

УДК 537.8

**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 плазмоидах. Пульсары Высикайло

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

Обобщаются **асимптотические парадоксы**, обусловленные влиянием старших производных с малыми коэффициентами на функционирование в пространстве-времени аттрактивных гравитационных и кулоновских **вращающихся** 4D систем. С точки зрения проективной дифференциальной геометрии аналитически исследуется обобщенный 2D радиальный пульсар Высикайло-Кеплера, пульсирующий между гравитационным и центробежным или кулоново-квантовыми «зеркалами». Впервые сообщается об открытии кулоновских пульсаров Высикайло. Оказывается, общие знания, полученные при решении одних уравнений, можно и обязательно следует использовать при решении, казалось бы, совсем иных уравнений, а многое, открытое в одних областях наук, может и должно быть открыто, исследовано и применено в других науках.

Ключевые слова: асимптотические парадоксы, радиальный пульсар, когерентные явления, пульсирующие плазмоиды, квантовые звёзды, обобщенный пульсар Кеплера, обобщенный квантово-кулоновый пульсар Высикайло.

Введение

Физику можно разделить на экспериментальную и теоретическую. Однако теоретическая физика без эксперимента это уже не физика. Реальная физика – это всегда 4D физика явлений в пространстве и времени (пространствами большей метрики занимаются математики). Экспериментальную физику, прежде всего, интересует, **что измерять и как измерять**. Ключевой вопрос теоретической физики: **«Какую физическую величину или их систему принять в качестве инварианта при исследовании тех или иных явлений материального мира?»** Отсюда следует, что связующим звеном между экспериментальной и теоретической физикой выступает ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА. ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА выполняет функцию ЭТАЛОНА. Эталон или их LT-система могут модифицироваться со временем в пространстве. Смена эталона (или LT-системы эталонов) может происходить в виде плавного процесса или скачкообразно. И в том и в другом случае это нестационарный (во времени) и не локальный (занимающий в 3D пространстве определенный объем) 4D-процесс в 4D-пространстве-времени.

Структура исследований 4D-скачков эталонов сводится к определению:

1. Системы пространственно-временных величин.
2. Меры Пространства.
3. Меры Времени.
4. Стандартное изображение законов природы в системе LT (в проективной дифференциальной 4D геометрии).
5. Законы сохранения (энергии, массы и т.д.).
6. Энергия и мощность. Свободная и связанная энергия. Температура и энтропия.
7. Система замкнутая или открытая система.
8. Система гидростатическая (непульсирующая) или гидродинамическая (пульсирующая, т.е. отражающаяся от системы «зеркал»).
9. Системы равновесные или неравновесные.
10. Процессы диссипативные или антидиссипативные (кумулятивные).
11. Механизм устойчивой неравновесности.
12. Неустойчивое равновесие и развитие.

13. Ограничение процессов диссипативных (распыла) и процессов кумулятивных (**ограничение неограниченной кумуляции**).
14. Интерференция нескольких неустойчивостей и порождение пульсара, пульсирующего от одной неустойчивости к другой (между двумя или системой отражающих «зеркал») и т.д.
15. Детализация в 4D пространстве-времени системы «зеркал», кумулирующих, диссипирующих и отражающих энергомассовоимпульсные потоки (ЭМИП).
16. Резонансов, синергетических и даже **когерентных** явлений в 4D пространстве времени.
17. Стабильных и метастабильных, локализованных в 3D пространстве состояний систем ЭМИП.

В данной работе впервые обобщаются **асимптотические парадоксы**, обусловленные влиянием старших производных с малыми коэффициентами на функционирование в пространстве-времени аттрактивных гравитационных и кулоновских **вращающихся** 4D систем со скачками эталонов. С точки зрения проективной дифференциальной геометрии далее аналитически исследуется обобщенный 2D радиальный пульсар Высикайло-Кеплера, пульсирующий между гравитационным и центробежным (пульсар Кеплера) или кулоново-квантовыми «зеркалами» (пульсар Высикайло). Впервые сообщается об открытии кулоновских пульсаров Высикайло, обусловленных сменой эталонов в процессе кумуляции и диссипации гравитирующей массы квантовых частиц.

1. Система пространственно-временных величин

Далеко не каждая величина может быть УНИВЕРСАЛЬНЫМ ЭТАЛОНОМ. В соответствии с требованиями Дж. Максвелла, А. Пуанкаре, Н. Бора, А. Эйнштейна, В. Вернадского, Р. Бартини **физическая величина является универсальной тогда и только тогда, когда ясна ее связь с пространством и временем (в ЛТ-системе)**. Связь пульсаций в пространстве и времени потенциальных и кинетических энергий выявлена в задаче Кеплера и оформлена им в виде его законов. До трактата Дж. Максвелла «Об электричестве и магнетизме» (1873 г.) не была установлена взаимосвязь массы с пространством (длиной) и временем (характерными частотами процессов, в которых масса играет существенную роль). Размерность через длину и время для МАССЫ $[L^3 T^{-2}]$ введена Максвеллом (вместе с обозначением в виде квадратных скобок). Согласно Максвеллу, «...любое выражение для какой-нибудь Величины состоит из двух факторов или компонент. Одним из таковых является наименование некоторой известной величины того же типа, что и величина, которую мы выражаем. Она берется в качестве **эталона отсчета**. Другим компонентом служит число, показывающее, сколько раз надо приложить эталон для получения требуемой величины. Эталонная стандартная величина называется **Единицей**, а соответствующее число – **Числовым Значением** данной величины»¹. Максвелл показал, что **массу можно исключить из числа основных размерных величин**. Это достигается с помощью двух определений понятия «сила»:

$$F = \gamma \cdot M_1 \cdot M_2 / r^2; F = M \cdot g.$$

Приравнивая эти два выражения и считая гравитационную постоянную величиной, независимой от времени и характерного размера, что позволяет в определённой системе отсчёта считать её безразмерной, Максвелл получает: $M \cdot g = \gamma \cdot M_1 \cdot M_2 / r^2$, $[M] = [L^3 \cdot T^{-2}]$. **Масса оказалась пространственно-временной величиной**. Ее размерность: **объем $[L^3]$ с угловым ускорением $[T^{-2}]$** . Величина массы стала удовлетворять **требованию универсальности**. Появилась возможность выразить все другие физические величины в пространственно-временных единицах измерения. Так выглядел результат в 1873 г., а еще раньше – в 1716 г. – к такой возможности пришел Герман в так называемой Форонии. Уже позже, в 1965 г., в журнале «Доклады АН СССР» (№ 4) была опубликована статья Р. Бартини «Кинематическая система физических величин». Следует отметить, что частным результатом такого подхода Максвелла является закон пульсирования массы, испытывающей в качестве основного воздействия действие собственных гравитационных сил:

$$F/M = g \rightarrow \omega^2 = F/Mr \rightarrow T \approx (\rho_{\odot}/\rho)^{0.5} \cdot 10^4 [c].$$

Здесь ρ – средняя плотность пульсирующей массы, $\rho_{\odot}$ – средняя плотность Солнца = $1,4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$)

Эти результаты имеют **исключительное значение** для обсуждаемой в данной статье проблемы – открытия квантово-кулоновских пульсаров.

Таблица 1

Система пространственно-временных величин

$T^k L^n$	L^{-1}	L^0	L^1	L^2	L^3	L^4	L^5
T^{-5}				Изменение давления	Поверхностная мощность	Скорость изменения силы	Мощность
T^{-4}			Изменение плотности тока	Давление	Угловое ускорение массы	Сила	Энергия, момент силы
T^{-3}		Изменение углового ускорения	Плотность тока	Градиент поля	Массовый расход, ток	Импульс	Момент количества движения
T^{-2}	Изменение объемной плотности	Массовая плотность, угловое ускорение	Ускорение	Разность потенциалов	Масса	Магнитный момент	Момент инерции
T^{-1}		Частота	Скорость	Скорость изменения потенциалов	Расход объемный	Скорость смещения объема	
T^0	Изменение проводимости	Безразмерные константы	Длина, емкость	Поверхность	3D-Объем		

¹ Максвелл Дж.К. Трактат об электричестве и магнетизме: В 2 т. Т. 1. М.: Наука, 1989. 416 с.

В системе пространственно-временных величин размерность любой физической величины выражается ЦЕЛЫМИ (положительными или отрицательными) ЧИСЛАМИ. Здесь нет дробных степеней, которые лишают сам анализ размерности его прикладного значения (Таблица).

2. Обобщенные свойства ЛТ системы

Каждая величина – это, прежде всего, понятие, отражающее сущность – инвариант определенного класса систем реального **мира**, включая микро-, макро- и мезомир. Каждая величина – это:

- **синтез качества и количества**, где качество определяется именем, размерностью и единицей измерения, а количество – численными значениями величины;
- **тензор**. Он может быть представлен как скаляр, вектор, полиэдральный вектор;
- **поток-волна**, имеющий определенную размерность длины и частоты.

Переход от одной величины-понятия к другой означает переход к другому классу систем: с другой сущностью – инвариантом, другим качеством, другой допустимой группой преобразования, с другими волновыми свойствами.

Система в целом – это, прежде всего, полная система универсальных мер-законов, отображающих сущность СИСТЕМ реального мира и трансформаций этих СИСТЕМ в пространстве и времени.

Система (Таблица) является бесконечной. Это означает, что не существует ограничений на количество мер-законов. В ходе развития научной мысли их список будет все время пополняться. Со временем можно будет заниматься конструированием физических процессов на базе Таблицы, выбирая систему основных физических величин. Для этого необходимо максимально возможно обобщить ряд физических задач по основной физической величине. В качестве таких величин в данной работе выбраны МОМЕНТ КОЛИЧЕСТВА ДВИЖЕНИЯ (МКД) И ПОЛНАЯ ЭНЕРГИЯ СИСТЕМЫ.

Система описания (Таблица) оказалась универсальным словарем понятий для всех прикладных математических теорий. Хотя система универсальных величин весьма «проста» – это только «видимость». Величины в системе имеют векторный характер, т. е. каждая из них имеет три орты. Они обозначаются: $[L^x]$, $[L^y]$, $[L^z]$ – для ориентированных длин. Если отбросить фиксированные индексы ориентации, то любая физическая величина представляется «брутто-формулой»: $[L^n T^k]$, где n и k – ЦЕЛЫЕ (положительные и отрицательные) ЧИСЛА. Все физически измеряемые величины выводятся из двух основных и представляются в виде произведения целочисленных степеней длины $[L^n]$, и времени $[T^k]$. При различных n и k имеем: **безразмерные константы** $[L^0 T^0]$, **объекты геометрии** $[L^n T^0]$, «**временные**» (в частности, частотно-временные) $[L^0 T^k]$ величины. **Соединение «пространственных» и «временных» величин дает словарь универсальных мер.** Меры применяются для описания реальных 4D явлений в природе. Применение законов сохранения к тем или иным универсальным мерам определяют законы изменения геометрических и временных (частотных) величин. Выше мы получили связь периода или частоты процесса пульсаций от плотности массы при доминировании гравитационных сил. Аналогично можно получить зависимость характерной частоты в задаче Кеплера при условии доминирования сил центробежных:

$$\omega^2 = N^2/Mr^4 \rightarrow \omega \sim r^{-2}$$

или гравитационных:

$$\omega^2 = GM/r^3 \rightarrow \omega \sim r^{-3/2}.$$

При сохранении энергии и уменьшении характерных размеров системы (в кумулирующей системе) обязаны возрастать характерные частоты и, наоборот: с увеличением размеров (в диссипирующей системе) характерные частоты процессов обязаны уменьшаться. В реальном мире мы наблюдаем и процессы кумуляции (фокусировки) и процессы диссипации. Встает естественный вопрос: «Если процесс кумуляции начался, то какой 4D процесс его останавливает?» Кроме этого, уже при диссипации (распыле), встает вопрос: «А что за 4D процессы останавливают или ограничивают 4D процессы диссипации?» Оказывается в динамических системах по мере кумуляции (уменьшения характерных размеров) происходит генерация новых степеней свободы (усиление вращения¹, нарушение нейтральности² и т.д.³). Генерация новых степеней свободы (новых универсальных мер и соответствующих им новых сил) разрушает неограниченную кумуляцию, следующую из закона сохранения универсальной меры. В этом случае можно говорить об отражающих «зеркалах», разрушающих неограниченную кумуляцию. Диссипативный распыл ограничивают процессы кумулятивные (гравитация, кулоновские силы и др.). Эти наблюдения и кумуляции, и диссипации в реальном мире позволяют ввести понятие о кумулятивно-диссипативных структурах (КДС), открытых и описанных в наших предыдущих работах⁴.

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

² Высыкайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах в газоразрядной плазме. // ЖЭТФ. 2004. Т. 125. № 5. С. 1071–1081; 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." *Surf. Eng. Applied Electrochem.* 48.1 (2012): 11–21; 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." *Surf. Eng. Applied Electrochem.* 48.3 (2012): 212–229; 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." *Surf. Eng. Applied Electrochem.* 49.3 (2013), 222–234.

³ Высыкайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. 352 с.; Vysikaylo Ph.I. *Op. cit.*, part 1–3.

⁴ Высыкайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах ...; Vysikaylo Ph.I. *Op. cit.*, part 1–3.

Однако до сих пор физики рассматривают процессы диссипации (распыла, разбрасывания, разбазаривания или рассеивания) ЭМИП и процессы кумуляции (фокусировки) ЭМИП раздельно. Так, обычно, физики-теоретики, а за ними и математики, замечают только один процесс, например, рассеивание, диффузию, распыл – диссипацию (Колмогоров, Тьюринг, Пригожин, Хакен, Дж.И. Тейлор, Дж. фон Нейман, Курдюмов и др.). Явления только кумуляции исследовали Эйлер (точки либрации, вернее, кумуляции), Лагранж (треугольные точки либрации), Безант (кавитация), Рэлей (кавитация), Гудерлей (схождение ударной волны), Забабахин, Зельдович, Нигматулин (сонолюминесценция) и др. Определение кумуляции, данное Я.Б. Зельдовичем в предисловии к работе Е.И. и И.Е. Забабахиных¹ – «**Кумуляция**, т.е. концентрация в малом объеме силы, энергии или другой физической величины, представляет собой важнейшее явление природы», – является наиболее удачным и полным определением, как вынужденной кумуляции, так и самофокусировки ЭМИП в **экстремальных** природных явлениях в любых сплошных средах².

КДС являются структурами с ограниченной кумуляцией и ограниченной диссипацией. Кумулятивные явления могут доминировать в одной части структуры, а в другой части происходит диссипация ЭМИП. Примерами КДС могут служить молнии, электрические шнуры, смерчи, торнадо, циклоны и др.³. Кумулятивные и диссипативные процессы и соответствующие им «зеркала» могут быть разнесены во времени и пространстве, как в задаче Кеплера (рис. 1). Синергизм и когерентные явления, обусловленные организацией противоположностей в единый дуальный конвективный процесс, приводят к формированию конвективных кумулятивно-диссипативных структур (КДС). Случай разрушения неограниченной кумуляции с центробежным (инерционным) 2D-зеркалом рассмотрен в работе Забабахиных⁴, система магнитных 3D-зеркал, захватывающих заряженные частицы, – пробкотроны (магнитные 3D-ловушки) исследованы Арцимовичем⁵.

3. Обобщение 2D-задачи Кеплера и Забабахины и 3D-задачи Арцимовича-О.Лаврентьева

Выбор момента количества движения в качестве основной физической величины привел к возможности описать ряд интересных явлений в КДС как в плоскости вращения⁶ (2D-геометрия), так и в объеме⁷ (3D – геометрия). Все началось еще в 1609 г., когда появилась «Новая астрономия...» Иоганна Кеплера (1571–1630). Его законы новой небесной механики категорически отрицали возможность неподвижного положения спутников рядом с планетой. В то время даже великий Г. Галилей не понимал, как планеты могут вращаться по эллиптическим орбитам, т.е. радиально пульсировать (то приближаться, то удаляться) на своей орбите по отношению к Солнцу – аттрактору. Галилей был убежден, что планеты в 2D-геометрии могут вращаться только равномерно, т.е. двигаться по окружностям (с постоянным расстоянием до Солнца)⁸. (Аналогично в настоящее время астрофизики не понимают, как может радиально пульсировать в 3D-геометрии масса в плотных звездах, с плотностью выше плотности белых карликов (звездотрясения). Исключение ими делается только для звезд цефеид и для объяснения их пульсаций предложен специальный механизм⁹). При движении планеты (тела) по окружности кинетическая энергия движения и гравитационная энергия остаются величинами постоянными, как и полная энергия планеты. В этом плане можно говорить о **гидростатичности** системы с вращающейся по окружности в центральном силовом поле планетой или телом. При движении же по эллиптической орбите Кеплера тело, то приближается к центру аттрактора (кумулирует к аттрактивному центру), то удаляется (диссипирует) от него, т.е. радиально пульсирует на орбите, как бы постоянно отражаясь от системы «невидимых зеркал», тем, формируя радиально пульсирующую КДС (рис. 1–3). Функциональные свойства силовых полей в формировании ЭМИП и формируемые ими отражающие «невидимые зеркала» для таких потоков и не понимал Г. Галилей. Нам понятно, что в случае обобщенной задачи Кеплера **кинетическая и гравитационная энергии тела постоянно пульсируют** во времени и перетекают при кумуляции (движении к аттрактору) и диссипации (уходу от центра) друг в друга (см. рис. 1–3). Здесь m – масса частицы, $U_{эфф}$ – полная энергия частицы. **Отражается тело в задаче Кеплера от двух потенциальных «зеркал».** В области глаза аттрактора ($r = r_{min}$, рис. 1) таким зеркалом является центробежный потенциал ($U_c \sim -1/r^2$), а в области r_{max} – гравитационный потенциал ($U_G \sim 1/r$) или, согласно обобщению с задачей Кулона в «Теоретической физике» Ландау – Лифшица¹⁰, – кулоновский потенциал. В этом плане можно говорить об этой задаче (обобщенная задача Кеплера) как о **гидродинамической** задаче (обобщенного радиального кумулятивно-диссипативного пульсара или пульсирующей метастабильной КДС. Система разнесенных «зеркал» формирует радиально пульсирующую метастабильную КДС).

¹ Забабахин Е.И., Забабахин И.Е. Указ. соч.

² Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах... : Vvsikavlo Ph.I. Op. cit., part 1–3.

³ Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах...; Он же. «Квазикуперовские» бициклоны. Турбулентные структуры с вращением и кумулятивными струями // Инженерная физика. 2013. № 7. С. 3–36.

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

⁵ Арцимович Л.А. Элементарная физика плазмы. М.: Атомиздат. 1966. 200 с.; Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах...; Vysikavlo Ph.I. Op. cit., part 1.

⁶ Горькавый Н. Н., Фридман А.М. Физика планетарных колец: Небесная механика сплошной среды. М.: Наука, 1994. 348 с.; Фридман А.М., Бисикало Д.В. Природа аккреционных дисков тесных двойных звезд: неустойчивость сверхотражения и развитая турбулентность // УФН. 2008. Т. 178. С. 577–604; Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах...; Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино, 2006. 496 с.

⁷ Арцимович Л.А. Элементарная физика плазмы. – М.: Атомиздат. 1966. 200 с.; Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах...; Он же. «Квазикуперовские» бициклоны...

⁸ См., напр.: Горькавый Н. Н., Фридман А.М. Указ. соч. С. 20.

⁹ Засов А.В., Постнов К.А. Указ. соч.

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

В задаче Кеплера, для тела, вращающегося в центральном аттрактивном поле, установлено, что увеличение кинетической энергии тела, вращающегося на круговой орбите, приводит к возбуждению радиальных пульсаций и соответствующих колебаний гравитационной и кинетической энергий¹. Эти колебания вызваны разбалансировкой ($F_c + F_G \neq 0$) сил центробежных ($F_c = \nabla U_c \sim 1/r^3$) и центростремительных ($F_G = \nabla U_G \sim -1/r^2$) и, соответственно, выражаются в биениях или радиальных пульсациях тела на эллиптической орбите (рис. 1 и 2) при полной энергии больше минимально возможной. Минимально возможная энергия реализуется в точке $r_{\min}$ (рис. 2, точка 3). Пульсации по радиусу (от точки 1 к точке 2 рис. 2), установленные в наблюдениях и выраженные в законах И. Кеплера, и были не понятны Г. Галилею². Другими словами, Г. Галилей, как механик-теоретик, не понимал сложной **интерференции** в пространстве и времени (гравитационного и центробежного потенциалов) сил инерции и гравитации, по-разному зависящих от расстояния до центра кумуляции, а так же не понимал возникающих ограничений движения в плоскости и возникающих при этом радиальных пульсаций в гидродинамических процессах, открытых И. Кеплером, обработавшим экспериментальные наблюдения ряда астрономов.

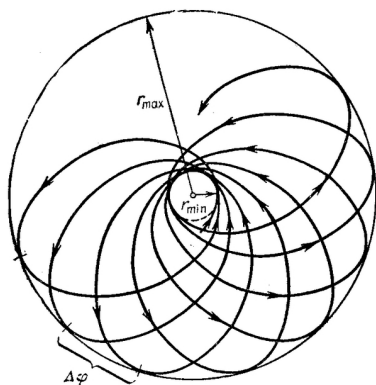


Рис. 1. Траектория финитного движения частицы (планеты и др.) в центральном силовом поле с потенциальной энергией пропорциональной $U_{G,K} \sim 1/r$ (задача Кеплера или Кулона)³. Область с $r < r_{\min}$ не доступна для тела из-за действия центробежного зеркала. Эту область можно назвать глазом или оком аттрактора.

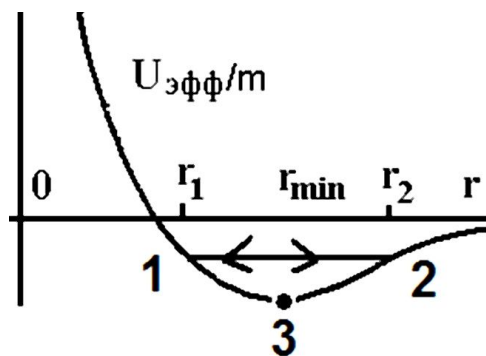


Рис. 2. Радиальные пульсации частицы между двумя зеркалами: 1 – центробежным (r_1) и 2 – гравитационным (r_2) «зеркалами» при финитном движении частицы в центральном силовом поле в обобщенной задаче Кеплера. Точка 3 соответствует движению частицы по окружности (без радиальных пульсаций кинетической и потенциальной энергий частицы, рис. 3).

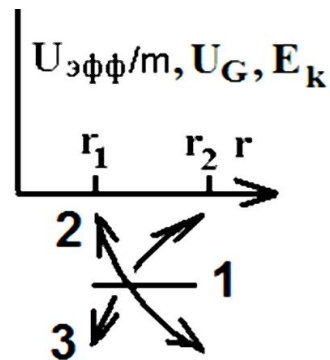


Рис. 3. Радиальные пульсации приведенных к массе частицы кинетической – E_k (2) и гравитационной – U_G (3) энергий при финитном движении частицы (планеты и др.) в центральном силовом поле с потенциальной энергией пропорциональной $1/r$ (задача Кеплера) между двумя «зеркалами» (между точками r_1 и r_2). Прямая 1 соответствует закону сохранения полной энергии $U_{эфф}/m = U_G + E_k$.

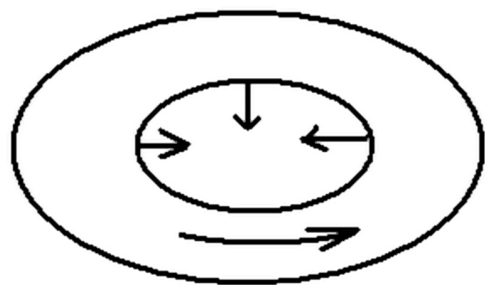


Рис. 4. Схема разрушения неограниченной кумуляции при схождении вращающейся жидкой оболочки в задаче Забабахина⁶.

радиального схождения в энергию вращения вначале останавливает радиальное схождение (тем ограничивает неограниченную кумуляцию⁷), а затем отражает сходящиеся ЭМИП в обратном направлении, тем распыляя большую часть ранее кумулирующего к аттрактору вещества⁸. Наличие вращения всюду доказывает существенную роль процессов кумуляции в окружающей нас природе. Таким образом, **вращение ЭМИП яв-**

¹ Там же.

² Горькавый Н.Н., Фридман А.М. Указ. соч.

³ Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Указ. соч. Т. I.

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

⁵ Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах...; Он же. «Квазикуперовские» бициклоны...

⁶ Забабахин Е.И., Забабахин И.Е. Указ. соч.

⁷ Там же.

⁸ Высикайло Ф.И. «Квазикуперовские» бициклоны...

ляется косвенным (первым) признаком их кумуляции¹.

Процессы диссипации полной энергии из радиально пульсирующей системы (через излучение) симметризируют движение и планета со временем садится на круговую орбиту вокруг центра гравитационного аттрактора. Пульсации различных типов энергий со временем прекращаются. Задача становится гидростатической. При этом из-за диссипации полной энергии системы происходит схлопывание области радиальной пульсации планеты (от разницы между апогеем и перигеем) до размеров самой планеты (рис. 2, точка 3). При этом эффективный диаметр глаза аттрактора возрастает. Это происходит, если нет внешних сил, нарушающих процесс диссипативной симметризации. Инерционные зеркала, отражающие сходящиеся к центру аттрактора ЭМИП, работают аналогично не только в задаче Забабахина о жидкой сходящейся оболочке (рис. 4), но и в задаче Арцимовича-Лаврентьева в магнитных зеркалах – пробкотронах. Задача Кеплера обобщается с задачей Забабахина. Для этого в задачу Забабахина (рис. 4) следует ввести центральное силовое поле и разрезать жидкую оболочку на материальные точки². Обобщенная плоская задача Забабахина-Кеплера (2D – геометрия) обобщается в трехмерном пространстве³ (3D) и с задачей Арцимовича – О. Лаврентьева⁴. В задаче Арцимовича заряженная частица поступательно движется (в область усиления магнитного поля) в ортогональном направлении к плоскости своего все усиливающегося вращения. Однако и в этом случае **вся кинетическая энергия** частицы по мере усиления магнитного поля постепенно отнимается вращением. У заряженной частицы, по мере усиления вращения в области кумуляции магнитного поля замедляется скорость продольного магнитному полю движения, затем частица останавливается и отражается обратно своим же центробежным потенциалом, **действующим так во всех направлениях** движения частиц⁵. Следовательно, на этих свойствах центробежного потенциала, во всех этих задачах возможна организация радиальных и ортогональных к ним пульсаций масс (частиц) между той или иной системой зеркал. В 2D задаче Кеплера такими зеркалами являются центробежное зеркало и гравитационное зеркало (гравитационный, фокусирующий потенциал). В 3D задаче Арцимовича – Кадомцева – О. Лаврентьева пульсации заряженных частиц происходят между двумя разнесенными инерционно-магнитными зеркалами – пробкотронами⁶. Такое обобщение архитектуры кумуляции и диссипации⁷ оказывается полезным при решении 4D задач с бициклонами в атмосфере и при аккреции вещества в двойных звездных системах⁸.

Открытие И. Кеплером 2D-интерференции сил гравитационных и центробежных (эллиптических орбит с радиальными пульсациями планет относительно центра аттрактора) до сих пор не осознано и не обобщено в полном объеме исследователями плазмы и небесной, силовой среды. Так, только недавно появилось внятное объяснение пульсациям электрического поля в стратах в газовом разряде и соответствующее им появление точек кумуляции Высикайло-Эйлера между заряженными 3D плазмоидами⁹. Согласно открытию Кеплера, в замкнутой (или квазизамкнутой) системе с избыточной полной энергией (когда система энергетически перевозбуждена по отношению к минимально возможной полной энергии, реализующейся в точке 3 рис. 2 и недовозбуждена, что бы покинуть аттрактор, упав на центр или уйдя в бесконечность от центра притяжения) оказывается *не возможно установление гидростатического равновесия*. В этом случае возможны только 2D биения в существенной области пространства между апогеем и перигеем (рис. 1). Полная локальная интерференция сил центробежных и центростремительных возможна только в точке 3 (рис. 2). **Радиальный 2D-пульсар Кеплера пульсирует по r из-за избытка полной энергии**. Пульсар постоянно проскакивает точки обобщенного гидростатического равновесия (где силы диссипации или центробежные – инерционные силы равны силам кумулятивным или центростремительным – гравитационным силам)¹⁰. Следовательно, Кеплером открыт первый пример **обобщенного радиального 2D-пульсара**, функционирующего на интерференции (взаимодействии в 4D пространстве-времени) двух неустойчивостей (гравитационной и центробежной). При наличии магнитного поля, как указывалось ранее (в задаче Арцимовича-Лаврентьева), заряженные частицы могут формировать пульсирующую 3D-структуру, с кумулятивной струей (джетом) заряженных частиц в направлении магнитного поля. Такие структуры возникают не только в лабораторных установках, но и в Космосе (рис. 5 А, Б). Для анализа таких стратифицированных явлений в космосе у автора данных пока не достаточно. Однако определенный анализ влияния нарушения нейтральности на кумулятивные 3D-процессы в квантовых звездах можно провести и сейчас.

Принцип эквивалентности массы и энергии А.Эйнштейна, закон сохранения полной энергии (включая $E_0 = mc^2$)¹¹ и открытие радиальных пульсаров И. Кеплером дает нам основание ожидать аналогичные явления радиальной пульсации массы, когда энергия гравитации перетекает в массу покоя или иной тип энергии. Можно даже предположить, что за тип энергии может участвовать в такой трансформации массы – это энергия огромного синергетического электрического поля, возникающая на миг при нарушении нейтральности (НН) макротел. Для

¹ Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах....

² Там же.

³ Там же.

⁴ Лаврентьев О.А. Предложение О.А. Лаврентьева, отправленное в ЦК ВКП(б) 29 июля 1950 г. // УФН. 2001. Т. 171. № 8. С. 905–907.

⁵ Арцимович Л.А. Указ. соч.; Забабахин Е.И., Забабахин И.Е. Указ. соч.

Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах....

⁶ Арцимович Л.А. Указ. соч.

⁷ Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах....

⁸ Высикайло Ф.И. «Квазикуперовские» бициклоны...

⁹ Высикайло Ф.И. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции) Высикайло-Эйлера в неоднородных структурах в плазме с током // Тезисы докл. 37 Международной (Звенигородской) конф. по физике плазмы и УТС 8–10 февраля 2010 г. Звенигород, 2010; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн (3D страт) в наносекундных разрядах // Инженерная физика. 2012. № 7. С. 7–44.

¹⁰ См., напр., уравнение (19) на с. 68 в: Горькавый Н. Н., Фридман А.М. Указ. соч.

¹¹ См. в: Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Указ. соч. Т. II; Окунь Л.Б. Формула Эйнштейна: $E_0 = mc^2$ – «Не смеётся ли Господь Бог»? // УФН. 2008. Т. 178. № 5. С. 541–555.

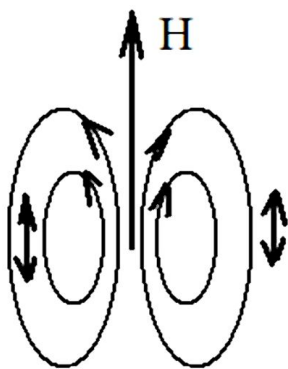


Рис. 5 А. Схема магнитного 3D-пульсара в задаче Арцимовича.

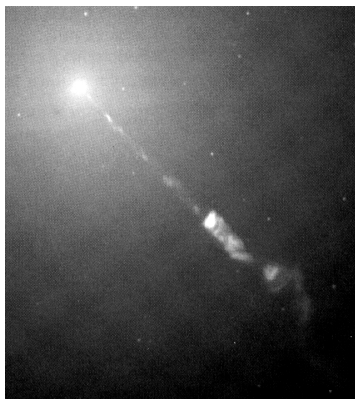


Рис. 5 Б. Образование джета при аккреции вещества на массивный объект в центре галактики М87. Джет имеет структуру неоднородностей (узлов) размером ~ 10 световых лет. Размер джета 1,5 клк. Телескоп «Хаббл» (NASA).

(Утверждается, что этот закон ранее открыл лорд Г. Кавендиш еще в 1774 г., но не опубликовал свою работу). Структура обобщенного взаимодействия в пространстве элементов в законах Ньютона и Кулона аналогична ($F \sim \pm \nabla(1/r)$). Это позволило использовать решение задачи Кеплера для решения задач о вращении зарядов в центральном кулоновском поле³. Аналогичность функционирования электрических и гравитационных полей не ограничивается обобщением задачи Кеплера для гравитационных и электрических центральных полей. Обобщение можно провести и для распределенных масс (задача Эйлера-Лагранжа о точках либрации⁴) и заряженных плазменных структур⁵. Математическая общность задач в любых потенциальных полях ($\Delta\varphi = \rho$) дает основание использовать все открытия в небесной механике для открытия новых явлений, на которые не обращено внимание исследователей неоднородной плазмы, т.е. плазмы с НН. И наоборот. К таким явлениям, установленным в небесной механике относятся точки **кумуляции**, открытые Эйлером (1767 г.) и две треугольные точки **либрации**, открытые и исследованные Лагранжем (1772 г.).

Точки либрации оказались способны кумулировать массу. Лагранж, исследуя треугольные точки на устойчивость, явился первым исследователем КДС. В наших исследованиях⁶ доказывалось, что аналогами областей кумуляции около точки либрации Лагранжа L_1 , открытой Эйлером, являются наблюдаемые в плазме фарадеевы темные пространства (между двумя заряженными положительным зарядом плазменными структурами: катодным пятном и положительным столбом плазмы) и темные пространства между стационарными и движущимися стратами в газовом разряде и полупроводниках (эффект Ганна⁷). Адекватное исследование аналогов в небесной механике, физике плазмы и полупроводников позволяет формировать и верифицировать общие конструктивные идеи и соответствующие им модели аналогичных явлений (спрайтов, эльфов, гигантских струй, джетов (рис. 5 Б) и др.). На базе идеи, о наличии соответствующих аналогов в плазме и небесной среде, автор ранее провел ревизию ряда достижений в этих науках⁸. Опираясь на работы Эйлера (1767)⁹, Лагранжа (1772)¹⁰, Безанта (1859)¹¹, Релея (1917)¹², Штарка (1903)¹³, Озеена (1927)¹⁴, Мандельштама, Ландсберга (1928)¹⁵, Вла-

формирования любого обобщенного радиального пульсара, как понятно, необходимо два **разнесенных в пространстве «зеркала»** одно фокусирующее к центру, другое отражающее от центра. В радиальном пульсаре Кеплера это гравитационное зеркало (в r_2) и центробежное зеркало (в r_1), см. рис. 2. Если идея Эйнштейна об эквивалентности энергии и массы верна¹, то пульсациям кинетической энергии в обобщенной задаче Кеплера – Забабахина – Арцимовича – О. Лаврентьева, обязана соответствовать некая задача о радиальных пульсациях плотной массы².

К 1687 г. открыты Ньютоном и подробно исследованы силы кумулирующие массу – силы гравитации для мезо- и макромира. Роль зеркала, кумулирующего массу, играет профиль гравитационного потенциала, он и отражает от внешних границ потоки, стремящиеся покинуть любую гравитационно-аттрактивную систему (рис. 1 и 2).

4. Кулоновские зеркала

Почти через сто лет в 1785 г. Шарлем Кулоном (который мало интересовался электричеством и разрядами) был открыт закон взаимодействия зарядов.

¹ Окунь Л.Б. Указ. соч.

² Высикайло Ф.И. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах...; Он же. 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.

³ См., напр.: Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Указ. соч. Т. I.

⁴ См., напр.: Фридман А.М., Бисикало Д.В. Указ. соч.

⁵ Высикайло Ф.И. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции)...; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...

⁶ Там же.

⁷ Ганн Дж. Эффект Ганна // УФН. 1966. Т. 89. № 5. С. 147–160.

⁸ Высикайло Ф.И. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции)...; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...

⁹ 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>>.

¹⁰ 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>>.

¹¹ Besant W.H. *Hydrostatics and Hydrodynamics*. London: Cambridge University Press, 1859; Besant W.H. *A Treatise on Hydrostatics and Hydrodynamics*. Reprint. London: Forgotten Books, 2013.

¹² Rayleigh J.W. "VIII. On the Pressure Developed in a Liquid During the Collapse of a Spherical Cavity." *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* 34.200 (1917): 94–98.

¹³ Stark, J. "Zur Kenntnis des Lichtbogens." *Annalen der Physik* 317.12 (1903): 673–713; Stark J. "Induktionserscheinungen am Quecksilberlichtbogen im Magnetfeld." *Zeitschrift für Physik* 4, (1903): 440–443.

¹⁴ Oseen C.W. *Neuere Methoden und Ergebnisse in der Hydrodynamik*. Leipzig: Akadem. Verlagsgesellschaft, 1927.

¹⁵ Mandelstam L.I., Landsberg G.S. "Eine neue Erscheinungen bei der Lichtzerstreuung in Kristallen." *Naturwissenschaften* 16.28 (1928): 552–553; "Eine neue Erscheinungen bei der Lichtzerstreuung in Kristallen. (Berichtigung)." *Naturwissenschaften* 16.41

сова (1950)¹, Биркгоффа (1950)², Клярфельда (1952)³, Забабахина (1988)⁴ автор осуществил верификацию и критику мифов и домислов, играющих роль моделей и фундаментальных открытий в плазме⁵. Ошибкой в таких мифах является предположение об одномерности и **нейтральности** неоднородных диссипативных плазменных структур. Творцы мифов не учитывают размерных свойств **заряженных** структур – плазменных линз (ПЛ). ПЛ с ограниченными размерами формируют электрическим полем области кумуляции электрических полей и потоков заряженных частиц в точках кумуляции (обобщенной либрации). Синергетические (общие) поля нескольких **заряженных** структур сложно самоорганизуются и управляют потоками заряженных частиц на огромных расстояниях. Ленгмюр не учел кумуляцию потоков заряженных частиц, осуществляемую синергетическими полями заряженных 3D структур с конечными размерами. Он, как и все исследователи страт (в том числе и А.А. Власов), рассматривал бесконечные одномерные слои, синергетические поля которых не могут фокусировать потоки заряженных частиц. Характерные поперечные размеры заряженных плазменных структур существенно влияют на архитектуру процессов кумулятивного переноса заряженных частиц между реальными **заряженными** структурами⁶. В мифах свойства дальнедействующих электрических полей фокусировать потоки заряженных частиц без всяких оснований заменяются ложными кинетическими свойствами заряженных частиц (наильно модифицируется дрейфовая скорость электронов и др. процессы переноса и частоты реакций). Мифы периодически перетекают из монографии в монографию ряда авторов и периодически воспроизводятся в академических журналах.

К мифам автор относит все теоретические работы по исследованию страт, катодных пятен (эктонов), теории убегающих электронов, молний, электрических шнуров, дуг, эффекта Ганна в полупроводниках и другие нейтральные модели, в которых нет 3D уравнения Пуассона. К мифам автор относит и все модели плазменных структур, не учитывающие особенности формирования трехмерных катодных пятен, трехмерных доменов и минимум двумерных кумулятивных процессов переноса в диссипативных структурах в плазме. В этих мифах не уделяется внимания асимптотическим парадоксам (исследованным Эйлером и Лагранжем, на примере инерционных потенциалов и Озееном на примере вязкости). Оказывается, **общие знания, полученные при решении одних уравнений, можно и обязательно следует использовать при решении, казалось бы, совсем иных уравнений**. Одной из таких особенностей является установленный математиками (в том числе и Озееном) общий факт, что малые параметры могут оказывать неисчезающее влияние на больших масштабах, причем влияние, не сосредоточенное вблизи краев физических областей, как это бывает во многих учебных примерах сингулярных возмущений. И такая возможность появляется не только в экзотическом царстве фазовых переходов и критических явлений. Напротив, она может наблюдаться в любых сплошных средах и простых физических ситуациях.

Одно из таких явлений – это явление в гидромеханике, когда произвольно малые причины могут производить конечные действия. Это явление было отчетливо обнаружено Озееном еще в 1927 г.. Он показал, что наличие сколь угодно малых членов высших порядков в системе дифференциальных уравнений может совершенно изменить характер решений в обобщенной задаче Коши-Дирихле. Не всегда верно, что когда коэффициент в некотором члене уравнения стремиться к нулю, то решение данного уравнения стремиться к решению уравнения, получаемого отбрасыванием этого члена вообще. Парадоксы, обусловленные указанной причиной, называются *асимптотическими парадоксами*⁷. Особенно часто такие парадоксы возникают при моделировании распределенных (в пространстве) динамических (нестационарных или пульсирующих) систем. По-видимому, и в этой проблеме первопроходцами были Эйлер и Лагранж, а не Озеен. Они исследовали роль инерционности или члена $(\mathbf{V} \cdot \nabla) \mathbf{V}$ в формировании распределенных структур при интерференции сил центробежных и гравитационных, см. например, рис. 1 в работе Фридмана и Бисикало⁸ и систему уравнений (19)–(21) в работе Горькавого и Фридмана⁹. Как указывалось, при решении уравнений со старшими производными, часто необоснованно исследователи выбрасывают некоторые члены, ответственные за процессы переноса, при этом другие даже менее менее члены оставляют, так как суть влияния отброшенных членов должным образом не проанализирована. Так, при решении сложных задач забывается об фундаментальных различиях задачи Дирихле и задачи Коши. Часто при моделировании сложной распределенной в пространстве нестационарной системы на базе сравнения членов, определяющих задачу Коши, с членами, ответственными за решение в задаче Дирихле, происходит выбрасывание части членов ответственных за перенос частиц, их импульса и энергии.

В этих ошибках и кроется сущность многих асимптотических парадоксов, наблюдаемых при сравнении экспериментов с результатами ущербного (неполноценного) моделирования процессов, как в плазме, где асимптотические парадоксы связаны с нарушением нейтральности, так и в обычной гидродинамике, где основные асимптотические парадоксы определяются вязкостью или инерционностью (член $(\mathbf{V} \cdot \nabla) \mathbf{V}$)¹⁰. Учет нарушения нейтральности (задача Высикайло¹¹ 1985), инерционности (задача Эйлера 1767 г., задача Ла-

(1928): 772; Landsherg, G. S., and L. I. Mandelstam. "Über die lichtzerstreuung in kristallen." *Zeitschrift für Physik* 50 (1928): 769; Ландсберг Г.С., Мандельштам Л.И. Новое явление при рассеянии света (предварительное сообщение) // Журнал Русского физ.-хим. об-ва. 1928. Т. 60. Вып. 4. С. 335–338.

¹ Власов А.А. Теория многих частиц. М. – Л.: Гос. издат. технико-теоретической литературы. 1950. 348 с.

² Birkhoff G. *Hydrodynamics*. New York: Dover Publications, Inc, 1950.

³ Клярфельд Б.Н. Образование страт в газовом разряде // ЖЭТФ. 1952. Т. 22, С. 66–77.

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

⁵ Высикайло Ф.И. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции)...; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...

⁶ Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах...; Он же. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции)...; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...

⁷ Birkhoff G. *Op. cit.*

⁸ Фридман А.М., Бисикало Д.В. Указ. соч.

⁹ Горькавый Н.Н., Фридман А.М. Указ. соч.

¹⁰ См., напр.: Фридман А.М., Бисикало Д.В. Указ. соч.; Birkhoff G. *Op. cit.* (Биркгоф Г. Гидродинамика. М.: Иностран. лит., 1954).

¹¹ Высикайло Ф.И. Скачки параметров неоднородной столкновительной плазмы с током, обусловленные нарушением квазинейтральности // Физика плазмы. 1985, Т. 11. № 10. С. 1256–1261.

гранжа 1772 г.¹) и процессов вязкости (задача Озеена 1927 г.) приводит к появлению старшей производной по координатам в процессах переноса. Правильный учет вязкости обуславливает решение асимптотических парадоксов в гидродинамике, правильный учет инерционности в небесной сплошной среде позволил Кеплеру сформулировать свои законы (вопреки Галилею, не понимавшему интерференции в пространстве сил гравитации и инерции), Лагранжу предсказать (в 1772 г.) существование Троянцев², открытых в 1906 г., а правильный учет нарушения нейтральности заряда или степени НН приводит к решению большого ряда асимптотических парадоксов, обусловленных нелокальностью процессов переноса и нагрева заряженных частиц, имеющих место быть в плазме. *Один из этих парадоксов – формирование кулоновских зеркал в плотных звездах и будет обсужден в данной работе.*

Поясним асимптотические парадоксы, обусловленные НН на простом примере. Согласно теореме Гаусса, напряженность электрического поля на поверхности заряженного шара растет пропорционально его радиусу $E(R) \approx Rn\alpha_{i1}/3\varepsilon_0$. Здесь R – радиус шара; n – средняя плотность, например, нуклонов, формирующих шар; α_{i1} – степень некомпенсированности заряда или степень НН. Если плотность нуклонов велика, то НН может быть мизерным, а электрические поля на периферии шара могут быть огромными при сохранении все еще **квазинейтральности всей плазмы**, например, α_{i1} может быть на уровне 10^{-13} или на уровне 10^{-18} . Степень такой столь высокой нейтральности в лабораториях практически не наблюдается никогда, но даже этой степени НН достаточно для распыла гравитирующего вещества³.

При решении асимптотических парадоксов, связанных с НН, применять дебаевский радиус в качестве единственного характерного размера всех возможных заряженных структур является по меньшей мере ошибкой. Напряженность электрического поля в квазинейтральной, но все же заряженной, структуре, согласно теореме Гаусса, определяется ее характерным размером R и плотностью заряда – $en\alpha_{i1}$, а не дебаевским радиусом. Применение дебаевского радиуса в качестве основного и единственного размера для всех заряженных структур и приводит к теоретическим парадоксам, в которых нет молний (длиной более 1 км и диаметром от 10 см и более), ярких катодных пятен, фарадеевых темных пространств⁴, радиальных пульсаров с плотностью близкой или больше плотности в атоме⁵. В случае асимптотических парадоксов следует все же решать уравнение Пуассона, а не заменять его всюду на тождественное равенство концентраций положительных и отрицательных зарядов. Эти заряды приблизительно равны, но не равны тождественно.

Аналогично, если бы Эйлер и Лагранж не учли бы инерционность (член со старшей производной – $(\nabla \cdot \nabla)I$), то не были бы предсказаны Троянцы и две внешние точки кумуляции Эйлера (L_2, L_3), ошибочно называемые точками либрации (колебаний). Локальные колебания происходят только в точках Лагранжа (L_4, L_5). Поэтому они правильно названы точками либрации Лагранжа. Синергетические (общие) поля заряженных структур и определяют основные (до сих пор «загадочные») 3D-явления в молниях, дугах, катодных пятнах, синих струях, эльфах и даже в квантовых звездах⁶. Как известно, в квантовых звездах дальнейший гравитационный коллапс останавливается давлением вырожденного электронного газа⁷. Однако, как происходит нагрев и вырождение электронов в квантовых звездах до энергий в тысячу раз большей, чем энергия нуклонов и почему происходит охлаждение нуклонов при формировании квантовых (плотных) звезд пока оставался за рамками теорий. На этот вопрос астрофизики ответа не знают! Автором предложен такой механизм, т.е. рассмотрен в деталях процесс перекачки гравитационной и кинетической энергии от тяжелых «холодных» нуклонов в энергию «горячих» электронов в квантовых звездах. Такая «загадочная» перекачка при наличии электрического поля заряженной звезды и приводит к тому, что средняя энергия электронов **в заряженном квантовом плазмоне** в тысячи раз больше, чем средняя характерная энергия нуклонов в квантовых звездах. Из-за этого «загадочного» механизма перекачки энергии от нуклонов к энергии электронов энергия вырожденного электронного газа и может противодействовать дальнейшему коллапсу белых карликов. Другими словами автор рассмотрит асимптотические парадоксы, обусловленные слабым (но очень важным) НН, в квантовых звездах.

Разноименные заряды притягиваются, а одноименные отталкиваются. Поэтому электрические «зеркала» могут как кумулировать (фокусировать) ЭМИП, так и их диссипировать (отражать), а гравитационные поля могут только фокусировать ЭМИП. Таким образом, через кумуляцию и диссипацию различных типов энергии силовые поля формируют ту или иную архитектуру ЭМИП и соответствующую КДС или их регулярную систему – кумулятивно-диссипативный кристалл⁸. Установлены и исследованы для микромира слабые и сильные взаимодействия. В результате всех исследований достоверно установлен факт, что все наблюдаемые явления в окружающем нас мезомире, обусловлены трансформацией кинетических и потенциальных энергий, квантовыми свойствами электронов, **электромагнитными** и инерционными явлениями, происходящими с электронами, протонами и нейтронами, а также их сложными конструкциями: ионами, атомами, молекулами, их кластерами. И все же автор считает, что основными силами в конструкциях мезо- и макромира являются силы электрические! Силы гравитации оказывают роль внешнего, квазистабильного фокусирующего воздействия. Слабые и сильные взаимодействия не проявляются в мезомире, магнитные поля су-

¹ Фридман А.М., Бисикало Д.В. Указ. соч.

² Троянские астероиды («троянцы») – группа астероидов, находящихся в окрестностях точек Лагранжа L_4 и L_5 планеты Юпитер (или, в широком смысле, любой планеты). (Прим. ред.).

³ Vysikaylo Ph.I. *Op. cit.*, part 1–3.

⁴ Выхайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах...; Он же. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции)...; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...

⁵ Выхайло Ф.И. Неустойчивость фокусирующейся массы...

⁶ Выхайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах...; Он же. Неустойчивость фокусирующейся массы...

⁷ Засов А.В., Постнов К.А. Указ. соч.

⁸ Выхайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах...; Он же. Архитектура кумуляции...; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...

щественно усиливаются при скоростях близких к скорости света. В связи с этим в природе мезомира должно быть не так уж много общих законов, и **многое, открытое в одних областях наук, может и должно быть открыто, исследовано и применено в других науках.**

Например, в полупроводниках с 1963 г. открыты скачки (ударные волны электрического поля) с нарушением нейтральности (эффект Ганна¹). Визуально наблюдаемые ударные волны с НН в газоразрядной плазме открыты теоретически в 1985 г.² и исследованы численно и экспериментально³ (см. рис. 6). Бислой объемного заряда в атоме открыт Резерфордом⁴. Синтез идей Мандельштама (о едином «колебательном» подходе к явлениям различной физической природы), примененный им для исследования комбинационного рассеяния света, и Озеена (следует осторожно обращаться со старшими производными в уравнениях), позволил автору доказать, что НН приводит к катастрофическим явлениям в плазме и объясняет асимптотические парадоксы в плазменных явлениях⁵.

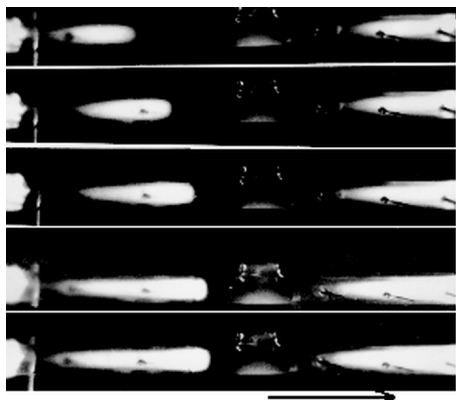


Рис. 6 А. Разряд⁶, возмущенный локально (через окно в кварцевой трубке) пучком высокоэнергетичных электронов, в азоте особой чистоты в зависимости от тока разряда при $P = 15$ Торр. Слева видно маленькое катодное пятно и следующее за ним фарадеево темное пространство. При больших токах ударная волна объемного заряда, остановленная прокачкой газа в направлении к катоду, формируется в виде эллиптической структуры. Справа от пучка высокоэнергетичных электронов формируются конические структуры с плазменными пятнами (виртуальными катодами) в объеме, фарадеевыми пространствами и коническими положительными столбами.



Рис. 6 Б. Четочная молния с внутренними обобщенными точками либрации (кумуляции) Высикайло-Эйлера⁷ между заряженными светящимися структурами на фоне пальмы.

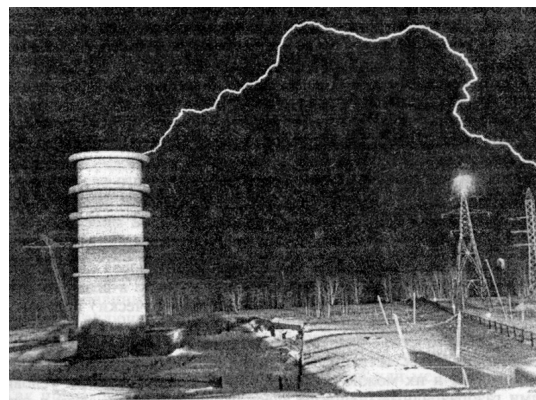


Рис. 6 В. Разряд в воздухе (г.Новосибирск), с сохраняющимся поперечным сечением. Свечение указывает на радиальную фокусировку приведенного электрического поля (E/N), ускоряющего электроны, которые возбуждают излучение атомов. Это – искусственная молния (яркий пример линейного кулоновского аттрактора) или плазменная реактивная струя, в которой потоки электронов и ионов самофокусируются в узкую кумулятивно-диссипативную структуру.

Явления кумуляции, приводящие к асимптотическим парадоксам, обуславливают катастрофические явления в плазме, приводя к ее шнурованию и усилению в ней гипер эффективных кумулятивных процессов переноса⁸. В данной работе автор доказывает, что в радиальных пульсарах с плотностью порядка и более плотности белых карликов (или атома) может наблюдаться 3D интерференция сил гравитационных и кулоновских (электрических)⁹. Эта интерференция, разнесенная в пространстве и времени во многом аналогична 2D интерферен-

¹ Ганн Дж. Указ. соч.

² Высикайло Ф.И. Скачки параметров неоднородной столкновительной плазмы с током, обусловленные нарушением квазинейтральности. // Физика плазмы. 1985, Т. 11. № 10. С. 1256-1261.

³ Там же; Высикайло Ф.И., Цендин Л.Д. Резко неоднородные профили концентрации плазмы в разряде при повышенных давлениях // Физика плазмы. 1986. Т. 12. № 10. С. 1206–1210; 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 // ДАН СССР. Физика. 1987. Т. 297. № 4. С. 833–836.

⁴ Борн М. Атомная физика. М.: Мир. 1965. 483с.

⁵ Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах...; Он же. Архитектура кумуляции...; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...; Он же. 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.

⁶ Бабичев В.Н., Высикайло Ф.И., Голубев С.А. Указ. соч.; Бабичев В.Н., Высикайло Ф.И., Письменный В.Д. и др. Указ. соч.

⁷ Высикайло Ф.И. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции)...; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...

⁸ Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля...

⁹ Высикайло Ф.И. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом...

ции сил гравитационных и сил центробежных в задаче Кеплера и 3D задаче Арцимовича – Лаврентьева. В принципе, как установлено экспериментально¹, пульсирующие кулоновские структуры могут формировать джеты с узлами (см. рис. 5 Б, 6 А и 6 Б).

Заключение

Кумуляция, как 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 и определяют кумулятивные явления в плазме в лабораториях (в катодных пятнах, фарадеевых темных пространствах, стратах, дугах, электрических шнурах, в атмосфере (в молниях, синих струях, гигантских струях), в ионосфере (в спрайтах, эльфах) и в космосе² (в квантовых звездах и, по-видимому, в галактиках). Во второй части работы будет в деталях исследовано формирование, существование и устойчивость как стационарного, так и динамического скачков, обусловленных нарушением нейтральности квантовых плазмOIDов. Изучать и моделировать кумулятивные явления и самоорганизацию электрических синергетических полей в плазме и других сплошных средах следует на базе фундаментальных работ Эйлера, Лагранжа, Ломоносова, Тейлора, Покровского, Лаврентьева, Забабахина, Зельдовича, теоремы Гаусса, а не Тьюринга³ или Пригожина. Не следует заниматься «псевдонаукой» и на явно конвективные кумулятивные явления с обратными связями искусственно натягивать диффузионные модели Колмогорова – Тьюринга – Пригожина. Еще раз подчеркну, что кумулятивные явления обусловлены свойствами самой среды и свойством синергетических (совместных для огромного числа ионов) полей модифицировать нейтральную среду в среду с объемным зарядом или поляризованной плазмой.

Именно междисциплинарные подходы и научная философия, обобщающие знания отдельных наук, позволяют очищать отдельные науки от домислов и лженауки и решать многие общие 4D проблемы (физики, химии, астрономии, социологии и иных наук) с единой точки зрения – с точки зрения развивающегося и обобщающего разума.

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

Продолжение следует

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. Биркгоф Г. Гидродинамика / Под ред. М.И. Гуревича. М.: Иностранная литература, 1954. 183 с.
5. Борн М. Атомная физика. М.: Мир. 1965. 483 с.
6. Власов А.А. Теория многих частиц. М. – Л.: Гос. издат. технико-теоретической литературы. 1950. 348 с.
7. Высикайло Ф.И. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн (3D страт) в наносекундных разрядах. // 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. «Квазикуперовские» бициклоны. Турбулентные структуры с вращением и кумулятивными струями // Инженерная физика. 2013. № 7. С. 3–36.
10. Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля в диссипативных структурах в газоразрядной плазме // ЖЭТФ. 2004. Т. 125. № 5. С. 1071–1081.
11. 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.
12. Высикайло Ф.И. Новая 3D концепция усиления кумулятивных структур (КС) в катастрофах. Часть I. Самоорганизация КС с кумулятивными струями // Пространство и Время. 2012. № 4(10). С. 141–150.
13. 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.
14. Высикайло Ф.И. Скачки параметров неоднородной столкновительной плазмы с током, обусловленные нарушением квазинейтральности. // Физика плазмы. 1985, Т. 11. № 10. С. 1256–1261.
15. 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.
16. Высикайло Ф.И., Цендин Л.Д. Резко неоднородные профили концентрации плазмы в разряде при повышенных давле-

¹ Бабичев В.Н., Высикайло Ф.И., Голубев С.А. Указ. соч.; Бабичев В.Н., Высикайло Ф.И., Письменный В.Д. и др. Указ. соч.

² Высикайло Ф.И. Кумуляция электрического поля...; Он же. Самоорганизующиеся скачки с объемным зарядом...; Он же. Точки, линии и поверхности либрации (кумуляции)...; Он же. Аналитические исследования ионизационно-дрейфовых волн...; Он же. Архитектура кумуляции в диссипативных структурах...; Он же. Новая 3D концепция усиления кумулятивных структур (КС) в катастрофах. Часть I. Самоорганизация КС с кумулятивными струями // Пространство и Время. 2012. № 4(10). С. 141–150.

³ Turing A.M. "The Chemical Basis of the Morphogenesis." *Proc. Roy. Soc. B.* 273 (1952): 37–71.

- ниях // Физика плазмы. 1986. Т. 12. № 10. С. 1206–1210.
17. Ганн Дж. Эффект Ганна // УФН. 1966. Т. 89. № 5. С. 147–160.
 18. Горькавый Н.Н., Фридман А.М. Физика планетарных колец: Небесная механика сплошной среды. М.: Наука, 1994. 348 с.
 19. Забабахин Е.И., Забабахин И.Е. Явления неограниченной кумуляции. М.: Наука, 1988. 173 с.
 20. Засов А.В., Постнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино, 2006. 496 с.
 21. Кларфельд Б.Н. Образование страт в газовом разряде // ЖЭТФ. 1952. Т. 22, С. 66–77.
 22. 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.
 23. 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.
 24. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учеб. пособие. В 10 т. Т. II: Теория поля. 8-е изд., стереотип. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 536 с.
 25. Ландсберг Г.С., Мандельштам Л.И. Новое явление при рассеянии света (предварительное сообщение) // Журнал Русского физ.-хим. об-ва. 1928. Т. 60. Вып. 4. С. 335–338.
 26. Максвелл Дж.К. Трактат об электричестве и магнетизме: В 2 т. Т. 1. М.: Наука, 1989. 416 с.
 27. Окунь Л.Б. Формула Эйнштейна: $E_0 = mc^2$ – «Не смеётся ли Господь Бог»? // УФН. 2008. Т. 178. № 5. 541–555.
 28. Фридман А.М., Бисикало Д.В. Природа аккреционных дисков тесных двойных звезд: неустойчивость сверхотражения и развитая турбулентность // УФН. 2008. 178. 577–604.
 29. Besant W.H. *A Treatise on Hydrostatics and Hydrodynamics*. Reprint. London: Forgotten Books, 2013.
 30. Besant W.H. *Hydrostatics and Hydrodynamics*. London: Cambridge University Press, 1859.
 31. Birkhoff G. *Hydrodynamics*. New York: Dover Publications, Inc, 1950.
 32. Duclaux V., Caillé F., Duez C., Ybert C., Bocquet L., Clanet C. "Dynamics of Transient Cavities." *Journal of Fluid Mechanics* 591 (2007): 1–19.
 33. 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>>.
 34. 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>>.
 35. Landsberg G.S., Mandelstam L.I. "Über die lichtzerstreuung in kristallen." *Zeitschrift für Physik* 50 (1928): 769.
 36. Mandelstam L.I., Landsberg G.S. "Eine neue Erscheinungen bei der Lichtzerstreuung in Kristallen." *Naturwissenschaften* 16.28 (1928): 552–553.
 37. Mandelstam L.I., Landsberg G.S. "Eine neue Erscheinungen bei der Lichtzerstreuung in Kristallen. (Berichtigung)." *Naturwissenschaften* 16.41 (1928): 772.
 38. Oseen C.W. *Neuere Methoden und Ergebnisse in der Hydrodynamik*. Leipzig: Akadem. Verlagsgesellschaft, 1927.
 39. Rayleigh J.W. "VIII. On the Pressure Developed in a Liquid During the Collapse of a Spherical Cavity." *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* 34.200 (1917): 94–98.
 40. Stark J. "Induktionserscheinungen am Quecksilberlichtbogen im Magnetfeld." *Zeitschrift für Physik* 4, (1903): 440–443.
 41. Stark, J. "Zur Kenntnis des Lichtbogens." *Annalen der Physik* 317.12 (1903): 673–713.
 42. Taylor G. "Electrically Driven Jets." *Proceedings of the Royal Society of London. A. Mathematical and Physical Sciences* 313.1515 (1969): 453–475.
 43. Turing A.M. "The Chemical Basis of the Morphogenesis." *Proc. Roy. Soc. B.* 273 (1952): 37–71.
 44. 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.
 45. 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.
 46. 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 1. Асимптотические парадоксы и их решение. Когерентные квантово-инерционные 4D явления в пульсирующих плазмоидах. Пульсары Высикайло / Ф.И. Высикайло // Пространство и Время. — 2014. — № 1(15). — С. 50—61. Стационарный сетевой адрес: 2226-7271prov_r_st1-15.2014.23.