад реакций, обусловленных нагревом электронов, во вдруг возникшем электрическом поле, согласно² имеет иерархию характерных времен на уровне от $t = h/V_R \sim 2 \cdot 10^{-12}$ с, где V_R – максимальная скорость схождения поверхности звезды с плотностью белого карлика ($V_R = (2GM/R)^{1/2} \sim 5 \cdot 10^6$ м/с), до $t = T = 10^4/(\rho/\rho_\odot)^{0,5}$ [с] ~ 2 мин – период собственных пульсаций массы белого карлика³. Постоянные кратковременные вспышки с неба, согласно этой модели, сигнализируют о смене инфляционных событий в КДС Космоса, имеющих плотность выше или близкую к плотности белых карликов.

Что же за открытия нас ждут в скачках с НН на звезде, с плотностью близкой к нейтронным звездам? Зная характерные величины радиусов белых карликов с массой Солнца $R_W \approx 10^7$ м, в которых гравитационное давление

¹ Высыкайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах в газоразрядной плазме// ЖЭТФ. 2004. Т. 125. № 5. С. 1071–1081; Бабичев В.Н., Высыкайло Ф.И., Письменный В.Д. и др. Указ. соч.; Высыкайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

² Высыкайло Ф.И. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом...; Он же. Нестойчивость фокусирующейся массы: Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

³ Засов А.В., Постнов К.А. Указ. соч..

уравновешивается давлением вырожденного электронного газа, задаваясь их химическим составом в виде гелия, можно оценить параметры нейтронной звезды из известного отношения $\lambda_e/\lambda_n = m_n/m_e = 1838$. Так как число электронов приходящихся на нуклон в гелии равно 0,5, то отношение радиусов белого карлика и нейтронной звезды, в соответствии со сказанным выше, $R_w/R_N = 0,5 \cdot 1838 \approx 919$. Откуда радиус нейтронной звезды: $R_N \approx 10^7 \text{ м} / 919 \approx 10^4 \text{ м}$. Задав плотностью белого карлика $\rho_w \sim 5 \cdot 10^8 \text{ кг/м}^3$, вычислим характерную плотность нейтронной звезды с вырожденным нейтронным газом $\rho_N \approx \rho_w (R_w/R_N)^3 \sim 3,9 \cdot 10^{17} \text{ кг/м}^3$. Откуда: $\rho_N/\rho_w = (4 \cdot 10^{17} \text{ кг/м}^3) / (5 \cdot 10^8 \text{ кг/м}^3) \approx 10^9$.

6.3. Динамические скачки с нарушением нейтральности в нейтронных звездах

Рассчитаем параметры динамического скачка для нейтронной звезды массой $M \approx 1,5 \cdot M_\odot$. Согласно (5) параметр НН в динамическом скачке $\alpha_{i1} = 1,35 \cdot 10^{-12}$, что соответствует пульсациям звезды с характерным размахом пульсаций в радиус звезды ($R = 1,5 \cdot 10^4 \text{ м}$). Для такой степени НН получаем, согласно (7), характерный размер слоя с НН:

$$h \sim R \cdot \alpha_{i1} / 3 \approx 7 \cdot 10^{-9} \text{ м} \quad (8)$$

Максимальное значение параметра α_{i1} в нейтронной звезде также как и в любом другом пульсаре достигается при минимальном значении радиуса звезды и на очень малое время. Так как $h_w/h_N = R_w/R_N \approx 919$, следовательно, торможение коллапса звезды кулоновскими силами в нейтронной звезде будет во много раз (919) резче, чем в белых карликах, и в огромное число раз больше, чем при возбуждении сил центробежных. Это приведет к еще более резкому скачку скорости в области предельного минимального радиуса и формированию не сравнительно пологой потенциальной ямы, представленной в части 1 на рис. 2, а вертикально резко восходящего кулоновского барьера (рис. 4, прямая 3). Напряженность электрического поля в динамическом скачке нейтронной звезды, согласно (6):

$$E(R) = K \alpha_{i1} Ne / R^2 \approx 1,6 \cdot 10^{28} \text{ В/м}, \quad (9)$$

что более чем в $(919)^2$ раз больше напряженности электрического поля в динамическом скачке пульсара с плотностью близкой к белому карлику. Такие электрические поля в короне пульсирующей квантовой звезды, со средней плотностью превышающей плотность белого карлика, могут творить любые «чудеса» у ее поверхности с веществом и сами с собой или вакуумом. Массовая плотность электрической энергии, возникающей на миг на поверхности уплотняющегося ядра, $\epsilon_0 E^2(R)/c^2 = (K \alpha_{i1} Ne / c R^2)^2$ более, чем 10^{10} раз превосходит массовую плотность в атомном ядре. Энергии электронов и протонов в динамическом скачке такой нейтронной звезды могут достигать величины $1,1 \cdot 10^{20} \text{ эВ}$, что в 919 раз больше, чем энергия в динамическом скачке в белом карлике. Такие электроны пронизут звезду насквозь. В этом случае возможна регистрация трех импульсов излучения, соответствующих генерации динамического скачка (импульса и соответствующего ему после импульса) и радикальному выходу электронов из звезды в кумулятивной струе.

После кулоновского торможения всей сходящейся массы нейтронной звезды из-за формирования динамического скачка с объемным зарядом электронов с размером порядка 10^{-8} м , скорость схождения меняет знак и начинается резкое кулоновское ускорение уже разлетающейся заряженной массы звезды от ее центра (рис. 4). Далее после исчезновения скачка с НН с характерным размером $h \sim 10^{-8} \text{ м}$ реализуется дальнейший уже инерционный разлет всей массы звезды. Огромная инфляция в начале и вальжный возврат к новому гравитационному коллапсу и далее с ускорением к кулоновскому «зеркалу», с яркой кратковременной вспышкой (с длительностью всех элементов каскада на уровне от 10^{-16} с : $t = h/V_R$, где V_R – максимальная скорость схождения поверхности звезды, до $t = T = 10^4 / (\rho/\rho_\odot)^{0,5} [\text{с}^{-1}] \approx 10^{-3} \text{ с}$) с бесконечно большой температурой нагретых в огромном электрическом поле электронов. Постоянные очень кратковременные вспышки (с после импульсом, обусловленным проходом ускоренных электронов сквозь звезду), идущие к нам с неба, сигнализируют о смене инфляционных событий в поляризованных КДС Космоса (рис. 2, 4), имеющих плотность, близкую к плотности в ядрах атомов. От нейтронных заряженных звезд при поступлении обычного вещества следует ожидать не только плазменный, но и заряженный ветер из протонов, как и в случае ветра с заряженных белых карликов. Пульсации нейтронных звезд и формирование динамических скачков объемного заряда могут объяснить наличие в нашей Галактике Космических лучей с энергией $\sim 10^{20} \text{ эВ}$.

Несомненно, удивляют очень малая толщина квантово-кулоновского «зеркала» для гидродинамических нейтронных звезд – всего 10^{-8} м в динамическом скачке, сгребавшем электроны к поверхности квантовой звезды и характерные времена существования такого скачка – 10^{-16} с . Хотя удивляться нечему. Это размеры и времена в атомах и атомных ядрах, т.е. нано- и фемтометровые размеры. Еще Резерфорд в своих работах вышел на фемтоструктуры и занимался фундаментом для развития фемтотехнологий. Только на базе его работ нам удалось описать гидродинамические скачки с НН в белых карликах и нейтронных звездах и выявить принцип

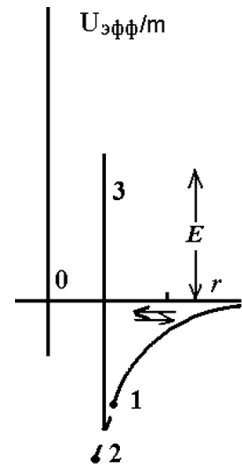


Рис. 4. Эффективный приведенный потенциал с учетом кулоновского барьера¹. Точки соответствуют плотности сжатия в квантовых карликовых звездах: 1 – белому карлику; 2 – нейтронной звезде. Далее вниз ядерной звезде и черной дыре. Между точками 1 и 2 наблюдаются гидростатически неустойчивые квантовые звезды – карликовые пульсары с массой большей предела Чандрасекара. Стрелками указаны направления радиального пульсирования массы квантовых звезд в собственной потенциальной яме между кулоновским – 3 и гравитационным барьерами. Роль центробежного потенциала считается не существенной.

¹ Высыкайло Ф.И. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом...; Он же. Неустойчивость фокусирующейся массы; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

работы пульсирующих ядерных реакторов в квантовых звездах – пульсарах. При этом модель плотных звезд, как супра-атома, оказалась близкой к модели атома, доказанной в экспериментах Резерфорда (рис. 2 и 3). Таким образом, нами доказано, что **пульсирующая поверхность нейтронной звезды** формирует скачок с НН, отделяющий обычное вещество, в котором число нейтронов и протонов в ядрах атомов практически одинаково от нейтронного вещества звезды, где нейтронов подавляющее количество (рис. 2 и 3).

7. Предельные энергии космических лучей из квантовых звезд

Считается, что при формировании черных дыр (ЧД) вещество из них не может проникать в Космос. Горизонт событий невращающейся (шварцшильдовской) ЧД находится на так называемом гравитационном радиусе:

$$R_g = 2GM/c^2 \approx 3 \text{ (км)} (M/M_\odot) \quad (9)$$

Расчеты для нейтронной звезды соотношения (8) и (9) были получены для нейтронной звезды с массой $1,5 \cdot M_\odot$ – Солнечных масс. Поэтому масса звезд, способных испускать заряженные частицы в Космос, считается ограничивается 3–4 массами Солнца. И если для этих масс провести корректировку соотношений (8) и (9), то получим максимально возможные энергии космических лучей из квантовых звезд в области $(2 \div 3) \cdot 10^{20}$ эВ для звезд с 3–4 массами Солнца. (Учет кулоновского разрыхления приводит к изменению этих значений в разы).

Заключение

Опираясь на экспериментальные и теоретические исследования, автор опровергает общее заключение сделанное Евгением Ивановичем Забабахиным, согласно которому *«несмотря на неустойчивость кумуляции в сплошных средах, она остается очень полезной идеализацией, допускающей точные решения и указывающей как к ней приблизиться практически, не рассчитывая, однако, на самофокусировку»*¹. Именно на самофокусировке вещества, энергии и внешней силы и отражения сходящихся ЭМИП от тех или иных «зеркал», возникающих при генерации новых степеней свободы, как доказывается в этой статье, и основывается формирование открытых и исследованных Высикайло **конвективных КДС** с ограниченной кумуляцией². Из-за кумуляции происходит возбуждение в этих структурах новых степеней свободы (вращения, ионизация, возбуждение электронных степеней свободы, нарушение нейтральности и др.). Способностью кумулировать энергию и возбуждать новые степени свободы КДС существенно отличаются от **диффузионных** структур, открытых Тьюрингом³. Это особенно так в плотных звездах, катодных пятнах, в которых формируются кумулятивные струи положительных ионов, пробивающие и разрушающие металлические катоды⁴. Здесь модели Тьюринга, опирающиеся только на диффузионные процессы, не уместны. Структуры Тьюринга в принципе не способны на такие явления, так как диссипируют энергию. Процессы кумуляции внешней силы не рассматривались в работах Рэлея, Гудерлея, Ландау, Покровского, М.А. Лаврентьева и Станюковича – ими рассматривалась кумуляция энергии, импульса или массы как динамический (инерционный) процесс без внешней силы. Статическая кумуляция внешней силы впервые нарисована японцем Каваи Наото в 1971 г.⁵ Этот рисунок концентрического пресса, а, следовательно, и статическая кумуляция внешней силы были описаны Забабахиным в 1974 г.⁶. О разрушении неограниченной кумуляции из-за усиления новых степеней свободы (при кумуляции происходит усиление отражающих, сходящихся ЭМИП «зеркал») указывалось ими же⁷, на примере инерционных или центробежных «зеркал». (Центробежные зеркала работают в 2D пространстве, а кулоновские зеркала в 3D-геометрии⁸). Открытие КДС Высикайло с ограниченной кумуляцией ЭМИП в работах перечисленных авторов не прослеживалось, как и в фундаментальной работе Зельдовича и Райзера⁹. В своей монографии Г.И. Баренблатт рассматривает задачи о сильном взрыве (задача Дж.И. Тейлора и Дж. фон Неймана) и о сильном схлопывании (задача К.Г. Гудерлея) как зеркальные проблемы, но и в этой монографии кумуляция рассматривается как самостоятельная задача, отдельная от диссипации¹⁰. В данной работе не исследовался синтез (интерференция) кумулятивных и диссипативных процессов в единой КДС. Синтез кумулятивных и диссипативных процессов с формированием обобщенных точек, линий и поверхностей либрации (кумуляции) Высикайло-Эйлера рассмотрен только в работах Высикайло¹¹, посвященных архитектуре кумуляции в диссипатив-

¹ Забабахин Е.И., Забабахин И.Е. Явления неограниченной кумуляции. М.: Наука, 1988. 171 с.

² Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах в газоразрядной плазме // ЖЭТФ. 2004. Т. 125. № 5. С. 1071–1081; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн (3D страт) в наносекундных разрядах // Инженерная физика (2012). № 7. С. 7–44; Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

³ Turing A.M. "The chemical basis of the morphogenesis." Proc. Roy. Soc. B. 273 (1952): 37–71.

⁴ Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах.

⁵ Nakamura Y., Hayase M., Shiga M., Miyamoto Y., Kawai N. "Magnetic Properties of Fe65 (Ni-1-x Mn x) 35 Alloys under Hydrostatic Pressure." *Journal of the Physical Society of Japan* 30.3 (1971): 720–728.

⁶ См. подробнее в: Забабахин Е.И., Забабахин И.Е. Указ. соч.

⁷ Там же.

⁸ Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах...; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Он же. Неустойчивость фокусирующейся массы; Он же. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции) Высикайло-Эйлера в неоднородных структурах в плазме с током // Тезисы докладов 37 Международной (Звенигородской) конференции по физике плазмы и УТС 8–10 февраля 2010 г. Звенигород, 2010. С. 311; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...; Он же. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом...

⁹ См. гл. 12, посвященную некоторым автомодельным процессам в газовой динамике, вЖ Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. М.: Наука, 1966. 688 с.

¹⁰ Баренблатт Г.И. Автомодельные явления – анализ размерностей и скейлинг: Учебное пособие. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2009. 216 с.

¹¹ Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах...; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Он же. Неустойчивость фокусирующейся массы; Он же. Точки, линии и поверхности либрации...; Он же.

ных структурах: было проведено¹ обобщение задачи Кеплера о движении тел в центральном аттрактивном силовом поле², задачи Забабахина о вращающейся сходящейся оболочке³ и задачи О. Лаврентьева-Арцимовича, в частности, задачи о магнитных зеркалах – пробкотронах⁴. Первоисточником для таких обобщений, несомненно, является работа Лагранжа (1772 г.)⁵. В ней он показал, что в области треугольных точек либрации может происходить фокусировка (кумуляция) массы, ранее распределенной в виде сплошной среды в области двух глобальных аттракторов, вращающихся вокруг общего центра масс. Кумуляция небесной среды осуществляется силовыми потенциалами. Так, в области Юпитера теоретически было предсказано в 1772 г. семейство астероидов – Троянцы. Открытие Троянцев в окрестностях треугольных точек либрации системы Солнце-Юпитер состоялось только в 1906 г. Это явление можно считать примером открытия «само»кумуляции ЭМИП и КДС в сплошной небесной среде, определяемой нелинейной самоорганизацией внешних силовых и инерционных полей от нескольких гравитационных аттракторов во вращающейся системе. И **кумуляция, и диссипация (энергии, массы, импульса, заряда, напряженности электрического поля и т.д.) являются общими свойствами любых сплошных сред**, обуславливающими формирование в средах неоднородных КДС. **Абсолютная нейтральность** плазмы – это миф, ограничивающий описание огромного количества «загадочных» явлений микро-, мезо- и макромиров. Автор утверждает и доказывает в своих работах, что именно **самоорганизующиеся** синергетические электрические поля нескомпенсированного заряда огромного числа более инерционных, чем электроны, ионов определяют кумулятивные явления в +КДС в плазме в лабораториях (в катодных пятнах, фарадеевых темных пространствах, стратах, дугах, электрических шнурах⁶), в атмосфере (в молниях, синих струях, гигантских струях), в ионосфере (в спайтах, эльфах) и в Космосе (в квантовых звездах и, по видимому, в галактиках). Изучать и моделировать кумулятивные явления и самоорганизацию электрических синергетических полей, **электронных оболочек** Высикайло, обладающих поверхностным натяжением (рис. 2) и др. в плазме и других сплошных средах следует на базе фундаментальных работ Эйлера, Лагранжа, Ломоносова, Тейлора, Покровского, Лаврентьева, Забабахина, Зельдовича, теоремы Гаусса, а не Тьюринга или Пригожина. Не следует заниматься «лженаукой» и на явно конвективные кумулятивные явления, с обратными связями, искусственно натягивать диффузионные модели Тьюринга-Пригожина. Еще раз подчеркнем, что кумулятивные явления обусловлены свойствами самой среды и свойством синергетических (совместных для огромного числа ионов) полей модифицировать нейтральную среду в среду с объемным зарядом.

В данной работе на базе интерференции кумулятивных процессов, обусловленных гравитацией и диссипативных процессов, определяемых квантовыми свойствами частиц с полуселым спином и кулоновскими силами в новом качестве подтверждена идея А. Эйнштейна об эквивалентности массы и энергии, проявляющейся в аналогичной функциональности в процессах пульсаций «излишней» энергии в обобщенной задаче Кеплера и «излишней» массы в задаче Высикайло-Чандрасекара о квантовых звездах (гидродинамических карликах – пульсарах). В итоге предложена схема нового ядерного реактора Высикайло, функционирующего на синергетических (совместных) электрических полях, возникающих на короткий миг в пульсарах – негидростатических квантовых звездах. В работе отмечены три косвенных признака ограниченной кумуляции: 1) вращение; 2) нарушение нейтральности; 3) генерация магнитного поля, возникающего при вращении и нарушении нейтральности. Подробно исследованы два из них: вращение и нарушение нейтральности.

Несмотря на исследование, проведенное в данной работе, всего лишь нескольких квадратиков в табл. 1, приведенной в части 1, можно сделать вывод, что окружающий нас мир един и правят в нем не только локальные процессы рождения и гибели (с 0D-геометрией), а также синергетические поля и сложно интерферирующие в пространстве и времени нелокальные 2D или 3D-процессы кумуляции и диссипации, приводящие к радиальным пульсациям энергий и массы в гидродинамических кумулятивно-диссипативных структурах.

Благодарность. Автор выражает благодарность почётному профессору МГУ Р.Н. Кузьмину за участие в обсуждении, критику и моральную поддержку работ автора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арцимович Л.А. Элементарная физика плазмы. М.: Атомиздат. 1966. 200 с.
2. Бабичев В.Н., Высикайло Ф.И., Голубев С.А. Экспериментальное подтверждение существования скачков параметров газоразрядной плазмы // Письма в ЖТФ. 1986. Т. 12, № 16. С. 992–995.
3. Бабичев В.Н., Высикайло Ф.И., Письменный В.Д. и др. Экспериментальные исследования амбиполярного дрейфа плазмы, возмущенной пучком быстрых электронов // Докл. АН СССР. Физика. 1987. Т. 297. № 4. С. 833–836.
4. Баренблатт Г.И. Автомодельные явления – анализ размерностей и скейлинг: Учеб. пособие. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2009. 216 с.
5. Борн М. Атомная физика. М.: Мир. 1965. 483 с.
6. Бройль Л. де. Соотношение неопределенностей Гейзенберга и вероятностная интерпретация волновой механики. Пер. с франц. М.: Мир, 1986. 344 с.
7. Высикайло Ф.И. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн (3D страт) в наносекундных разрядах. //

Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн (3D страт) в наносекундных разрядах. // Инженерная физика (2012). № 7. С. 7–44; Он же. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом...

² Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах

³ Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учеб. пособие. В 10 т. Т. I: Механика. 5-е изд., стереотип. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. 224 с.

⁴ Забабахин Е.И., Забабахин Указ. соч.

⁵ Арцимович Л.А. Элементарная физика плазмы. М.: Атомиздат. 1966. – 200 с.

⁶ См.: Lagrange J.-L. *Essai sur le Problème des Trois Corps* [Essay on the Three Body Problem] 1772. Trans. J.R. Stockton. 24 Oct. 2012. Web. <<http://archive.is/2gTtc#selection-47.0-69.34>>.

⁷ Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах...; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах; Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment... Part I–III".

- Инженерная физика (2012). № 7. С. 7–44.
8. Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. 352 с.
 9. Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах в газоразрядной плазме // ЖЭТФ. 2004. Т. 125. № 5. С. 1071–1081.
 10. Высикайло Ф.И. Неустойчивость фокусирующейся массы // Международная конф. МСС-09 «Трансформация волн, когерентные структуры и турбулентность» 23–25 ноября 2009 г. Сборник трудов. М.: ЛЕНАРД, 2009. С. 387, 288, 432.
 11. Высикайло Ф.И. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом в фемто-, нано-, мезо- и макроструктурах // Физическая электроника: Материалы V Всероссийской конференции ФЭ-2008 (26–30 октября 2008 г.). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2008. С. 14–18.
 12. Высикайло Ф.И. Скачки параметров неоднородной столкновительной плазмы с током, обусловленные нарушением квазинейтральности // Физика плазмы. 1985. Т. 11. № 10. С. 1256–1261.
 13. Высикайло Ф.И. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции) Высикайло-Эйлера в неоднородных структурах в плазме с током // Тезисы докладов 37 Международной (Звенигородской) конференции по физике плазмы и УТС 8–10 февраля 2010 г. Звенигород, 2010. С. 311.
 14. Забабахин Е.И., Забабахин И.Е. Явления неограниченной кумуляции. М.: Наука, 1988. 173 с.
 15. Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино, 2006. 496 с.
 16. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. М.: Наука, 1966. 688 с.
 17. Лаврентьев О.А. Предложение О.А. Лаврентьева, отправленное в ЦК ВКП(б) 29 июля 1950 г. // Успехи физических наук. 2001. Т. 171. № 8. С. 905–907.
 18. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учеб. пособие. В 10 т. Т. I: Механика. 5-е изд., стереотип. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. 224 с.
 19. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учеб. пособие. В 10 т. Т. V: Статистическая физика. Часть 1. 3-е изд. М.: Наука, Гл. ред. ФИЗМАТЛИТ, 1976. 584 с.
 20. Окунь Л.Б. Формула Эйнштейна: $E_0 = mc^2$ – «Не смеётся ли Господь Бог»? // УФН. 2008. Т. 178. № 5. 541–555.
 21. Фридман А.М., Бискало Д.В. Природа аккреционных дисков тесных двойных звезд: неустойчивость сверхотражения и развитая турбулентность // УФН. 2008. 178. 577–604.
 22. Benvenuto O. G., Horvath J. E. "Radial Pulsations of Strange Stars and the Internal Composition of Pulsars." *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 250 (1991): 679–682.
 23. Euler L. *De motu rectilineo trium corporum se mutuo attrahentium* [On the Rectilinear Motion of Three Bodies Mutually Attracted to Each Other]. 1767 Trans. J.R. Stockton. 27 Jan. 2013. Web. <<http://www.merlyn.demon.co.uk/euler327.htm#Enestrom327>>.
 24. Haensel P., Zdunik J. L., Schaeffer R. "Phase Transitions in Dense Matter and Radial Pulsations of Neutron Stars." *Astronomy and Astrophysics* 217 (1989): 137–144.
 25. Lagrange J.-L. *Essai sur le Problème des Trois Corps* [Essay on the Three Body Problem] 1772. Trans. J.R. Stockton. 24 Oct. 2012. Web. <<http://archive.is/2gTtc#selection-47.0-69.34>>.
 26. Nakamura Y., Hayase M., Shiga M., Miyamoto Y., Kawai N. "Magnetic Properties of Fe65 (Ni1-x Mn x) 35 Alloys under Hydrostatic Pressure." *Journal of the Physical Society of Japan* 30.3 (1971): 720–728.
 27. Taylor G. "Electrically Driven Jets." *Proceedings of the Royal Society of London. A. Mathematical and Physical Sciences* 313.1515 (1969): 453–475.
 28. Turing A.M. "The Chemical Basis of the Morphogenesis." *Proc. Roy. Soc. B.* 273 (1952): 37–71.
 29. Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment of Surfaces of Charged Plasmoids (from Atomic Nuclei to White Dwarves, Neutron Stars, and Galactic Cores): Self-Condensation (Self-Constriction) and Classification of Charged Plasma Structures – Plasmoids. Part I. General Analysis of the Convective Cumulative–Dissipative Processes Caused by the Violation of Neutrality: Metastable Charged Plasmoids and Plasma Lenses." *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 48.1 (2012): 11–21.
 30. Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment of Surfaces of Charged Plasmoids (from Atomic Nuclei to White Dwarves, Neutron Stars, and Galactic Cores): Self-Condensation (Self-Constriction) and Classification of Charged Plasma Structures – Plasmoids. Part II. Analysis, Classification, and Analytic Description of Plasma Structures Observed in Experiments and Nature. The Shock Waves of Electric Fields in Stars." *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 48.3 (2012): 212–229.
 31. Vysikaylo Ph.I. "Detailed Elaboration and General Model of the Electron Treatment of Surfaces of Charged Plasmoids (from Atomic Nuclei to White Dwarves, Neutron Stars, and Galactic Cores): Self-Condensation (Self-Constriction) and Classification of Charged Plasma Structures – Plasmoids. Part III. Behavior and Modification of Quasi-stationary Plasma Positively Charged Cumulative-Dissipative Structures (+CDS) with External Influences." *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 49.3 (2013): 222–234.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11—2011:

Высикайло, Ф. И. Эквивалентные функциональные свойства массы и энергии при их радиальных пульсациях в 4D пространстве-времени. Часть 2. Кулоновский радиальный пульсар. Новый тип ядерного реактора / Ф.И. Высикайло // Пространство и Время. — 2014. — № 2(16). — С. 67—78. Стационарный сетевой адрес: 2226-7271provst_st2-16.2014.23