

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. М.В.ЛОМОНОСОВА**

---

**RUSSIAN ACADEMY of NATURAL SCIENCES  
LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY  
PEOPLES' FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA**

---

**МАТЕРИАЛЫ  
28-й РОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ХОЛОДНОЙ  
ТРАНСМУТАЦИИ ЯДЕР ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ  
и ШАРОВОЙ МОЛНИИ**

**PROCEEDINGS  
of the 28-th RUSSIAN CONFERENCE on COLD NUCLEAR  
TRANSMUTATION of CHEMICAL ELEMENTS  
and BALL LIGHTNING**

**МОСКВА, 30 сентября - 4 октября 2024 г.**

**MOSCOW, September 30 - October 4, 2024**

---

**МОСКВА – 2024**

УДК 539.17 / 533.9  
ББК 22.383.5 / 22.333

**Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии:** Материалы 28 Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и физике шаровой молнии. Москва, 30 сентября - 4 октября 2024 г. Сб. материалов. Гл. ред. А.Г.Пархомов, ред. Л.Б.Болдырева, В.Л.Бычков В.Н.Зателепин., А.И. Климов, А.А. Просвирнов. М.: , 2024, 440 с.

С 30 сентября по 4 октября 2024 г. состоялась XXVIII Российская Конференция по Холодной Трансмутации Ядер и физике Шаровой Молнии (РКХТЯиШМ-28) в интернете через систему ZOOM. Заслушаны и обсуждены доклады по следующим направлениям: экспериментальные исследования в области Холодной Трансмутации Ядер (ХТЯ) химических элементов и Шаровой Молнии (ШМ), теоретические модели ХТЯ и ШМ, перспективы практических применений ХТЯ и ШМ, теоретические, экспериментальные и прикладные исследования взаимодействия физических полей и вещества. В сборнике представлены материалы докладов, принятые редакцией для опубликования.

УДК 539.17 / 533.9  
ББК 22.383.5 / 2.333

ISBN

## **Организационный комитет РКХТЯ и ШМ-28**

### **Председатель оргкомитета:**

А.Г.Пархомов, к.ф.-м.н., г. Москва, чл.-корр. РАН

### **Члены Оргкомитета:**

Л.Б. Болдырева, к.т.н., доцент

В.Л. Бычков, д.ф.- м.н., МГУ им. М.В.Ломоносова, академик РАН

В.Н. Зателепин, к.т.н., ООО «Инлис» г. Москва, чл.-корр. РАН

А.И.Климов, д.ф.-м.н., О И В Т РАН, академик РАН

А.А. Просвирнов, учёный секретарь ВНИИАЭС

### **Дорогие коллеги!**

С 30 сентября по 4 октября 2024 г. состоялась XXVIII Российская Конференция по Холодной Трансмутации Ядер и физике Шаровой Молнии (РКХТЯ и ШМ-28). Конференция была проведена ставшим уже традиционным способом: в интернете через систему ZOOM без личного присутствия. Число сделанных научных докладов 40. Среди них 8 докладов из дальнего и ближнего зарубежья. Проведено 5 круглых столов с обсуждением прослушанных докладов.

Чтобы всем нашлось место на Конференции, на ней, помимо традиционных секций «Холодная трансмутация ядер химических элементов. Экспериментальные исследования», «Теоретические модели» и «Шаровая молния» были организованы секции «Теоретические, экспериментальные и прикладные исследования взаимодействия физических полей с веществом» и «Подходы к исследованию малоизученных природных явлений».

Конечно, жаль, что и на этот раз мы не смогли пообщаться лично. Но у интернет-конференций есть и преимущества. Не надо тратить много денег на дорогу и проживание в гостинице. Государственные границы перестают быть препятствием.

С видеозаписями докладов, а также выступлений на «Круглых столах» можно ознакомиться в Интернете.

## **Содержание**

<b>Ссылки на видеозаписи РКХТЯиШМ – 28</b>	
<b>Links on videorecord RCCTN&amp;BL – 28 .....</b>	<b>9</b>

<b>Основные докладчики на РКХТЯиШМ – 28</b>	
<b>The main speakers at the RCXTAISHM – 28 .....</b>	<b>10</b>

### **Обзорные доклады Overview reports**

<b>Экспериментальные предпосылки теории холодных ядерных преобразований.</b> А.Г. Пархомов.	
<b>Experimental prerequisites of the theory of cold nuclear transformations.</b>	
A.G. Parkhomov .....	13

<b>LENR-индикаторы.</b> В.А. Жигалов	
<b>LENR indicators.</b> V.A. Zhigalov.....	<b>22</b>

<b>Наблюдательные свойства шаровой молнии, данные 2024.</b> В.Л. Бычков	
<b>Observational properties of ball lightning, data for 2024.</b> V.L. Bychkov.....	<b>38</b>

### **Секция «Холодная трансмутация ядер химических элементов.**

#### **Экспериментальные исследования»**

#### **Section «Cold Nuclear Transmutation Of Chemical Elements. Experimental Investigs»**

<b>Низкоэнергетические ядерные реакции в вольфраме на установке плазменный фокус ПФМ 72-м</b>	
Савватимова И.Б., Клочков А.Н., Сидоров П.П., Башутин О.А.	
<b>Low-energy nuclear reactions in tungsten at the PFM 72-m plasma focus facility</b>	
Savvatimova I.B., Klochkov A.N., Sidorov P.P., Bashutin O.A.....	55

<b>Основные результаты, полученные на реакторе ПВР-В в период с 2022г по 2024г.</b> А.И. Климов.	
<b>Main results obtained on PVR-V reactor in the period from 2022 to 2024</b>	
A.I. Klimov.....	71

<b>Исследование спектра искрового электрического разряда в водо-воздушной среде с помощью антенны. Влияние на спектр электрического поля, магнитного поля, лазера.</b> Д..С. Баранов, В.Н. Зателепин, А.Л. Shishkin.	
<b>Investigation of the spectrum of a spark electric discharge in an air-water environment using an antenna. The effect of an external electric field, magnetic field, and laser on the spectrum.</b> D.S. Baranov, V.N. Zatelepin, A.L. Shishkin.....	82
<b>Образование твердой фазы при облучении углекислого газа лазерным лучом, прошедшим рядом с зоной искрового электрического разряда в водовоздушной среде.</b> Д.С. Баранов, А. Ковач, Р. Гринье, В.Н. Зателепин В.Н.	
<b>Formation of a solid phase when carbon dioxide is irradiated by a laser beam passing near the spark electric discharge zone in an air-water environment</b>	
Baranov D.S. A.Kovacs, R. Greenyer, V.N. Zatelepin .....	93
<b>Свойства треков странного излучения. Попытка объяснения.</b> А.Г. Пархомов, В.А Жигалов	
<b>Properties of strange radiation tracks. An attempt at explanation</b>	
A.G. Parkhomov, V.A Zhigalov.....	110
<b>Масс-спектры изотопов вольфрама и их окислов и оценка количества массивных электронных пар в модифицированных атомах вольфрама.</b> М.П. Кащенко, М.А.Коваленко, В.И.Печорский , Н.М.Кащенко	
<b>Mass-spectra of tungsten isotopes and of their oxidizes and estimation of quantity of massive electronic pairs in modified tungsten atoms.</b>	
M.P. Kashchenko, M.A. Kovalenko, V.I. Pechorskii, N.M. Kashchenko.....	124
<b>Молниевидные эрозионные структуры активизирующего воздействия света, магнитного поля и магнитореологической жидкости на сохранившиеся магнитные заряды в твердом цирконии после зарождения их в ядерных превращениях в электронной плавке.</b> М.И. Солин	
<b>Lightning-like erosive structures of activating effects of light, magnetic field and magnetorheological fluid on preserved magnetic charges in solid zirconium after their emergence in nuclear transformations in electronic melting.</b> M.I. Solin.....	135
<b>Эксперименты с торсиндами. Влияние ускоренного вращения тела на другое неподвижное тело.</b> В.А.Чижов, И.Н. Степанов	
<b>Experiments with torsinds or the effect of accelerated rotation of a body on another stationary body.</b> V.A.Chizhov, I.N. Stepanov .....	138

## **Секция «Холодная трансмутация ядер химических элементов.**

### **Теоретические модели» Section «Theoretical Models»**

<b>Подход к пониманию механизма низкоэнергетических ядерных преобразований на основе экспериментальных предпосылок. А..Г. Пархомов An approach to understanding the mechanism of low-energy nuclear transformations based on experiments. A.G. Parkhomov.....</b>	<b>147</b>
<b>Четыре шага реакций LENR (мульти-электронная модель реакций). В.Ф. Чибисов Four steps of LENR reactions (multi-electronic reaction model). V.F. Chibisov ...</b>	<b>156</b>
<b>Геометрическая теория ядерных взаимодействий и ее практические следствия. Е.А.Губарев, А.Н.Сидоров Geometric theory for the nuclear interaction and its practical consequences. E.A.Gubarev, A.N.Sidorov.....</b>	<b>177</b>
<b>Проблема инерции и вращение материи. Г.И. Шипов The problem of inertia and rotation of matter. G.I. Shipov .....</b>	<b>183</b>
<b>Первый закон Ньютона. Сила инерции и её проявления (вращение ускоренно-двигающегося тела, изменение веса вращающегося тела). Л.Б.Болдырева The first law of Newton. The force of inertia and its manifestations (the rotation of a body moving with acceleration, changing the weight of a rotating body). L.B. Boldyreva.....</b>	<b>199</b>
<b>От свойств виртуальных фотонов к корпускулярно-волновому дуализму. Л.Б. Болдырева From properties of virtual photon to wave-particle duality. L.B. Boldyreva.....</b>	<b>213</b>
<b>Механизм кавитации в твердом, жидкок, газообразном и в эфире (электроудар). .В. Шестопалов The mechanism of cavitation in solids, liquids, gaseous and in the ether (electric shock). A.V. Shestopalov.....</b>	<b>225</b>
<b>Почему феномены LENR наблюдаются в гидридах именно никеля, палладия и титана? Откуда протоны и дейтроны в гидридах металлов? В чём суть низкоэнергетического ядерного взаимодействия? Г.К. Савинков Why are LENR phenomena observed in hydrides of nickel, palladium and titanium? Where do protons and deuterons in metal hydrides come from? What is he essence of low-energy nuclear interaction? G.K. Savinkov.....</b>	<b>245</b>

## **Секция «Шаровая молния»** **Section «Ball lightning»**

**Термохимическая шаровая молния.** В.Л.Бычков, Д.Е.Сороковых, Д.Н.Ваулин  
**Thermochemical ball lightning.** V.L.Bychkov, D.E.Sorokovykh, D.N. Vaulin.....263

**Интерпретация экспериментов Д.С.Баранова, В.Н.Зателепина,  
А.Л.Шишкина с искровыми разрядами в водо-воздушной среде  
с позиции униполярного эфира. Виды шаровых молний.** А..И. Миркин  
**Interpretation of experiments conducted by D.S.Baranov, V.N. Zatelepin,  
A.L. Shishkin with spark discharges in water-air environment  
from the position of unipolar ether. Types of ball lightnings.** A.I. Mirkin.....273

**Холодный неядерный синтез и шаровая молния.** А.В. Шестопалов  
**Cold non-nuclear fusion and ball lightning.** A.V.Shestopalov.....284

**Ball Lightning Characteristics Help Us Understand the Strange Particles:  
Micro Ball Lightning.** Edward Lewis  
**Характеристики шаровой молнии позволяют понять странные частицы:  
микрошаровые молнии.** Эдуард Левис.....304

## **Секция «Теоретические, экспериментальные и прикладные исследования взаимодействия физических полей с веществом»** **Section "Theoretical, experimental and applied studies of the interaction of physical fields with matter"**

**Монополи Дирака как сущности динамического пространства.  
Магнитное поле как инерционная характеристика электромагнитной  
Реальность как расслоение на пространство координат  
и пространство импульсов** Стригин М.Б.  
**Dirac monopolies as entities of dynamic space. The magnetic field  
as an inertial characteristic of an electromagnetic wave.  
Reality as a stratification into the space of coordinates  
and the space of impulses** Strigin M.B.....318

**Теория и практика измерений характеристик физического вакуума**  
Е.М. Авшаров, Е.А. Губарев  
**Theory and practice of measuring the properties of physical vacuum.**  
E.M.Avsharov, E.A.Gubarev.....330

**Эфирный Вихревой механизм Тороидально–Кавитационной  
Трансмутации (ЭВТКТ).** Е.М. Авшаров  
**Ethereal Vortex mechanism of Toroidal Cavitation  
Transmutation.** E.M. Avsharov.....339

**Секция «Подходы к исследованию малоизученных природных явлений»**  
**Section "Approaches to the study of poorly studied natural phenomena"**

<b>Механическая структура мироздания. Механический эквивалент электричества.</b> В.В. Афонин	
<b>The Mechanical Structure of the Universe. The mechanical equivalent of electricity.</b> V.V. Afonin.....	363
<b>Что такое волна де Броиля</b> В.Н. Пакулин	
<b>What is a de Broglie wave</b> V.N. Pakulin .....	389
<b>Природа теплового фонового излучения Вселенной.</b> С.И. Константинов	
<b>The nature of thermal background radiation of the Universe</b> С.И. Константинов.....	403
<b>What the History of Physics Helps Us Predict About the Development of the Microplasmoid Field</b> Edward Lewis	
<b>Что история физики помогает нам предсказать относительно развития микроплазмоидного поля.</b> Эдвард Левис.....	409
<b>Механико-математическое обоснование основных положений поэмы «О природе вещей» Тита Лукреция Кара.</b> М.Я. Иванов	
<b>Mechanical and mathematical justification of the main provisions of the poem “About the nature of things” by Titus Lucretius Carus.</b> M,Ya. Ivanov.....	417
<b>Резолюция</b> по работе конференции РКХТЯ и ШМ -28	
<b>Resolution</b> on the work of the RC NT&B L.....	438

## **Ссылки на видеозаписи РКХТЯ и ШМ – 28**

### **Links on videorecord RCCTN & BL – 28**

#### **30 сентября 2024 September 30, 2024**

12 -14 Открытие конференции Opening ceremony

[https://disk.yandex.ru/i/VI\\_7D0IdGaDc1g](https://disk.yandex.ru/i/VI_7D0IdGaDc1g)

16 – 18 <https://disk.yandex.ru/i/ENHx9GpqJ1XuYQ>

19:00 Круглый стол.Round table <https://disk.yandex.ru/i/3U4-sqqXuPvpbQ>

#### **1 октября 2024 October 1, 2024**

12 – 14 <https://disk.yandex.ru/i/1bZJ5QdUEbdzsw>

16 – 18 <https://disk.yandex.ru/i/JF7PuT8zrl6eKQ>

19:00 Круглый стол Round table <https://disk.yandex.ru/i/Libq11Dr-8IzfA>

#### **2 октября 2024 October 2, 2024**

12 – 14 <https://disk.yandex.ru/i/bOiA9MDPVk-AZA>

16 – 18 <https://disk.yandex.ru/i/TP6m7gwGlGzoTA>

19:00 Круглый стол Round table <https://disk.yandex.ru/i/D27QbfReNu2uzg>

#### **3 октября 2024 October 3, 2024**

12 – 14 <https://disk.yandex.ru/i/p9S4l5VWAAyZWGQ>

16 - 18 <https://disk.yandex.ru/i/zQGjIto62Hux6g>

19:00 Круглый стол Round table [https://disk.yandex.ru/i/rV0ugkhAp\\_V0Qw](https://disk.yandex.ru/i/rV0ugkhAp_V0Qw)

#### **4 октября 2024 October 4, 2024**

12 – 14 <https://disk.yandex.ru/i/JuuQST7PMXpPGg>

16 – 18 [https://disk.yandex.ru/i/Sep\\_FQ\\_0h8gdmQ](https://disk.yandex.ru/i/Sep_FQ_0h8gdmQ)

19:00 Круглый стол Round table <https://disk.yandex.ru/i/wGnefHbyDwl5jg>

В этом сборнике опубликованы статьи, подготовленные на основе докладов, сделанных на РКХТЯ и ШМ-28, а также докладов на научных семинарах (вебинарах). На конференции сделано 40 докладов. Мы получили для публикации в этом сборнике 38 статей. 3 статьи редколлегия решила отклонить ввиду несоответствия требованиям к публикациям в Сборнике.

Помимо докладов в основное время, много участников выступало на «Круглых столах». К сожалению, нет возможности всех их перечислить. Мы можем опубликовать лишь информацию о докладчиках в основное время (фамилия, имя, отчество, место жительства, электронный адрес). Фамилии соавторов можно узнать в заголовках опубликованных статей или в программе и тезисах докладов, опубликованных на сайте <http://lenr.seplm.ru/konferentsii>.

## **ОСНОВНЫЕ ДОКЛАДЧИКИ НА КОНФЕРЕНЦИИ РКХТЯ и ШМ-28**

**Авшаров Евгений Михайлович**, Москва [ejen@course-as.ru](mailto:ejen@course-as.ru)

**Александров Димитр**, Канада [dimiter.alexandrov@lakeheadu.ca](mailto:dimiter.alexandrov@lakeheadu.ca)

**Афонин Владимир Викторович**, [aphoninvv@mail.ru](mailto:aphoninvv@mail.ru)

**Баранов Дмитрий Сергеевич**, Москва, [bds07@yandex.ru](mailto:bds07@yandex.ru)

**Болдырева Людмила Борисовна**, Москва, [boldyrev-m@yandex.ru](mailto:boldyrev-m@yandex.ru)

**Бычков Владимир Львович**, Москва, [bychvl@gmail.com](mailto:bychvl@gmail.com)

**Волошин А.С.** Новороссийск, [riptop@inbox.ru](mailto:riptop@inbox.ru)

**Гринье Роберт (Greener Bob)**, Чехия, Брно, [bobgreenyer@gmail.com](mailto:bobgreenyer@gmail.com)

**Грязнов Андрей Юрьевич**, Москва, [angrmsu@yandex.ru](mailto:angrmsu@yandex.ru)

**Губарев Евгений Алексеевич**, Москва, [e.gubarev.21@gmail.com](mailto:e.gubarev.21@gmail.com)

**Егоров Евгений Иванови**, Омск, [czl4otk9omsk@gmail.com](mailto:czl4otk9omsk@gmail.com)

**Жигалов Владислав Анатольевич**, Казахстан, [zhigalov@gmail.com](mailto:zhigalov@gmail.com)

**Зателепин Валерий Николаевич**, Москва, [zvn07@yandex.ru](mailto:zvn07@yandex.ru)

**Иванов Михаил Яковлевич**, Москва, [mikhivan@yandex.ru](mailto:mikhivan@yandex.ru)

**Кащенко Михаил Петрович**, Екатеринбург, [kashchenkomp@m.usfeu.ru](mailto:kashchenkomp@m.usfeu.ru)

**Климов Анатолий Иванович**, Москва, [klimov.anatoly@gmail.com](mailto:klimov.anatoly@gmail.com)

**Ковач Андраш (AndrasKovacs)**, Финляндия, [andras.kovacs@broadbit.com](mailto:andras.kovacs@broadbit.com)

**Константинов Станислав Иванович**, Петербург, [konstantinov.s.i@yandex.com](mailto:konstantinov.s.i@yandex.com)

**Левис Эдвард (Edward Lewis)**, США, [e2023@fastmail.com](mailto:e2023@fastmail.com)

**Марин Михаил Юрьевич**, г. Химки, Московская обл., [nvtitech@gmail.com](mailto:nvtitech@gmail.com)

**Никитин Александр Павлович**, Москва, [anikitinaaa@mail.ru](mailto:anikitinaaa@mail.ru)

**Пакулин Валерий Николаевич**, [valpak@yandex.ru](mailto:valpak@yandex.ru)

**Пархомов Александр Георгиевич**, Москва, [alexparh@mail.ru](mailto:alexparh@mail.ru)  
**Руе Жак (Jacques Ruer)**, Франция, Париж, [jsr.ruer@orange.fr](mailto:jsr.ruer@orange.fr)  
**Савватимова Ирина Борисовна**, Подольск, Московская обл., [isavvatim@mail.ru](mailto:isavvatim@mail.ru)  
**Савинков Геннадий Константинович**, Киев, [sagk@rambler.ru](mailto:sagk@rambler.ru)  
**Савченко Алексей Михайлович**, Москва, [sav-alex111@mail.ru](mailto:sav-alex111@mail.ru)  
**Солин Михаил Иванович** [solmiv@mail.ru](mailto:solmiv@mail.ru)  
**Степанов Игорь Николаевич**, Москва, [stepanovigorn@gmail.com](mailto:stepanovigorn@gmail.com)  
**Стригин Михаил Борисович**, Челябинск, [strigin1969@gmail.com](mailto:strigin1969@gmail.com)  
**Фомичев-Замилов Максим**, США, Флорида, [maxfomitchevzamilov@gmail.com](mailto:maxfomitchevzamilov@gmail.com)  
**Чепелев Владимир Михайлович**, Москва, [chepelevv@mail.ru](mailto:chepelevv@mail.ru)  
**Чибисов Виктор Федорович**, Новосибирск, [st.4p@mail.ru](mailto:st.4p@mail.ru)  
**Чижов Владимир Александрович**, Москва [Chijov\\_va@bk.ru](mailto:Chijov_va@bk.ru)  
**Чистолинов Андрей Владимирович**, Москва, [a-chi@yandex.ru](mailto:a-chi@yandex.ru)  
**Шестопалов Анатолий Васильевич**, Москва, [sinergo@mail.ru](mailto:sinergo@mail.ru)  
**Шипов Геннадий Иванович**, Москва, [warpdrive09@gmail.com](mailto:warpdrive09@gmail.com)  
**Шишкин Александр Львович**, Дубна, [avkbeta@mail.ru](mailto:avkbeta@mail.ru)  
**Щербак Валентин Степанович**, Краснодар, [sherbak\\_w@bk.ru](mailto:sherbak_w@bk.ru)

## **Обзорные доклады**

---

**Overview reports**

# **Экспериментальные предпосылки теории холодных ядерных преобразований**

**А.Г.Пархомов**  
[alexparh@mail.ru](mailto:alexparh@mail.ru)

Эксперименты показывают, что низкоэнергетические ядерные преобразования – работа слабых ядерных взаимодействий, которая может затрагивать не только один атом, но и несколько атомов. Это должно лежать в основе объяснения феномена LENR. Необходимо объяснить не только принципиальную возможность низкоэнергетических ядерных преобразований, но и ряд экспериментально обнаруженных свойств этого феномена: огромное многообразие возникающих нуклидов, излучение мягкого рентгена вместо обычного для ядерных реакций жёсткого гамма излучения, малую вероятность образования радиоактивных нуклидов, появление новых нуклидов и другие изменения за пределами активной зоны реакторов, в том числе, появление треков на гладких поверхностях, длительное продолжение изменений на ядерном уровне после пребывания вещества в LENR - реакторах и около них.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Если считать время от известной презентации Флешмана и Понса, интенсивные исследования в области низкоэнергетических ядерных преобразований ведутся уже 35 лет. Однако создание теории этого феномена оказалось делом сложным. Не потому, что мало экспериментального материала. Экспериментального материала за эти десятилетия накоплено очень много. Проблема в том, что нужно объяснить не только принципиальную возможность низкоэнергетических ядерных трансформаций, но и всё многообразие эмпирических данных, во многом противоречащих привычным представлениям.

На первом этапе мышление исследователей находилось в плену устоявшихся идей об осуществлении ядерного синтеза путём преодоления кулоновского барьера. Разница лишь в том, что традиционный путь — сообщение ядрам достаточно высокой энергии путём нагрева до высокой температуры. А здесь преодоление кулоновского барьера происходит каким-то другим путём, без **большого** нагрева. Отсюда первоначальное название феномена: «холодный ядерный синтез». Анализы изменений в различных веществах показали, что происходит не только синтез лёгких ядер с образованием более тяжёлых, но и деление тяжёлых ядер на два более лёгких, а также более сложные ядерные преобразования. Поэтому более уместными терминами, обозначающими этот феномен, являются «холодные ядерные преобразования (трансмутации)» или «низкоэнергетические ядерные реакции» (low-energy nuclear reactions, LENR).

Преобразования вещества на ядерном уровне «в комнатных условиях» — это феномен, интересный не только для науки. Он сулит очень важные практические применения. Требовалось найти объяснение этому феномену, противоречащему устоявшимся представлениям о внутриядерных процессах. В настоящее время для

объяснения феномена LENR предложено множество гипотез. В рамках этой статьи невозможно охватить всё их многообразие. Остановимся лишь на некоторых.

## ПОПЫТКИ ОБЪЯСНЕНИЯ ХОЛОДНЫХ ЯДЕРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

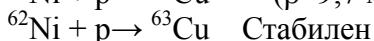
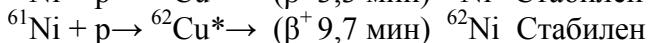
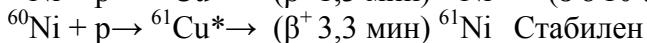
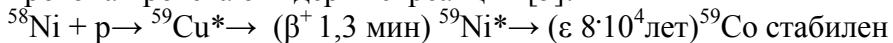
**Дейтерий внедряется в кристаллическую решётку металла. Достигается высокая плотность ядер дейтерия, что позволяет протекать реакциям синтеза**



Из этих соображений исходили Флейшман и Понс, планируя свой эксперимент с использованием установки с палладиевыми электродами, в которой происходил электролиз тяжёлой воды [1]. Они предположили, что невысокая энергия сталкивающихся ядер может быть компенсирована высокой концентрацией ядер дейтерия, растворённых в палладии. И действительно, было зарегистрировано избыточное тепло. Но нейтронов и гамма-квантов излучалось на много порядков меньше, чем если бы процесс шёл по схеме, аналогичной "горячему" синтезу. Должны были образовываться только протоны, тритий и гелий, но появлялось много других элементов. Процесс явно не соответствовал схеме «горячего синтеза».

**Протон каким-то образом просачивается через кулоновский барьер и в результате цепочки радиоактивных распадов даёт некоторую совокупность дочерних нуклидов**

Этой гипотезой руководствовались Пиантелли, Фокарди, Росси [2-4], а также автор этой статьи, создавая никель-водородные реакторы. Что будет происходить, если ядра никеля примут протон, нетрудно предсказать. При поглощении ядрами никеля протона протекают ядерные реакции [5]:



Каждый акт взаимодействия сопровождается образованием жёсткого гамма-кванта. Но реально интенсивность гамма-излучения в ходе LENR крайне слабая. Должны возникать позитроны, которые при аннигиляции дают гамма-кванты с энергией 511 кэВ. Удалось их зарегистрировать, но интенсивность излучения оказалась на много порядков меньше того, что должно быть, если процесс идёт по схеме, показанной выше. Наконец, анализ элементного и изотопного составов отработавшего «топлива» обнаружил не только никель, медь и кобальт, но и множество других нуклидов. Таким образом, и этот механизм не может объяснить «холодный синтез».

**Протоны превращаются в нейтроны, для которых кулоновского барьера нет**

Нейтроны захватываются ядрами окружающего вещества. В результате цепочки радиоактивных распадов возникает некоторая совокупность новых нуклидов [6]. Здесь прежде всего возникает вопрос: откуда берётся энергия 780 кэВ, необходимая для превращения протона в нейtron? А главное, если бы это каким-то путём

осуществлялось, возникающие нейтроны неизбежно порождали бы мощное захватное гамма-излучение. Например, никель при захвате 100 тепловых нейтронов даёт 267 гамма-квантов с энергией до 10 МэВ, алюминий даёт 600 гамма-квантов с энергией до 9 МэВ [7]. Но эксперименты неизменно демонстрируют, что LENR-реакторы не рождают интенсивное гамма-излучение.

**Атом при определённых условиях может переходить в компактное состояние. Этот переход сопровождается выделением большой энергии (например, гипотеза гидрино, «темный водород»). Кроме того, свойства такого объекта отчасти подобны свойствам нейтрона, что облегчает преодоление кулоновского барьера.**

Этот подход тоже вызывает много вопросов и не снимает проблему захватного гамма-излучения [5].

**Гипотеза «эрзионного катализа» Ю.Н. Бажутова и Г.М. Верешкова [8,9].**

Эта гипотеза тоже не объясняла отсутствие жёсткого гамма-излучения и не исключала появление радиоактивных нуклидов. Кроме того, эксперименты не показали предсказанного преимущества дейтерия над протием.

Итак, все гипотезы о феномене LENR опубликованные в первое время после экспериментов Флейшмана и Понса, в которых реагирующие ядра каким-то путём преодолевали кулоновский барьер, не могли справиться с объяснением накопившихся уже тогда сведений о свойствах этого явления. Нужны другие подходы.

Заметим, что теории, в которых обязательным элементом является водород, не могут объяснить холодные ядерные преобразования в реакторах, вообще не содержащих водорода. Можно вспомнить, например, эксперимент Вендта и Айриона (электровзрыв вольфрамовой проволочки в вакууме приводил к появлению гелия) [10], или появление кальция в результате сгорания термитной смеси [11], или LENR при плавлении циркония в электронно-лучевой печи (явление, обнаруженное Солиным) [12], или образование разнообразных элементов в наших экспериментах с лампами накаливания [13,14].

Несостоительными оказались и гипотезы, в которых протекание холодных ядерных преобразований требовало кристаллического строения вещества. Эксперименты показывают возможность преобразований не только в твёрдых веществах, но и в жидких средах, а также в плотной низкотемпературной плазме.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ТЕОРИИ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЯДЕРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ**

Важные результаты вскоре после Флейшмана и Понса были получены Карабутом, Кучеровым, Савватимовой на установке с газовым разрядом [15]. В этих экспериментах проявились все основные свойства феномена. Помимо избыточного тепловыделения было обнаружено образование множества изначально отсутствующих нуклидов. А если бы процесс шёл так же, как в «горячем синтезе», должны были бы образовываться лишь тритий, водород и гелий. Реально же возникло множество элементов от лития и бора до серебра и индия. Эти нуклиды

образовывались не путём синтеза лёгких элементов, а путём деления тяжёлых. В этих исследованиях впервые было зарегистрировано мягкое рентгеновское излучение и измерен его спектр. Впоследствии мягкое рентгеновское излучение вблизи установок, где идёт процесс LENR, детально исследовал А.И. Климов [16].

С обилием возникающих нуклидов (не просто обилием, а поразительным изобилием) мы столкнулись, работая с никель-водородными реакторами. В таблице 1 в качестве примера показаны результаты масс-спектрального анализа керамической трубы — оболочки одного из никель-водородных реакторов [17].

	До	После	После/ до		До	После	После/ до
<sup>10</sup> B	0.0008	0.0318	41.8	<sup>114</sup> Cd, Sn	0.0005	0.0064	11.9
<sup>11</sup> B	0.0054	0.1277	23.4	<sup>116</sup> Cd, Sn	0.0022	0.0275	12.8
<sup>29</sup> Si	0.3709	4.2603	11.5	<sup>117</sup> Sn	0.0011	0.0129	12.0
<sup>40</sup> Ca	0.0158	0.2638	16.7	<sup>118</sup> Sn	0.0024	0.0422	17.9
<sup>44</sup> Ca	0.2123	3.1461	14.8	<sup>119</sup> Sn	0.0014	0.0165	11.7
<sup>45</sup> Sc	0.0507	2.0384	40.2	<sup>120</sup> Sn, Te	0.0034	0.0670	19.5
<sup>46</sup> Ti, Ca	0.0074	0.0836	11.3	<sup>122</sup> Te	0.0007	0.0101	15.0
<sup>51</sup> V	0.0028	0.2151	78.0	<sup>127</sup> I	0.0062	0.1589	25.7
<sup>53</sup> Cr	0.0057	0.0753	13.3	<sup>128</sup> Te	0.0002	0.0046	22.8
<sup>64</sup> Ni, Zn	0.0186	0.2224	12.0	<sup>124</sup> Te	0.0008	0.0092	11.4
<sup>66</sup> Zn	0.0099	0.1102	11.1	<sup>130</sup> Te	0.0006	0.0101	16.7
<sup>67</sup> Zn	0.0014	0.0211	15.0	<sup>182</sup> W	0.0076	4.3168	567.8
<sup>68</sup> Zn	0.0080	0.0808	10.1	<sup>183</sup> W	0.0035	2.3489	671.7
<sup>72</sup> Ge	0.0001	0.0037	27.2	<sup>184</sup> W	0.0076	5.0087	658.8
<sup>75</sup> As	0.0001	0.0138	102.2	<sup>185</sup> Re	0.0006	5.9469	9827.0
<sup>76</sup> Ge, Se	0.0115	0.1976	17.2	<sup>186</sup> W, Os	0.0089	4.7748	537.6
<sup>77</sup> Se	0.0001	0.0055	82.2	<sup>198</sup> Hg	0.0001	0.0321	238.5
<sup>78</sup> Se, Kr	0.0028	0.0542	19.7	<sup>199</sup> Hg	0.0007	0.0248	33.5
<sup>79</sup> Br	0.0028	0.0560	20.3	<sup>200</sup> Hg	0.0004	0.0560	138.9
<sup>81</sup> Br	0.0040	0.0790	19.6	<sup>202</sup> Hg	0.0005	0.0606	128.8
<sup>83</sup> Kr	0.0001	0.0009	13.7	<sup>203</sup> Tl	0.0015	0.1498	101.2
<sup>107</sup> Ag	0.0067	0.0863	13.0	<sup>204</sup> Pb, Hg	0.0010	0.0101	10.0
<sup>109</sup> Ag	0.0071	0.1020	14.3				
<sup>113</sup> Cd, In	0.0001	0.0009	13.7				

**Таблица 1.** Относительное содержание нуклидов (атомные %) в керамической трубке до и после работы реактора KB3.

В таблице приведены нуклиды, содержание которых возросло более чем в 10 раз, начиная с бора и кончая свинцом. *Ожидалось появление лишь кобальта и меди.* В таблице представлены изменения не в никель-водородном ядре реактора (там тоже появилось много новых нуклидов), а в оболочке. Это выглядит так, как будто ядро реактора выделяет нечто, вызывающее ядерные превращения не только в сердцевине реактора, но и в окружающем веществе.

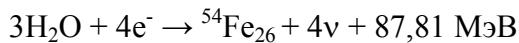
Появление множества новых элементов отдейтерия и трития до свинца

обнаружено и на установке Вачаева и Иванова «Энергонива», где вода или иные жидкости пропускалась через особый электрический разряд [18].

Рассмотрим на примере образования железа из воды, что там могло происходить. Нуклонов в трёх молекулах воды как раз столько, сколько в ядре одного из стабильных изотопов железа <sup>54</sup>Fe. Допустим, что они каким-то образом объединились. Но при этом получится не железо, а <sup>54</sup>Zn. Такого нуклида не существует даже в радиоактивном состоянии. Чтобы получилось железо, необходимо снизить заряд ядра на 4 единицы. Это может произойти, если добавить к объединяющимся ядрам 4 электрона, благо электронов в любом веществе предостаточно.

Но и тут не всё в порядке. Когда в результате ядерной реакции образуется одна частица, невозможно выполнить закон сохранения импульса. С другой стороны, остаётся некомпенсированным лептонный заряд, внесённый электронами. Обе эти

проблемы решаются, если предположить, что образование ядра железа сопровождается испусканием нейтрино:



Итак, анализ экспериментальных результатов показывает, что образование железа из воды невозможно без участия электронов и нейтрино. А ядерные реакции, в которых участвуют электроны и нейтрино — это реакции слабого ядерного взаимодействия.

Элемент, соединение	в твердой фазе, г/кг	в жидкой фазе, мг/л
Li, Be	0,006	Следы
C	6,7	—
B	1,1	0,1
Si	4,4	0,2
Cr	0,9	0,1
Mg	0,1	0,1
Fe	6,6	Следы
Mn	0,1	—
Ni	0,4	—
V	0,7	—
Sn	5,5	—
Zn	2,0	0,4
Al	2,1	1,1
Cu	0,4	—
Ti	0,4	—
P	0,1	—
S	—	—
Bi	0,1	0,01
Se	0,1	—
Pb	0,8	—
Te	—	—
D <sub>2</sub> O	—	0,06
T <sub>2</sub> O	—	0,05
pH	—	6,0

**Таблица 2.** Элементы, возникшие в результате протекания дистиллированной воды через реактор «Энергонива».

Анализ нуклидов, возникающих в различных LENR-реакторах, указывает на то, что не только образование железа, рассмотренное выше, но и вообще все холодные ядерные преобразования связаны со слабым ядерным взаимодействием. К такому выводу давно пришли Л.И. Уруцкоев и Д.В. Филиппов [19, 20], Ю.Л. Ратис [21], Г.В. Мышинский и др. [22].

Следует заметить, что при образовании железа из воды испускаемые нейтрино уносят основную долю энергии. Ядру железа достаётся примерно 1/1000 доля выделяющейся энергии — всего около 120 кэВ. Именно эта энергия даёт избыточное тепловыделение. Если отнести к одному нуклону, получается 2,2 кэВ. (Для

сравнения: в «горячем» синтезедейтерия в гелий, где нейтрино не «воруют» энергию, на один нуклон выделяется около 1 МэВ). Но и такое тепловыделение более чем на три порядка выше, чем в химических реакциях.

С другой стороны, небольшая энергия, получаемая возникающим ядром, делает невозможным возбуждение ядер с последующим излучением жёстких гамма-квантов. Энергия первого уровня возбуждения у тяжёлых ядер — несколько сотен кэВ, а у лёгких — вообще несколько МэВ.

Хотя возможны и ядерные преобразования, в которых нейтрино не излучаются и не уносят большую энергию. Например, в реакторе Вачаева-Иванова, помимо железа, образовалось много кремния и дейтерия. Это могло произойти в результате

взаимодействия двух ядер кислорода, электрона и антинейтрино:  $^{16}\text{O}_8 + ^{16}\text{O}_8 + \text{e}^- + \nu \sim \rightarrow ^{30}\text{Si}_{14} + ^2\text{D}_1 + 1,83 \text{ МэВ}$ .

В этой ядерной реакции избыточное тепловыделение 1,83 МэВ на один акт трансмутации (60 кэВ на нуклон). И здесь энергия, получаемая возникающими ядрами (дейтроном и кремнием), недостаточна для их возбуждения. Следовательно, нет гамма-излучения.

Мы рассмотрели, что происходит при образовании железа в результате объединения шести протонов и трёх ядер кислорода, содержащихся в трёх молекулах воды, а также четырёх электронов. Но с позиций существующих представлений такое вообще невозможно. Все эти частицы разделены значительными расстояниями и кулоновскими барьерами. Вероятность преодолеть кулоновский барьер протоном при условиях, существующих в LENR-реакторах, ничтожна. Ситуация с более тяжёлыми ядрами ещё хуже. Тем не менее, эксперименты показывают, что это **происходит**. И происходит это **именно в процессе слабого ядерного взаимодействия**. Таким образом, приходится признать, что слабое ядерное взаимодействие обладает удивительным свойством соединять ядерные частицы, игнорируя кулоновский барьер. Отметим, что это происходит без нарушения законов сохранения энергии, импульса, электрического, барионного и лептонного зарядов.

Хотя происходит это с очень маленькой скоростью. Например, в наших никель-водородных реакторах мощность избыточного тепловыделения достигала 1000 ватт [23]. Можно рассчитать, что даже при такой весьма значительной генерации тепла холодной трансмутации за сутки подвергается примерно один атом вещества реактора из миллиона. Низкая скорость процесса компенсируется большим энерговыделением в каждом акте трансмутации.

Надо отметить: к выводу о том, что процесс низкоэнергетических ядерных преобразований затрагивает много атомов, впервые пришёл Л.И. Уруцкоев. Некоторая совокупность атомов преобразуется в энергетически более выгодную совокупность других атомов. Его доклад на 25 Российской конференции в октябре 2018 года так и назывался: **«О коллективной природе физического механизма LENR»** [24].

Ещё один удивительный эффект — длительное продолжение ядерных трансформаций в веществе, побывавшем в LENR-реакторе. Это показали эксперименты в лаборатории И.Н. Степанова и в лаборатории ИНЛИС [25]. Длительное продолжение холодных ядерных трансмутаций наблюдал В.В. Евмененко [26], это заметили А.И. Климов, Л.И. Уруцкоев, Ф.С. Зайцев, В.С. Щербак и В.А. Чижов. В наших экспериментах, о которых был сделан доклад на вебинаре Климова-Зателепина в апреле 2024 г., кратковременное включение реактора приводило к продолжительным изменениям результатов измерений амплитудных спектров

сцинтилляционного счётчика. Насадка из свинца ослабляет фон, но после кратковременного включения реактора сама становится источником излучения с энергией 60-70 кэВ. Кроме того, обнаружено продолжительное возрастание скорости счёта излучения  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{137}\text{Cs}$  после кратковременного включения реактора.

## ОСНОВА, НА КОТОРОЙ ДОЛЖНА СТРОИТЬСЯ ТЕОРИЯ ХОЛОДНЫХ ЯДЕРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

При создании теории холодных ядерных преобразований надо исходить из того, что это работа слабых ядерных взаимодействий, которая может затрагивать не только один атом, но и несколько атомов. Причём, участие в этом процессе водорода необязательно. Теория должна объяснить не только принципиальную возможность низкоэнергетических ядерных преобразований, но и ряд экспериментально обнаруженных свойств этого феномена. Таких как:

- огромное многообразие возникающих нуклидов,
- возможность протекания LENR как в твёрдых веществах, так и в жидких средах и в плотной низкотемпературной плазме,
- излучение мягкого рентгена и оптического излучения, характерного для сильно возбужденных многозарядных ионов, вместо обычного для ядерных реакций жёсткого гамма- излучения,
- малую вероятность образования радиоактивных нуклидов,
- образование новых нуклидов и другие изменения *за пределами* активной зоны реакторов, в том числе появление «треков» на гладких поверхностях,
- длительное продолжение изменений на ядерном уровне и излучение мягкого рентгена *после* пребывания вещества в LENR-реакторах и около них.

Важно отметить, что это не умозрительные постулаты, а выводы, вытекающие из анализа разнообразных экспериментов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Fleischmann M. and Pons S. Electrochemically Induced Nuclear Fusion of Deuterium. *J.Electroanal. Chem.*, 1989, 261: 301-308.
2. Focardi S., Habel R. and Piantelli F. Anomalous Heat Production in Ni-H Systems. *Nuovo Cimento*, 1993, 107A 163. 1994, vol. 107 A (1):163-167.
3. Focardi S. *et al.* Large excess heat production in Ni-H systems. *Nuovo Cimento*, 1998, **111A**(11):1233-1242. <https://cloud.mail.ru/public/xBZM/ANrwBCcpH>
4. Focardi S., Rossi A. A new energy source from nuclear fusion. *Journal of nuclear physics*, march 22, 2010
5. Пархомов А.Г. Холодная трансмутация ядер: странные результаты и попытки их объяснений. *Журнал Формирующихся Направлений Науки (ЖФНН)*, 2013, 1(1):71-76.

6. Widom A., Larsen L. Ultra Low Momentum Neutron Catalyzed Nuclear Reactions on Metallic Hydride Surfaces. *The European Physical Journal*, 2006, 46 (1): 107–111.
7. Комар Д.И. и др. Источник захватного гамма-излучения с энергиями до 7 МэВ и до 10 МэВ на основе поверочной установки нейтронного излучения. *Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. фіз-тэхн. Навук*, 2017, 2: 96–103.
8. Bazhutov Yu.N., Vereshkov G.M. A Model of Cold Nuclear Transmutation by the Erzion Catalysis, *Proceedings of ICCF-4*, Hawaii, 1993, v.4, 8-1.
9. Бажутов Ю.Н. Эрзионная интерпретация результатов экспериментов с наводораживанием различных металлов. Материалы 19 Российской конференции «Холодная трансмутация ядер химических элементов и шаровая молния» (РКХТЯиШМ-19), 2012, 55-63.
10. Wendt G.L., Irion C.E. Experimental attempts to decompose tungsten at high temperatures. Amer. Chem. Soc. 44, (1922). Экспериментальные попытки расщепления вольфрама при высоких температурах. Пер. Жигалов В.А.: *ЖФНН*, 4(2):100–104, 2014 <https://www.unconv-science.org/n4/wendt>
11. Громов А.А., Громов А.М., Попенко Е.М. и др. Об образовании кальция в продуктах горения железоалюминиевых термитов в воздухе. *Журнал физической химии*, 2016, 90(10):1578–1580
12. Солин М.И. Экспериментальные факты спонтанного зарождения конденсата солитонных зарядов с образованием продуктов ядерного синтеза в жидком цирконии. *Физическая мысль России*, 2001, 1: 43–58.
13. Пархомов А.Г., Карабанов Р.В. LENR как проявление слабых ядерных взаимодействий. Новый подход к созданию LENR-реакторов. *РЭНСИТ: Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии*, 2021, 13(1):45-58.
14. Пархомов А.Г. Ядерные трансмутации и избыточное тепло в реакторах с лампами накаливания. *Материалы РКХТЯиШМ -27*, 2022, 25-34.
15. Karabut A.B., Kucherov Y.R. and Savvatimova I.B. Nuclear product ratio for glow discharge in deuterium. *Phys. Lett. A*, 1992, 170: 265.
16. Климов А.И., Белов Н.К., Толкунов Б.Н. Мягкое рентгеновское излучение, созданное нано-клusterными плазмоидами. *Материалы РКХТЯиШМ -23*, 2016, 127-138.
17. Пархомов А.Г., Алабин К.А., Андреев С.Н. и др. Никель-водородные реакторы: тепловыделение, изотопный и элементный состав топлива. *РЭНСИТ*, 2017, 9 (1): 74-93.
18. Вачаев А.В., Иванов Н.И., Иванов А.Н., Павлова Г.А. Способ получения элементов и устройство для его осуществления. Патент РФ №2096846, МКИ G 21 G 1/00, H 05 H 1/24. Заявл. 31.05.94// Изобретения. 1997. № 32. С. 369.

19. Filippov D.V., Urutskoev L.I. On the possibility of nuclear transformation in low-temperature plasma from the viewpoint of conservation laws. *Annales de la Fondation Louis de Broglie*, 2004, 29(3): 1187-1205.
20. Уруцкоев Л.И., Филиппов Д.В. Возможна ли трансформация ядер в низкотемпературной плазме с точки зрения законов сохранения? *Прикладная физика*, 2004, 2:30–35.
21. Ратис Ю.Л. Холодный ядерный синтез. Проблемы и модели. [http://www.second-physics.ru/reviews/dineutron\\_review\\_f4.pdf](http://www.second-physics.ru/reviews/dineutron_review_f4.pdf)
22. Kuznetsov V., Mishinsky G., Penkov F., Arbuzov V., Zhemenik V. Low Energy Transmutations of Atomic Nuclei of Chemical Elements. *Annales de la Fondation Louis de Broglie*, 2003, 28(2):173 -213.
23. Пархомов А.Г., Жигалов В.А., Забавин С.Н., Соболев А.Г., Тимербулатов Т.Р. Никель-водородный теплогенератор, непрерывно проработавший 7 месяцев. *ЖФНН*, 2019, 23-24(7):57-63.
24. Уруцкоев Л.И. О коллективной природе физического механизма LENR Презентация доклада на конференции РКХТЯиШМ-25 (2018). <https://cloud.mail.ru/public/BgLk/x8pjqqFsR>
25. Баранов Д.С., Зателенин В.Н., Степанов И.Н., Шишкин А.Л. Регистрация рентгеновского спектра детектором NaI в окрестности парогенератора высокого давления. *Материалы РКХТЯиШМ -27*, 2022, 74-82.
26. Емененко В.В., Малахов Ю.И., Пархомов А.Г. Излучение фрагментов никель-водородного реактора. *ЖФНН*, 2019, 25–26(7): 55–57.

## Experimental prerequisites of the theory of cold nuclear transformations

**A.G.Parkhomov**  
[alexparh@mail.ru](mailto:alexparh@mail.ru)

Experiments show that low-energy nuclear transformations are the work of weak nuclear interactions, which can affect not only one atom, but also several atoms. This should be the basis for explaining the LENR phenomenon. It is necessary to explain not only the fundamental possibility of low-energy nuclear transformations, but also a number of experimentally discovered properties of this phenomenon: huge variety of emerging nuclides, emission of soft X-rays instead of the usual hard gamma radiation for nuclear reactions, low probability of the formation of radioactive nuclides, appearance of new nuclides and other changes outside the reactor core, long-term continuation of changes at the nuclear level after the substance was in and around the reactors.

# **LENR-индикаторы**

**В.А. Жигалов**

Satbayev University, г.Алматы, Казахстан

[zhigalov@gmail.com](mailto:zhigalov@gmail.com)

Общепринятые методы измерения интенсивности ядерных реакций (измерение потока нейтронов и других частиц) не подходят для объяснения LENR. Причина – в отсутствии значительных потоков нейтронов, гамма-квантов и других ионизирующих частиц от низко-энергетических ядерных реакций. Однако, не измеряя интенсивность их протекания, невозможно построение технически применимых реакторов, и сильно затрудняется изучение самого феномена в лабораторных условиях. Причины затруднения в индикации и измерении LENR определяются текущей стадией изучения данного явления. До сих пор нет общепризнанной модели протекания этого класса ядерных реакций. Во многих предлагаемых теориях и гипотезах фигурирует некоторый ядерно-активный агент: нейтроний, магнитный монополь, ультрахолодные нейтрино, тёмный водород и т.д. Если за протекание LENR отвечает подобный агент, то индикация и измерение интенсивности реакций может быть основана на измерении потоков этого агента. В докладе делается обзор экспериментальных результатов, которые можно рассматривать как детектирование подобного агента: это результаты Н.А. Козырева и его последователей, А.Г. Пархомова, И.М. Шахпаронова и других. Делается попытка связать эти и другие результаты с тематикой LENR. В докладе также рассмотрены методы индикации LENR по избыточному тепловыделению, превращению элементов, трекам странного излучения и др.

## **1. Введение**

Несмотря на богатый экспериментальный материал, накопленный в области низкоэнергетических ядерных реакций, до сих пор механизм протекания этих реакций не прояснён. Обилие теорий, ни одна из которых не является общепризнанной, говорит о том, что мы находимся не на финальной стадии изучения этого феномена, а скорее в миттельшпиле. Многое ещё предстоит узнать из экспериментов, чтобы затем на основе феноменологических моделей родилась теория LENR, которую многие ждут.

Если рассмотреть множество попыток теоретически объяснить протекание LENR, можно в некоторых теориях увидеть общий знаменатель: вводится некий материальный ядерно-активный агент, который вызывает низко-энергетические реакции. Примеры таких подходов: нейтроний [1], магнитный монополь [2], ультрахолодные нейтрино [3], тёмный водород [4], трансатомы [5] и т.д. Такую концепцию можно назвать ядерным катализом.

Медленный прогресс в данной области вызван не только отсутствием теории, позволяющей предсказывать эффективные режимы реакторов. Работу замедляет также отсутствие удобных и надёжных методов измерений интенсивности или хотя бы индикации LENR. Бряд ли традиционные ядерные реакторы можно было бы

создать в ограниченные сроки в середине 20 века, если бы а) не был бы понятен механизм расщепления урана с помощью потока нейтронов, и б) не было бы создано удобных счётчиков нейтронов. Мы сегодня вынуждены работать вслепую: счётчики нейтронов, гамма-квантов и других привычных ионизирующих частиц не могут быть индикаторами LENR, так как они обычно не выходят из реакторов при их работе.

Не измеряя интенсивность протекания низко-энергетических ядерных реакций, невозможно построение технически применимых реакторов, и сильно затрудняется изучение самого феномена в лабораторных условиях. Если вы не можете что-то измерить, вы не сможете этим управлять.

## **2. Возможные методы индикации LENR**

Какие методы индикации могут использоваться, если отталкиваться от того, что речь идёт о ядерных превращениях, которые сопровождаются выделением энергии? Очевидно, что методы калориметрии, а также методы элементного и изотопного анализа по отдельности и вместе могут индицировать, а при их развитии, и измерять интенсивность LENR.

### **2.1 Калориметрия и элементный анализ**

Калориметрия позволяет оперативно оценивать объём тепловыделения и тем самым интенсивность идущих ядерных реакций. Однако здесь есть подводные камни, связанные с тем, что процессы, приводящие к возникновению LENR, одновременно являются и обычными источниками тепловой энергии. Например, электрические разряды, кавитация, нагрев проводников, электролиз, электровзрыв и другие, сами выделяют большое число тепла и без идущих ядерных процессов. Кроме того, не нужно забывать про феномен биологической трансмутации, при которой нет существенного энерговыделения.

Элементный и изотопный анализ годится для исследований post-mortem, то есть уже после того, как реактор отработал. Сравнение состава топлива до и после работы реакторов показывает превращение элементов друг в друга. Но используемые в этом случае методы (EDS, ICPMS, SIMS и др.) никак не относятся к оперативным методам индикации, они требуют дорогостоящего оборудования и сложны в использовании, кроме того, часто не позволяют выполнить надёжный количественный анализ.

Автору неизвестны работы, где методами аналитической химии оперативно индицировалось бы появление новых элементов. По-видимому, такой подход только ждёт исследователей. Например, есть простые методы индикации наличия в растворах ионов железа, кальция и других элементов, обычно появляющихся при работе реакторов.

### **2.2 Индикация LENR с помощью сверхчистых материалов**

А.Г. Пархомовым был предложен интересный метод индикации протекания LENR: рядом с активной зоной реактора ставятся образцы полупроводниковых приборов (диоды, транзисторы и т.д.). До и после экспозиции измеряются их вольт-амперные характеристики. Предварительные эксперименты [6] показывают, что действительно, обратный ток диодов меняется по мере экспозиции их рядом с LENR-реакторами. Это можно объяснить тем, что тот ядерно-активный агент, который вызывает ядерные

превращения в рабочем веществе реактора, выходит наружу и заодно вызывает трансмутации в кремний или германий. В полупроводниковых приборах состав примесей полупроводника строго нормирован и при любом их изменении должны наблюдаваться изменения в электрических характеристиках, что, по-видимому, и наблюдал Пархомов в своих экспериментах. Перспективно здесь опробование полупроводников с большой площадью, например, солнечных элементов, либо чистых пластин кремния.

Подобная же схема использования чистых веществ может быть применена по отношению к воде. Дистиллированная вода является плохим проводником (также как и чистые полупроводники). Если предположить, что в воде под действием ядерно-активного агента будут протекать ядерные реакции, то вновь создаваемые элементы будут участвовать в образовании ионной проводимости. Известно, что такие элементы, как кальций, натрий, железо часто встречаются в продуктах LENR. Появление даже небольших примесей этих и других металлов может приводить к изменению проводимости водной ячейки. Возможно применение и других схем экспериментов с чистыми и сверхчистыми веществами.

### **2.3 Характеристическое электромагнитное излучение**

Многими исследователями было замечено сопровождающее LENR мягкое рентгеновское излучение. Обычно оно легко экранируется оболочками реакторов. Его появление объясняется тем, что при трансмутации ядра должны заново одеваться электронными оболочками, и такой процесс должен сопровождаться характеристическим электромагнитным излучением, когда электроны «падают» на орбитали новых атомов. Это явление может использоваться при создании LENR-индикаторов оперативного типа. Но, так же как и в калориметрии, приходится учитывать также более тривиальные источники, например, излучение рентгена в некоторых видах электрического разряда. По-видимому, здесь со временем будет развито выделение определённых линий характеристического излучения и их оперативный сравнительный анализ – то, что обычно происходит в EDS методе. Кроме рентгеновского излучения, другие части спектра также могут содержать линии характеристического излучения.

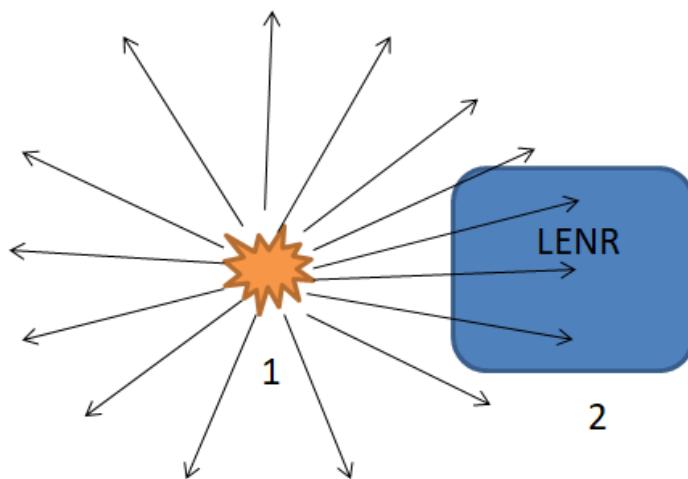
### **2.4 Странное излучение**

Известно, что работу LENR-реакторов сопровождает излучение, оставляющее «странные треки» на поверхности различных материалов. Можно ли его использовать как характерный индикатор LENR? Странное излучение обладает очень большой вариативностью во времени и неравномерностью в пространстве, а скорость образования треков крайне мала. Это затрудняет его применение в качестве прямого индикатора: при стабильной работе в одном и том же режиме LENR-реакторов треки то образуются в большом количестве, то практически не образуются, и приходится набирать большую статистику с длительными экспозициями. К тому же трудоёмкость подсчёта треков делают этот метод малоперспективным в его текущем виде. Здесь есть надежда на прояснение природы странных треков (см. например, [7]), с тем,

чтобы в основу работы индикаторов были положены, например, силы, которые возникают на поверхности материалов при образовании треков твёрдыми частицами.

### 3. Свидетельства ядерно-активного агента

Выше упоминалось об идее ядерного катализа: допустим, процесс LENR состоит из двух стадий – образование ядерно-активного агента и собственно его работа в рабочем веществе реактора (Рис. 1). Такая идея находит подтверждение в некоторых типах реакторов, в частности, в реакторах Пархомова на основе ламп накаливания [8].



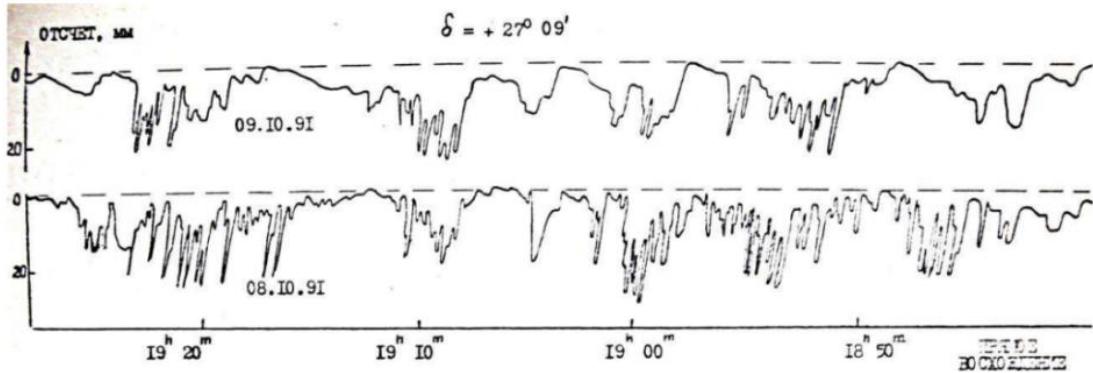
**Рис. 1.** Концепция ядерного катализа. Источник агента (1) отделён от рабочего вещества (2). LENR происходит в рабочем веществе (2).

Какова бы ни была природа этого физического агента, такая идея заставляет по-новому взглянуть на некоторые интересные экспериментальные результаты, уже почти забытые, и не имеющие общепризнанного объяснения. Перечислим некоторые из них.

#### 3.1 Козырев и последователи

Советский астроном Н.А. Козырев известен прежде всего своей теорией о природе времени [9], опубликованной им впервые в 1958 году. Но даже многим профессиональным астрономам неизвестны его более поздние работы 70-х годов, в которых были обнаружены потоки некоторого физического агента от небесных источников, которые концентрировались телескопами-рефлекторами и действовали на некоторые чувствительные системы. В ряде экспериментов видимый свет от этих источников блокировался непрозрачными экранами, но чувствительные системы продолжали регистрировать отклики. Большое количество наблюдений Козырев сделал с чувствительной системой, представляющей обычный металло-плёночный резистор МЛТ в составе измерительного мостика. Этот резистор помещался в фокус телескопа-рефлектора. От десятков небесных объектов была зарегистрирована реакция такой системы [10].

Две советские группы астрономов в рамках репликации исследований Козырева подтвердили его результаты. Группа М.М. Лаврентьева проводила наблюдения тех же объектов (звёзд, туманностей) на том же 50-дюймовом телескопе, что и Козырев, в 1989-1991 годах [11, 12]. Группа А.Ф. Пугача наблюдала на нескольких телескопах в 1991 году те же и другие объекты [13]. Подтвердилась реакция сопротивления резистора при наведении телескопа на окрестности звёзд, а также на другие места небесной сферы, где звёзд не было (Рис. 2).



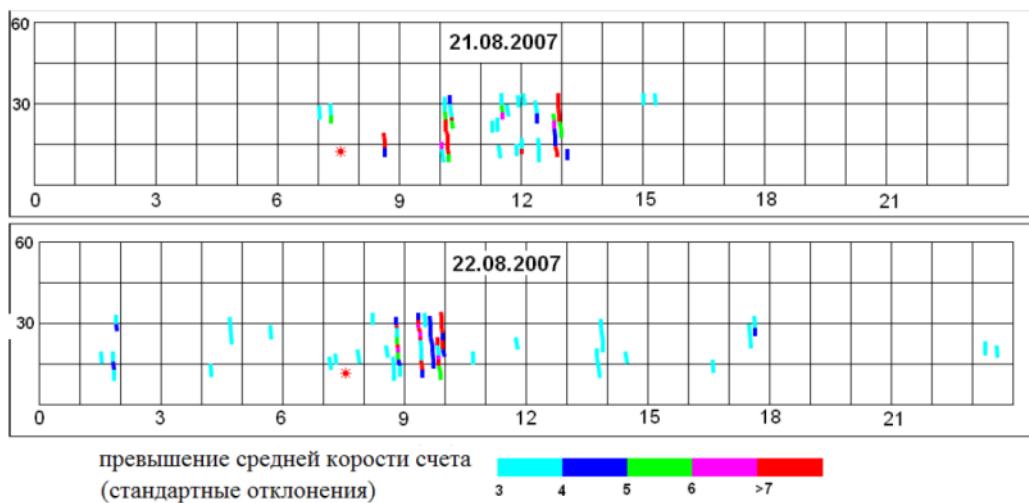
**Рис. 2.** Сравнение записей одной и той же полоски неба, выполненных в соседние даты (А.Ф.Пугач) [13].

Наличие сигнала от небесных объектов соответствует уменьшению сопротивления резистора. Исследователями подчёркивалось наличие эффекта последействия: после серии воздействий чувствительность детектора уменьшалась, и приходилось давать ему «отдых» в течение 1-2 суток. Ещё одна тонкость техники эксперимента: «датчик не должен соприкасаться с массивными деталями телескопа, а должен устанавливаться на возможно более тонких креплениях» из-за передачи агента по проводникам [10].

В недавнем исследовании группы С.Н. Андреева была продемонстрирована аналогичная реакция дифференциальной измерительной системы, выполненной на современной элементной базе при наведении телескопа на звезду [14].

### 3.2 Пархомов: всплески бета-активности

В 1990-2000-х годах А.Г. Пархомовым в похожей постановке эксперимента при помещении в фокус телескопа-рефлектора бета-источника и счётчика Гейгера наблюдались короткие всплески радиоактивности, иногда превышающие средний счёт на несколько порядков [3]. Такие всплески не наблюдались вне фокуса рефлектора. 2D-сканирования небесной сферы показали динамичную картину, в которых места, из которых исходило излучение, вызывающее всплески, хотя и не совпадали на 100% в соседние даты, но образовывали схожие области (Рис. 3).

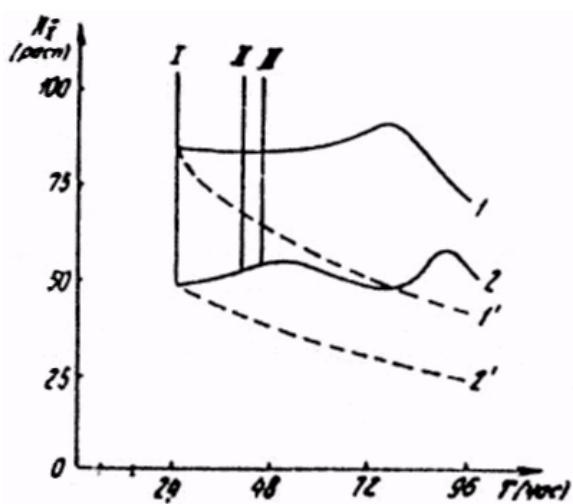


**Рис. 3.** Всплески скорости счёта при двумерном сканировании набесной сферы 21 и 22 августа 2007 года (А.Г. Пархомов). Горизонтальная ось – летнее московское время, вертикальная – склонение (градусы). Диапазон качания – 8...34 градуса [3].

Эти результаты косвенно подтверждали результаты Козырева и его последователей, хотя и с помощью принципиально другой чувствительной системы. Это заставляет предположить ядерную активность физического агента, который приходит из Космоса и может отражаться зеркалами. По гипотезе А.Г. Пархомова, таким агентом выступают реликтовые ультрахолодные нейтрино и антинейтрино, которые могут двигаться в широком диапазоне скоростей и гравилинзироваться звёздами.

### 3.3 Шахпаронов: «излучение Козырева-Дирака»

В совершенно другой постановке экспериментов И.М. Шахпароновым были получены результаты по воздействию на радиоактивные источники. С помощью некоторых экзотических электромагнитных генераторов Шахпаронов создавал излучение, которое он называл «излучение Козырева-Дирака». На Рис. 4 показан результат воздействия этого излучения на препараты  $^{131}\text{I}$ . После воздействия периоды полураспада двух препаратов необратимо изменились. Также Шахпароновым были получены результаты по изменению гамма-спектра урана [15].



**Рис. 4.** Влияние на распад  $^{131}\text{I}$  излучателя Шахпаронова [15]. Пунктир – нормальная кривая активности. Сплошные линии – фактические кривые после воздействия.

### 3.4 Балыбердин и др.: «проникающее излучение кавитационных каверн»

Группа исследователей из Харькова применяли датчик Козырева (резистор в составе мостика) при наблюдении в телескоп-рефлектор локального источника некоторого излучения, которое они назвали «проникающее излучение кавитационных каверн» [16]. Источником был процесс кавитации воды в кавитационном сопле. Датчик показывал отклонения, совпадающие с включением движения воды и растворов солей в контуре, где вызывалась кавитация (Рис. 5).

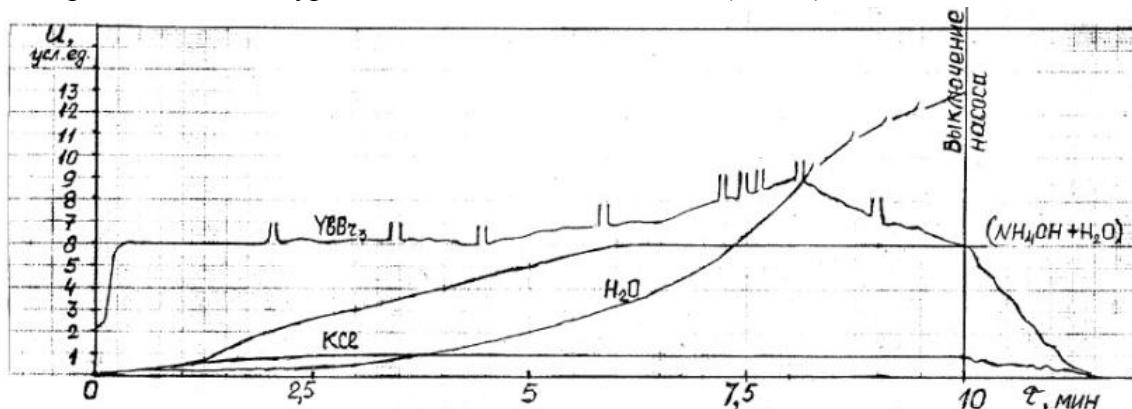
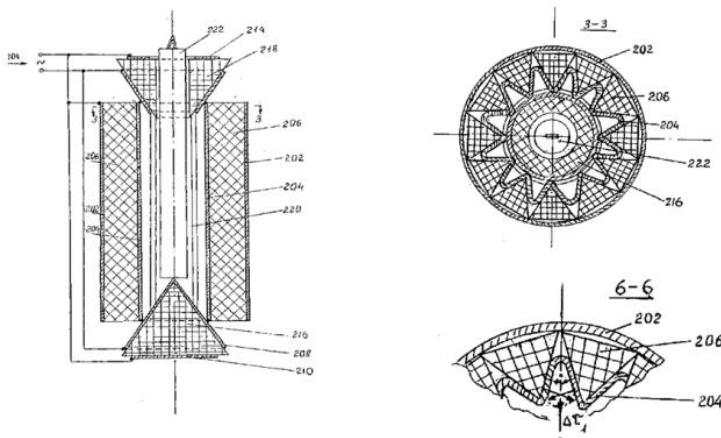


Рис. 5. Временной ход изменения величины сигнала с резистора мостика Уитстона для водных растворов бромида иттербия ( $YbBr_3$ ), гидрооксида аммония ( $NH_4OH$ ), хлорида калия ( $KCl$ ) и чистой дистиллированной воды ( $H_2O$ ) [16].

### 3.5 Киндеревич: изменение активности радиоактивных образцов

Киевский физик А.В. Киндеревич изобрёл электромагнитное устройство, при помещении в которое изменялась активность радиоактивных источников (Рис. 6). Так, для  $^{90}Sr$ ,  $^{135}Cs$  воздействие в течение десятков часов приводило к уменьшению активности на десятки процентов [17]. Эти результаты могут показаться невозможными, однако протоколы измерений были подписаны представителями профильных физических институтов Киева и Москвы.

Устройство Киндеревича электрически представляет собой конденсатор, в котором внешняя обкладка цилиндрическая, внутренняя звездообразная в сечении, а между ними вставлены призмы из ферромагнитного материала. Две конические «пробки» сверху и снизу подключены к тому же переменному напряжению, что и на конденсатор и также заполнены ферромагнетиком. По оси располагается контейнер с радиоактивными образцами. Киндеревич для отладки своих устройств применял также датчик Козырева (резистор в составе мостика).



**Рис. 6.** Схема генератора А.В. Киндеревича [17].

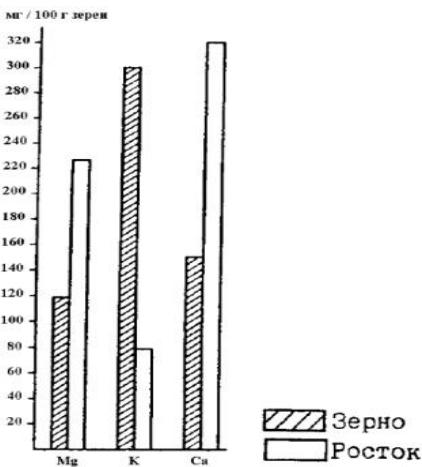
### 3.6 Каньчжень, Комраков: передача биологически активного излучения

Системы, фокусирующие некоторое биологически активное излучение, много лет применялись Цзяном Каньчженем для переноса специфической и неспецифической информации от одних биологических организмов к другим [18]. Были выполнены исследования, в которых показано, что концентрированное излучение от прорастающих растений вызывает сильный омолаживающий эффект на мышей и человека. Эти результаты подтверждаются в результатах Евгения Комракова, последователя Цзяна Каньджена [19] (Рис. 7).



**Рис. 7.** Воздействие на мышей в биотроне Е.Комракова увеличивает их срок жизни. Исследовались 3 группы по 12 мышей в каждой [19].

В его устройствах применяются отражающие сегменты сфер и цилиндров. Биологически активное излучение от растений в одной фокальной области передаётся на человека, который располагается в другой фокальной области. Возможно, в этих результатах проявляется регуляция LENR-реакций в организме под действием сфокусированного агента.



### 3.7 LENR в биологии

В многолетних исследованиях C.L. Kervran [20] продемонстрировал, что при прорастании семян овса происходит трансмутация элементов: калий переходит в кальций (Рис 8).

**Рис. 8.** Изменение Mg, K, Ca при прорастании овса Нюприм за 6 недель культивации (К.Л. Кервран) [20]

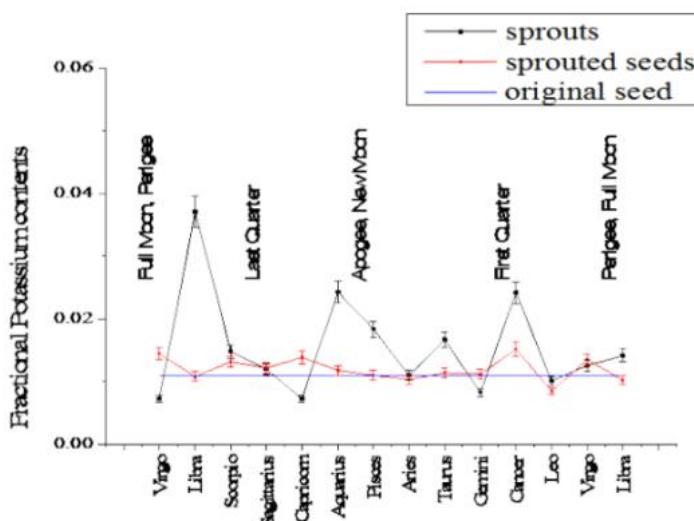
Многочисленные эксперименты А.А. Корниловой и В.И. Высоцкого с

микроорганизмами подтвердили явление биологической трансмутации [21]. Обзор J.P. Biberian [22] содержит взгляд на эту область исследований в исторической перспективе, включая результаты самого J.P. Biberian [23].

### 3.8 Парадоксальная сезонность

В работе индийских физиков [24] была обнаружена цикличность уровня содержания калия при прорастании семян маша: содержание калия в проростках следовало лунному циклу, изменяясь в разы (Рис. 9). Можно также предположить здесь связь с биологической трансмутацией элементов. В обзоре [22] содержатся результаты проверки биологической трансмутации.

Представим, что некоторые экспериментаторы ставили опыт в период низких значений образования K, а некоторые – в период высоких (Рис. 9). Такая периодичность, если будет подтверждена, может объяснить плохую воспроизводимость результатов в данной области.



**Рис. 9.** Содержание калия в исходных/проросших семенах/проростках с фазами Луны (K.Deep, R.Mittal) [24].

Парадоксальная сезонность была обнаружена и во многих других биофизических экспериментах, в частности, в зеркальном цитопатическом эффекте, открытом В.П. Казначеевым и Л.П. Михайловой [25]. В этом эффекте специфическая информация о патологии клеточных культур передавалась при наличии оптического контакта между культурами, разделёнными герметичной перегородкой. Эффект имел яркую

выраженность в августе-сентябре (до 80%) и почти не воспроизводился в ноябре (20%) – на протяжении 10 лет экспериментов (Рис. 10).

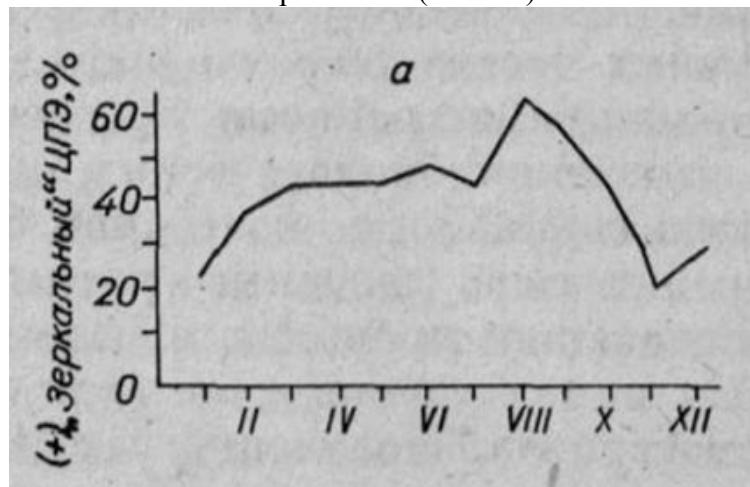


Рис. 10. Проявление зеркального ЦПЭ по месяцам в течение 10 лет (1966 – 1976) [25].

Ещё одну удивительную сезонность обнаружили при исследовании свойств омагниченных водных растворов [26]. Так, магнитная восприимчивость раствора сульфата никеля менялась радикальным образом с годовым периодом (Рис. 11).

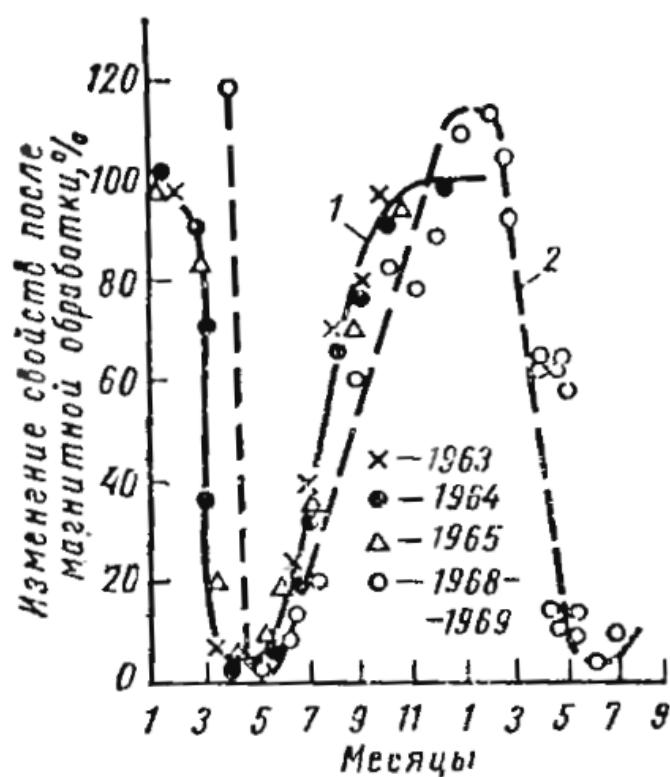
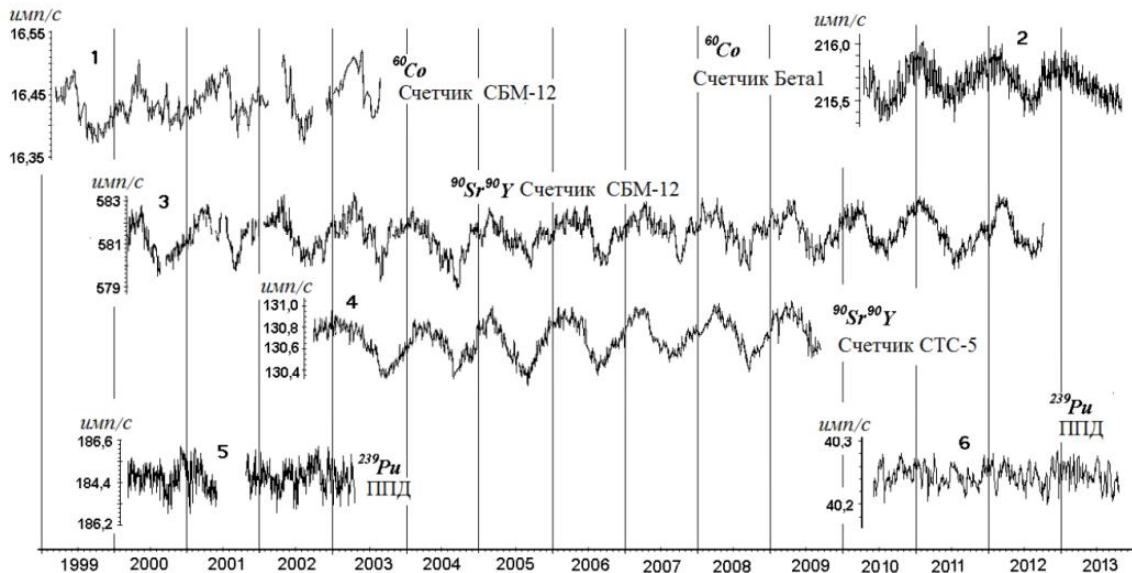


Рис. 11. Изменение свойств водных растворов после омагничивания в зависимости от времени года: 1 – изменение магнитной восприимчивости раствора сульфата никеля; 2 – изменение плотности раствора серной кислоты [26].

Возвращаясь к результатам А.Г. Пархомова, можно отметить, что им была выявлена также годовая периодичность интенсивности бета-распада на протяжении многолетних синхронных наблюдений за несколькими источниками (Рис. 12) [3]. При исследовании альфа источников периодичность в скорости счёта не была обнаружена.



**Рис. 12.** Скорость счёта бета-источников  $^{60}\text{Co}$  (1 и 2) и  $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$  (3 и 4), измеренная счётчиками Гейгера, с поправкой на снижение активности с периодами полураспада 5.26 и 27.7 лет, а также скорость счёта альфа-источника  $^{239}\text{Pu}$  (5 и 6), измеренная полупроводниковыми детекторами (А.Г. Пархомов) [3].

\*\*\*

Такие результаты, рассмотренные вместе, заставляют предположить наличие некоторого ускользающего от внимания физиков космофизического фактора, действующего на многие физические процессы - от биофизики до ядерных процессов, причём этот фактор поддаётся как экранировке, так и концентрации, и он может генерироваться локально.

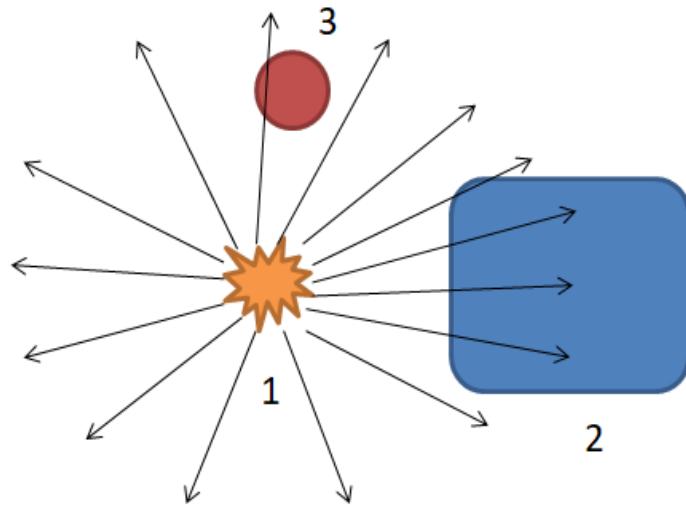
Если соединить эти экзотические результаты с концепцией ядерного катализа, можно предположить тождественность того агента, который открыл астрофизическими методами Н.А. Козырев, и агента, которые вызывает LENR в самых разных процессах. Ряд возникающих гипотез при этом поддаётся экспериментальной проверке, хотя и требует серьёзных усилий.

#### 4. Концепция LENR-индикаторов

Вернёмся к процессам в LENR-реакторах и необходимости обеспечения надёжной метрологии LENR. Если предположить существование ядерно-активного агента, вызывающего ядерные превращения в рабочем веществе реактора, в качестве логичного развития этой идеи можно ввести концепцию LENR-индикаторов.

LENR-индикатор – небольшой LENR-реактор, задача которого заключается не в том, чтобы выдавать избыточную энергию, а чтобы показать наличие, а в перспективе и измерять потоки агента, вызывающего низко-энергетические ядерные реакции (Рис. 13). Сама индикация может использовать методы, упомянутые во второй части данной статьи, а по мере выяснения физической природы и свойств агента – и другие физические принципы. Главное назначение LENR-индикаторов – обеспечивать экспериментаторов надёжными измерительными инструментами, подобно тому как

счётчик Гейгера уже сотню лет служит физикам для измерения интенсивности протекания традиционных ядерных превращений.



**Рис. 13.** Концепция LENR-индикатора. LENR-индикатор (3) детектирует/измеряет поток агента от источника (1). Основной LENR процесс происходит в рабочем теле (2).

Отдельно должна быть решена задача концентрации потоков ядерно-активного агента. Для этого может использоваться отражение, т.н. эффект форм, а также, возможно, методы концентрации с помощью активных устройств [27]. Это же позволит увеличить интенсивность протекания LENR в реакторах и тем самым повысить их энергетическую эффективность.

Не следует забывать и про то, что данный физический агент биологически активен (см. работы [28-31], в которых действуют схожие биологические эффекты). LENR-индикаторы – это и способ снабдить экспериментаторов системами предупреждения нежелательных последствий для их здоровья.

## 5. Заключение

Рассмотрение в совокупности множества разнородных экспериментальных результатов от астрофизики до биофизики позволяет предположить существование некоторого физического агента, который отвечает за протекание LENR и участвует во множестве пока не объяснённых феноменов. Физическая модель такого агента с неизбежностью должна учитывать следующие особенности:

1. Этот агент не соответствует ни одному общеизвестному излучению; это новый для физики объект. Попытки «притянуть» для объяснений, например, электромагнитное излучение не выдерживают критики.
2. Агент ядерно активен. Он может изменять свойства радиоактивных нуклидов и вызывать низко-энергетические реакции.
3. Для него характерен эффект накопления в веществе, что приводит к феномену последействия, хорошо известному экспериментаторам в области LENR.

4. Потоки агента можно экранировать, отражать и концентрировать. Это даёт отсылки к феноменологии эффекта форм.
5. Агент имеет изменчивую космофизическую составляющую.
6. Агент биологически активен.

Свойства 3 – 5 сильно затрудняют работу по выделению этого агента, так как даже в одной и той же лаборатории в разное время, по-видимому, создаются различные потоки этого агента и его различная концентрация в материалах. Это приводит к низкой воспроизводимости результатов многих экспериментов, а свойство 6 создаёт дополнительные риски для экспериментаторов. Однако принципиальное выделение такого агента в объект целенаправленного изучения – важный шаг для прогресса в данной области исследований. LENR-индикаторы призваны решить задачу по исследованию его физических свойств.

## 6. Благодарности

Автор выражает благодарность В.А. Романовскому за плодотворные обсуждения.

## Литература

1. *Ratusic Ю.Л.* О возможности существования долгоживущего экзоатома “нейтроний”. Журнал Формирующихся Направлений Науки, 2(1), стр. 27-42, 2013.
2. *Lochak G.* Theory of the Leptonic Monopole. [http://lochak.com/Z-files/livre\\_monopole.pdf](http://lochak.com/Z-files/livre_monopole.pdf)
3. *Пархомов А.Г.* Космос. Земля. Человек. Новые грани науки. М.: Наука, 2009. 272 с. Второе издание: М, 2020, 285 с. <https://cloud.mail.ru/public/pbfN/c21VsXtVU>
4. *Баранов Д.С., Зателепин В.Н., Панчелюга В.А., Шишкин А.Л.* Перенос “темного водорода” атомарным веществом. Методы диагностики “темного водорода”. РЭНСИТ, 2021, 13(3):319-328. DOI: 10.17725/rensit.2021.13.319.
5. *Мышинский Г. В., Кузнецов В. Д., Старостин В. И.* Естественный нуклеосинтез. Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии. – 2022. – Т. 14. – №. 4. – С. 473-496.
6. *Пархомов А.Г.* Ядерные трансмутации и избыточное тепло в реакторах с лампами накаливания. Материалы 27 Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и физике шаровой молнии (2022) с. 25–34. <https://cloud.mail.ru/public/Mwqk/xJH5jLqrP>
7. *Пархомов А.Г., Жигалов В.А., Неволин В.К.* Треки странного излучения. Их свойства. Попытка объяснения. РЭНСИТ: Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии, 2024, 16(1):79-88.

8. Пархомов А.Г., Карабанов Р.В. LENR как проявление слабых ядерных взаимодействий. Новый подход к созданию LENR-реакторов. РЭНСИТ, 2021, 13(1):45-58.
9. Козырев Н.А. Избранные труды. Л.: Издательство ленинградского университета. 1991 г. - 448 с. См. также <https://www.nkozyrev.ru>
10. Козырев Н.А., Насонов В.В. Новый метод определения тригонометрических параллаксов на основе измерения разности между истинным и видимым положением звезды. Астрометрия и небесная механика. – М., Л., 1978, с. 168-179. <http://www.nkozyrev.ru/bd/002.php>
11. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О дистанционном воздействии звезд на резистор. Доклады Академии наук. – Российская академия наук, 1990. – Т. 314. – №. 2. – С. 352-355.
12. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Медведев В.Г., Олейник В.К., Фоминых С.Ф. О сканировании звездного неба датчиком Козырева. Доклады АН СССР, т. 323 (№ 4), с.649-652 (1992).
13. Акимов А.Е., Ковальчук Г.У., Медведев В.Г., Олейник В.К., Пугач А.Ф. Предварительные результаты астрономических наблюдений неба по методике Н.А. Козырева. АН Украины, Главная астрономическая обсерватория // Препринт ГАО АН Украины ГАО-92-5Р. Киев. – 1992.
14. Андреев С. Н., Воропинов А. В., Ципенюк Д. Ю. Создание и тестирование четырехканальной установки для проверки на современном экспериментальном уровне дискуссионных астрономических наблюдений Н.А. Козырева. Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии. – 2017. – Т. 9. – №. 2. – С. 139-146.
15. Шахпаронов И.М. Взаимодействие излучения Козырева-Дирака с радионуклидами.
16. Балыбердин В.В., Глянько В.Т., Жук Н.А., Колпаков Н.Д., Нечаев А.В., Чернышов С.И. Проникающее излучение кавитационных каверн. В сб. Ациковский В.А. Начала эфиродинамического естествознания. Книга 6. Современные эфиродинамические эксперименты и технологии.
17. Киндеревич А.В. Решение проблемы ускоренной дезактивации радиоактивных элементов. Материалы конференции «Торсионные поля и информационные взаимодействия – 2009».
18. Цзян Каньчжэн Ю.В. Освоение потенциала жизни биоэлектромагнитным полем. «Азиатско-тихоокеанский регион в глобальной политике, экономике и культуре

- XXI века». Международная научная конференция 22-23 октября 2002 г., материалы докладов. Хабаровск 2002. стр. 118-120.  
(<http://replay.waybackmachine.org/20070403012426/http://www.jiang.ru/ru/dok/do>  
[k040.shtml](#))
19. Комраков Е. Управление фокусировкой сверхслабых полей. Издательские решения, 2023. — 224 с.
  20. Кервран К.Л. Доводы в биологии трансмутаций при слабых энергиях.  
<http://prosolver.kiev.ua/biblio.html>
  21. Высоцкий В.И., Корнилова А.А. Ядерные реакции и трансмутация изотопов в биологических системах (предыстория, текущее состояние, перспективы). Журнал формирующихся направлений науки. – 2017. – Т. 5. – №. 17-18. – С. 34-42.
  22. Biberian J.P. Biological transmutations: historical perspective. Journal of Condensed Matter Nuclear Science. – 2012. – Т. 7. – №. 1. – С. 11-25.
  23. Biberian J.P. Biological transmutations // Journal of Condensed Matter Nuclear Science. – 2019. – Т. 28. – №. 1. – С. 21-27.
  24. Deep K., Mittal R. Macronutrient K variation in mung bean sprouts with lunar phases. European Scientific Journal. – 2014. – Т. 10. – №. 9.
  25. Казначеев В.П., Михайлова Л.П. Сверхслабые излучения в межклеточных взаимодействиях. – 1981.
  26. Классен В.И. Омагничивание водных систем. – М.: Химия, 1978. - 240 с.
  27. Жигалов В.А. Характерные эффекты неэлектромагнитного излучения. «Вторая физика», 2011 г.
  28. Шахпаронов И.М. Излучение Козырева-Дирака и его влияние на животных.
  29. Pryakhin E.A., Tryapitsina G.A., Urutskoyev L.I., Akleyev A.V. Assessment of the biological effects of “strange” Radiation // Annales de la Fondation Louis de Broglie, Volume 31 no 4, 2006 (<http://www.ensmp.fr/aflb/AFLB-314/aflb314m514.pdf>).
  30. Пряхин Е.А. Уруцкоев Л.И., Стяжкина Е.В., Тряпицына Г.А., Алдабекова А.Е., Перетыкин А.А., Пряхин Е.Е., Алабин К.А., Пилиа Н.Д., Чиковани Н.З., Войтенко Д.А., Аршба Р.М. Биологическое детектирование физических факторов, связанных с сильноточным электровзрывом проводников в вакууме. Известия Российской академии наук. Серия физическая. – 2020. – Т. 84. – №. 11. – С. 1560-1568.
  31. Панов В.Ф., Тестов Б.В., Клюев А.В. Реакция мышей на торсионное излучение. Научные основы и прикладные проблемы энергоинформационных взаимодействий в природе и обществе: Материалы Междунар. Конгресса "ИнтерЭНИО-99". - М.: Изд-во ВИУ, 2000.

## **LENR indicators**

**V.A. Zhigalov**

Satbayev University, Almaty, Kazakhstan  
[zhigalov@gmail.com](mailto:zhigalov@gmail.com)

The generally accepted methods of measuring the intensity of nuclear reactions (measuring the flux of neutrons and other particles) are not suitable for LENR. The reason is the absence of significant fluxes of neutrons, gamma quanta and other ionizing particles from low-energy nuclear reactions. However, without measuring the intensity of their occurrence, it is impossible to build technically applicable reactors, and it is very difficult to study the phenomenon itself in laboratory conditions. The reasons for the difficulty in indicating and measuring LENR are caused by the current stage of studying this phenomenon. There is still no generally accepted model for the mechanism of this class of nuclear reactions. Many proposed theories and hypotheses involve some nuclear-active agent: neutronium, magnetic monopole, ultracold neutrinos, dark hydrogen, etc. If such an agent is responsible for the LENR process, then the indication and measurement of the reaction intensity can be based on the measurement of the flows of this agent. The report provides an overview of the experimental results that can be considered as the detection of such an agent: these are the results of N.A. Kozyrev and his followers, A.G. Parkhomov, I.M. Shakhpashov and others. An attempt is made to link these and other results with the LENR topic. The report also considers methods for indicating LENR by excess heat release, element transformation, strange radiation tracks, etc.

# **Наблюдательные свойства шаровой молнии, данные, 2024**

**В.Л. Бычков, Д.Н. Ваулин, Бычков Д.В.**  
**Московский государственный университет им М.В. Ломоносова, Москва,**  
**Россия [bychvl@gmail.com](mailto:bychvl@gmail.com)**

Приводятся наблюдательные данные по шаровым молниям, собранные на основе информации в интернете и при опросе наблюдателей в период 2023-2024 гг. Основные наблюдения из России. Информация снабжена комментариями.

## **1. Москва. 2023, июль. Надежда Петровна Савенкова, к.ф.-м.н, вис, Андрей Мокин к.ф.-м.н, ст. преп., факультет ВМК, МГУ,**

Шаровую молнию мы видели в Москве в парке Покровское-Стрешнево во время грозы. Погода была плохая, дождливая. Мы стояли под деревом, а перед нами в пяти метрах был металлический забор парка. Светящийся шарик появился внезапно, шипел и двигался по верху забора над острыми концами прутьев. Диаметр шарика 4 см. Поверхность ярко светилась. Свет такой же, как у электрической дуги. Внутри шарик казался темным. Мы наблюдали шарик не более 5 секунд. Потом он соскочил с забора, пролетел над землей в кусты и взорвался! Всё это длилось несколько секунд мы даже не успели испугаться.

Комментарий. Необычным в описании является, что шарик двигался по верху забора над острыми концами прутьев. Это подчеркивает, что ШМ не представляла плазму, а скорее всего имела оболочку.



## **2. .10.2023. Уфолог вступил в контакт с плазмоидами.** Источник: Записки Освальдо Просперо.

**Рис.1.Источник фотографии:**  
[progomei.by](http://progomei.by)

Степан Михайлович Сапогов являлся выдающимся исследователем феномена – шаровых молний (ШМ). Энтузиаст долгое время работал с известным Уфологом Феликсом Юрьевичем Зигелем. Родился Степан

Михайлович в городе Жирный, позже Жирновск. Свою жизнь С.М. Сапогов посвятил изучению шаровых молний. Так совпало, что от родного поселения исследователя находилась крупнейшая аномальная зона России – Медведицкая грязь.

Медведицкая грязь – место уникальное. Люди с различным уровнем восприятия чувствуют себя по-разному, порой, даже отлично друг от друга воспринимают реальность. Аномалии Медведицкой грязи весьма разнообразны: «хроно-миражи», пролёты НЛО, «высадки НЛО», «различное течение времени», подземные тоннели из белой керамики, уходящие на сотни километров, ШМ.

ШМ изменчивая. Известны случаи, когда эти сгустки энергии «гонялись» за людьми. «Прогоняли» их с определённой территории и улетали, но стоило к ним приблизиться, вновь начиналась атака.

С.М. Сапогов часто проводил недели и даже месяцы на Медведицкой гряде. Здесь есть место, которое называется склон ШМ. Каждое дерево на нём испещрено окружными выжженными отверстиями – шаровые молнии двигались по одним и тем же траекториям и прожигали сквозные дырки в стволах деревьев. Исследователь старался выйти на контакт с ШМ. По его рассказам бывало так, что он гонялся за ними, но чаще убегал от них. Однако, несколько раз ему удавалось наладить общение с помощью мощного фонаря. Он дожидался, пока стемнеет, и шёл на склон молний. Там при виде объекта мужчина посыпал сигналы фонарём. Чаще всего обратной связи не было. Но неоднократно исследователь фиксировал ответное свечение. ШМ будто сжималась и разжималась, становясь то ярче, то более блеклой. При этом частота смены свечения повторяла частоту вспышек фонарика в руках человека.

В 1970 году на склоне молний С.М. Сапогов зафиксировал огненную ШМ. Сгусток энергии совмещал в себе языки пламени и электрические разряды. Мужчина хотел понаблюдать за ним, но внезапно объект распался – на ШМ и огненные искры, которые быстро затухли.

В 1979 году С.М. Сапогов в последний раз пошёл на склон молний. Из этого похода Степан не вернулся. Спустя четверо суток были найдены его палатка и личные вещи. Сам исследователь пропал.

**Комментарий.** С.М. Сапогов зафиксировал огненную шаровую молнию. Сгусток энергии совмещал в себе языки пламени и электрические разряды.

### **3. 11-10-2023 13:31. В 1985 году НЛО атаковал гражданский самолёт. Что рассказали пилоты и пассажиры лайнера Киев-Таллин. Альберт Олимидин**

Сегодня мне хотелось бы поделиться с вами информацией о событиях 1985 года, случившихся в Минске. Гражданский самолёт летел по рейсу Киев-Таллин. Над территорией Белоруссии с бортом произошло необъяснимое. Итогом стала вынужденная посадка в аэропорту Минска. Отличная подготовка советских пилотов позволила им в экстремальной ситуации посадить лайнер на запасную полосу. Вот, что рассказывали они и находившиеся на борту самолёта пассажиры.

«Пролетая над границей УССР и БССР мы заметили, как вдали появился шарообразный белый объект, вокруг которого крутились два золотистых кольца. Этот шар проследовал за нами от Гомеля до Рогачёва, после чего сблизился и выпустил несколько белых лучей. Оказалась поврежденной обшивка и один из двигателей. Долететь до Таллина в этих условиях мы никак не могли и запросили резервную полосу в Минске. Аэродром в Могилёве был ближе, но я и мой коллега знали, как свои пять пальцев, аэродром Минска, поэтому и решили приземляться там», – сообщил после удачной посадки пилот Алексей.

Во время полёта Алексей заметил впереди и слева от курса вспышку. «Она была похожа на яркую лампочку, а вокруг крутились кольца. Я успел заметить, что объект летел не как мы, а рывками. Пролетит несколько десятков метров, резко остановится. Пролетит, снова остановится. Лётчики часто видят разное, но чтобы был атакован гражданский самолёт... Такого не припомню. Сначала объект находился сбоку или

далеко впереди. Но в какой-то момент он взял курс прямо на самолёт. А потом произошло то ли столкновение, то ли он выстрелил чем-то. Я так и не понял», — рассказал Виктор.

«С моей стороны не было видно никаких шаров. Но я слышал, как люди переговаривались и всматривались в иллюминаторы. Вероятно, что-то действительно происходило в небе», — слова одного из пассажиров.

«Это какой-то блестящий белоснежный шар. Казалось, что это не аппарат, а сгусток какой-то энергии, как шаровая молния. Но кольца вокруг него явно состояли из металла. Изначально он был похож на небольшой мяч, но приближаясь, становился менее плотным и большим. Многие из находящихся на борту его видели, и это было страшно. Мы думали, это какое-то новое оружие американцев», — ещё одно показание пассажира.

Экспертиза, проведённая под надзором высшего руководства страны, выявила серьёзные повреждения. Нечто выжгло в одной из турбин самолёта и в носовой части две 20-сантиметровые в диаметре дыры. Причём, прожгло всё равномерно — обшивку, внутренние детали, проводку, механизмы. В газетах того времени вышла статья, будто в самолёт попала молния, но никакой грозы в ясном небе не было.

В начале 2000-х, уже отставной пилот Виктор Олесько рассказал, что их вынудили отказаться от своих слов о загадочном шаре. В противном случае на кону стояла профессия. Из-за этого пришлось публично после проведённой экспертизы отказаться от своих показаний и признать, что это была шаровая молния. Однако, гражданских пассажиров не обманешь. Они всё видели и сразу после инцидента делились впечатлениями. Среди мнений высказывались предположения о частичном сходстве с шаровой молнией, но тот факт, что объект следовал за самолётом многие километры, а затем и вовсе атаковал его, отрицает вероятность того, что речь шла о шаровой молнии. Вероятно, это был НЛО, и по какой причине он проявил агрессию по отношению к пассажирскому авиалайнеру, до сих пор остаётся загадкой.

**Комментарий.** Описание нетипичного для шаровых молний объекта.

#### **4. Сентябрь 3, 2019, 10:53 — ИА Регnum. Посёлок Бохан, Иркутская область.**

**Шаровая молния оставила без света более 3000 жителей Приангарья.,**

Иркутские энергетики сегодня, 3 сентября, вынуждены устранять последствия ЧП на электрической подстанции, произошедшего утром в 06:35 местного времени в **Боханском районе**. Как сообщает пресс-служба **Иркутской энерго-сбытовой компании**, по причине удара ШМ сломалось комплектное распределительное устройство. Без света остались 3395 жителей десяти населённых пунктов. Также обесточены 20 социально значимых объектов.

**Комментарий.** Удар ШМ сломалось комплектное распределительное устройство электрической подстанции

#### **5. 16 октября 2023, 09:30 <https://msk1.ru/text/gorod/2023/10/16/72806252/>**

**Какие тайны хранит Московский Кремль. Неопознанный объект и небесный шар.** Если верить архивным записям того времени, можно сказать, что на территории Кремля было замечено очень частое появление ШМ. В 1997 году на здесь были замечены сразу четыре ШМ. Опрос свидетелей показал, что первая диаметром около

одного метра возникла метрах в двухстах над Большим Кремлевским дворцом. Позже шар распался на три других, и каждый из них двинулся к Ивановской площади, Тайницкому саду и Архангельскому собору.

В декабре 2009 года произошло не менее странное явление: над центром был замечен объект в форме тетраэдра. Причем это событие тогда наделало много шума. ТВ и газеты всячески обозревали произошедшее, а каждый уважающий себя пользователь интернета выдвигал свою гипотезу. До сих пор не ясно, было это НЛО или что-то еще.

Благодаря работам историка Сизова были найдены записи, которые рассказывали об идентичной ситуации на территории Кремля четыреста лет назад.

**Комментарий.** Частое появление шаровых молний на территории Московского Кремля

**6. 28.12.2023 Редкое явление запечатлено на видео во Флориде. Day.Az, кадры опубликованы в Телеграм.**



**Рис.2.** Во время грозы по проводам пробежала шаровая молния.

**Комментарий.** Движение по проводам встречается в наблюдениях ШМ

**7. 11.09.23. Газета «Правда Севера»  
Николай Чесноков. Память  
сердца: Шаровая молния**

У бабы Таси каждое лето гостил внучек Сеня – ребёнок непослушный и плоховато учащийся в школе. Раз, именно в такую сухую грозу, старушка слышит его голос из соседней комнаты: «Баб, а баб, смотри, что за шарик надо мною летает?!»

Таисия Васильевна заглянула в горнице и обомлела. Отродясь она не видела подобных чудес: красноватый шарик кругами летает вокруг головушки внука. Над Сенькой будто нимб воссиял... Шарик шипел и искры разбрасывал, словно бенгальский огонь в сельском клубе на Новый год.

А бабу Тасю будто паралич разбил – стояла как вкопанная. Потом собралась духом и чуть слышно промолвила: «Сеня, голубчик, не шевелись! Не маши руками, не лови этот шарик! Авось нечистая пронесёт!» И Сеня послушался, опустил руки, смирно встал, как баба Тася велела.

ШМ, словно услышав старушки наказ, изменила орбиту, устремившись в окно, и мигом просочилась через стекло. На улице запрыгала по тропинке в соседний двор, а потом залетела в замочную скважину входной двери. Полетала по комнатам, выбирая жертву себе и привязалась к большому самовару, стоящему на медном подносе посередине стола. Повторила знакомое нам упражнение – сделала круг-другой, и вода мигом вскипела, о чём дал знать пронзительный медный самоварный свисток. Кружила, как вокруг головушки Сени, и тут принялась безобразить. ШМ для начала

отщёлкнула медные ручки, потом заискрила электросваркой у краинка, запаяв эту наиглавнейшую деталь. Но, видно, израсходовав весь свой заряд, молния громыхнула, словно лопнувший свадебный шарик, и мигом пропала, оставив на подносе остатки «самоварного побоища»

**Комментарий.** ШМ просочилась через стекло. ШМ залетела в замочную скважину входной двери. ШМ отщёлкнула медные ручки, потом заискрила электросваркой у краинка, запаяв эту деталь.

#### **8. 06.09.2023 Призраки, НЛО, жизнь после смерти, гул земли, интуиция и многое другое. Источник <https://zabavniks.com>**

Согласно новостным сообщениям, в январе 1984 года ШМ попала в российский самолет во время полета. Молния парила над головами ошеломленных пассажиров в хвостовой части авиалайнера потом шар разделился на два светящихся полумесяца, которые затем снова соединились и почти бесшумно покинули самолет. В инциденте с самолетом ШМ оставила одну дыру в самолете.

**Комментарий.** Шар разделился на два светящихся полумесяца, которые затем снова соединились и почти бесшумно покинули самолет. ШМ оставила дыру в самолете.

#### **9. 10/06/23 Призраки, НЛО, жизнь после смерти, гул земли, интуиция и многое другое. Русская семерка. История**

Дискуссионный вопрос - частота появления шаровой молнии. В 1966 году исследователи из NASA провели анкетирование **двух тысяч человек**, которых попросили ответить на два вопроса: видели ли они ШМ, и если «да», то сопровождалось ли явление стандартными грозовыми разрядами? Ученые пытались определить частоту возникновения ШМ по сравнению с линейными разрядами. Из числа опрошенных только 409 человек наблюдали линейную молнию в непосредственной близости, при этом всего 200 анкетируемых встречались с ШМ. Ученым повезло: среди участников эксперимента нашелся даже один «счастливчик», который **наблюдал «огненный шар» восемь раз**. Его свидетельства пополнили копилку косвенных доказательств того, что шаровая молния – не такое уж редкое явление...

**Комментарий.** Один из свидетелей наблюдал ШМ 8 раз.

#### **10. 09:32, 2 марта 2023. Мир. В Японии**

**нашли еще один таинственный шар неизвестного происхождения**

**Рис. 3.** МВС: на южном острове Токуносима в Японии обнаружили второй полый шар диаметром 1,5 метра. Кадр: [Minamihon Broadcasting Co.](#)



Еще один шар неизвестного происхождения был найден на южном острове Токуносима в Японии, его диаметр составляет 1,5 метра. О втором найденном шаре сообщает японский телеканал МВС. Сообщается, что шар

был найден еще 28 февраля, правоохранительные органы и специалисты пришли к выводу, что он не представляет опасности. 21 февраля на пляже Энсюхама в городе Хамамацу (префектура Сидзуока в Японии) нашли шар диаметром 1,5 метра, предположительно сделанный из железа.

**Комментарий.** Наблюдение интересно в связи с возможностью образования ШМ с твердой и металлической оболочкой.

**11.** Вс 4 авг.2024. [ramis.tns@gmail.com](mailto:ramis.tns@gmail.com) **Рамис Ахметов**, 31го июля ко мне в дом залетели две шаровые молнии, обе взорвались в воздухе и сожгли практически всю низковольтную электронику, причем некоторую посредством пробоя со вторичных цепей на первичную, а некоторую просто высоким ЭМИ. В доме все окна и двери были закрыты. И тут возникает вопрос, каким образом они могли попасть в дом?

Прислано видео, на котором видно сквозь окно, как летит (2с) шаровая молния белого цвета, диаметром 3-4 см.

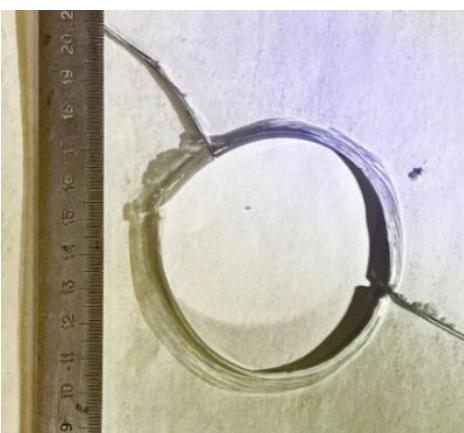
Комментарий. Наблюдение двух ШМ.



**12. С.В. Богомолов. Проф. факультета ВМК МГУ. Москва, август 2023 г. Воздействие ШМ на оконное стекло. Шаровой Молнии.**

Представлены фотографии следа на оконном стекле. Днем наблюдатель увидел отверстие на остеклении балкона.

**Рис.4** Фото из окна наблюдателя.



**Рис.6.**  
Фото  
отверстия  
в стекле  
Обратите  
внимание  
на тонкий  
край  
стекла.



На рис.7 представлено стекло после воздействия плазменной струей высокой температуры (до 6000K). Видно образование тонкого слоя стекла в виде бахромы из расплавленного стекла.

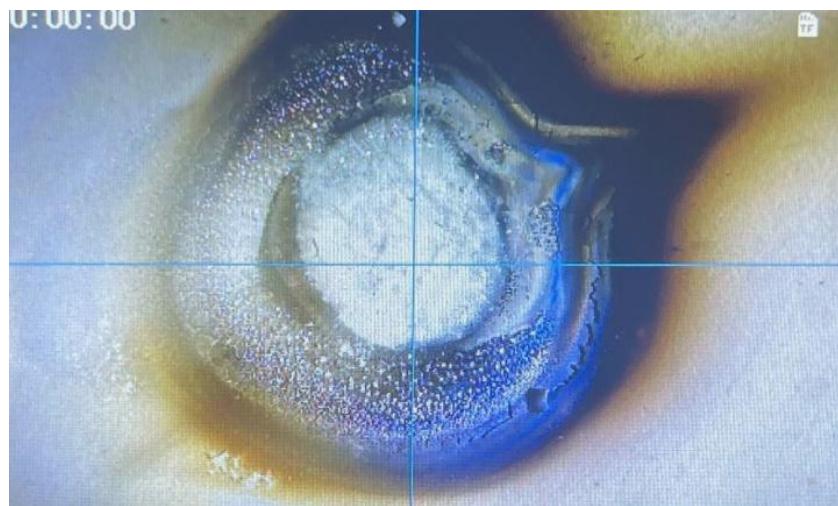


Рис.7.

**13. 29 апреля 2024 Омск. Андрей Щедрин, исследователь ШМ. В г. Тюкалинске п. Октябрьский**

28.04.2024 В дом попала ШМ, в доме на момент удара никого не находилось, пострадал телевизор и роутер, они сгорели. Соседи сообщили, что был сильный взрыв. В комментариях люди писали, что это не ШМ, а линейная. Однако – наличие заземленной мачты антенны и высокой ели рядом (см. фото) почти исключает прохождение канала линейной молнии по стене, да еще горизонтально (объект оставил обугленный след на стене дома). Единственный вариант – плохое заземление

мачты и, если горизонтально от нее отходил какой-нибудь провод в направлении левого угла здания. Тогда этот провод мог сработать как плавкий предохранитель при разряде линейной молнии через него на газовую трубу или провод воздушной электропроводки, который там виднеется на изоляторе.  
Комментарий. Горизонтальный след от ШМ.



Рис.8

**14. Февраль 2024 12:00 Автор: Елена Волкова BIZHLIFE Редкие природные явления в Удмуртии.**

В 2014 г. в августе впервые появилась информация о ШМ в Удмуртии. Жители деревни Мульшур Увинского района услышали грозу и ушли с сенокоса, а уже дома им довелось услышать разряд молнии. По словам очевидцев, молния такая сильная, что затряслись даже стены и крыша дома. Чтобы разглядеть молнию, люди выбежали на улицу и увидели, что она буквально рушит их дом: ШМ ударила прямо в пристройку, ломая крышу. К счастью,

обошлось без жертв, и начинающееся возгорание быстро устранили.

**Комментарий.** Множественное разрушения вызванные ШМ

**15. 22 декабря 2023 г. ТЕОРИИ, ВЕРСИИ, ГИПОТЕЗЫ. Смотри и думай.**

Александр Чумичев наблюдал в детстве ШМ. Стояли с мамой на кухне у окна, 1 этаж. Перед окном на земле лежало одеяло. На него нападал град. Вдруг вспышка над одеялом. Мы отшатнулись от окна. В форточку залетает небольшой искрящийся шар. Облетел кухню, как любопытный зверёк, маленький, но смертельно опасный, и удалился также через форточку на улицу.

Зинфира Давлетова ШМ, которая меня посетила (прошло 70 лет) она меня зарядила, находясь на расстоянии и дала понять, что энергия ее проходит не задевая, а на расстоянии, я подумала, что она разумная, очень хорошо двигалась, как бы меня, рассматривая!

Mihail. У пожилых родственников ШМ залетела в деревенский дом через окно, при этом стекло осталось целым, то есть как-то прошла через него. Затем вдоль деревянного карниза по стене спустилась в сервант с посудой, при этом прошла мимо электропроводки и счётчика, в серванте сколола пару фужеров по ножке, вышла оттуда, опустилась ниже, проплыла мимо сидящей за столом хозяйки, прошлась внутри дивана с пружинами на котором в это время лежал хозяин.

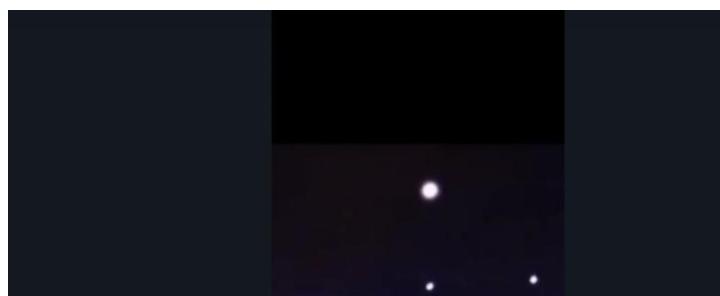
**Комментарий.** Подборка наблюдений ШМ. В одном наблюдении ШМ залетела в деревенский дом через окно, при этом стекло осталось целым.

**16. 14.07.01.2024 Орландо, Флорида. США Politikus.info**

Видео, которым поделились жители Орланда. Вначале очевидцы (100 чел.) думали, что видят Луну. Но потом из этой сферы вышли более мелкие объекты.



**Рис.9**



**Рис.10**

Время жизни большой сферы до минуты. Время жизни маленьких сфер – несколько десятков секунд.

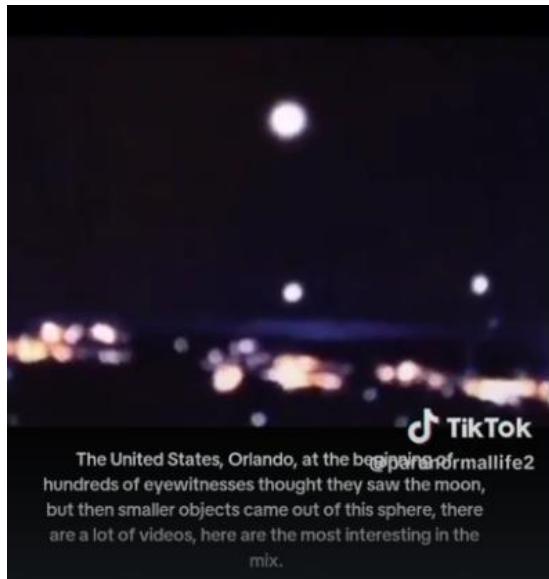


Рис.11

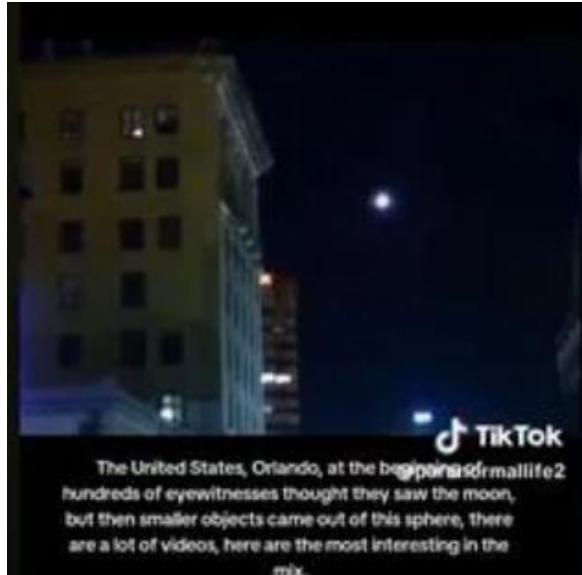


Рис.12

**Комментарий.** Множественное появление ШМ.

**17. om1.ru 30 апреля 2024, 15:47. Происшествия в Омске.**

Лев Миндалев. Двумя днями ранее в Тюкалинске в дом попала шаровая молния. Пожара она не вызвала, но из-за неё в доме сгорели телевизор и роутер, а соседи услышали сильный взрыв. К счастью, в доме никого не было.

**Комментарий.** Разрушение предметов ШМ.

**18. Newsland 28.04.24 «Шаровая молния. Господи, ну и дикая штука.**

Мне было 14, я увидел, как она бежит по железнодорожным путям. После того, как она исчезла, раздался громкий хлопок, и я не уверен, взорвалась ли она или с чем-то соприкоснулась».

**Комментарий.** Гибель ШМ со взрывом.

**19. 29 мая 2024, 19:21 Карел информ.**

Под Петрозаводском из-за ШМ начался пожар. Вчера в Пиньгубе предположительно ШМ стала причиной пожара на частной территории. На месте происшествия работали спасатели и сотрудники газовой службы. Горели частная баня и хозпостройка в СНТ «Прибрежный». На борьбу с огнем ушло 2,5 часа. Строения, судя по кадрам, выгорели полностью. Очевидцы происшествия рассказали Telegram-каналу «Карельский дворик» о том, что возгорание произошло после взрыва газового баллона. Также они упомянули, что за мгновение до взрыва в здание попала шаровая молния.

**Комментарий.** Разрушение предметов ШМ

**20. Ретеюм А. проф. географического факультета МГУ**

В начале июня 1999 г. по направлению с гор Заилийского Алатау над городом Алма-Ата на высоте 300-500 м и расстоянии от наблюдателя порядка 1 км летел шар со скоростью садящегося самолета, по наклонной траектории. Из-за обычной для города дымки не разглядел конец пути. Шар был светло-оранжевый, летел совершенно беззвучно. Судя по всему, диаметром он был порядка 1 м.

Погода стояла малооблачная. Не было никаких необычных эффектов, но явление произвело на меня сильное впечатление, трудно сказать почему. Оно сравнимо с ощущениями от катастрофического Хайтского землетрясения (M 7,6), которое я пережил в 7 лет в горах Таджикистана, когда недалеко от нашего кишлака мгновенно погибло ок. 30 тыс. человек (упала гора). Между прочим, я нашел зафиксированные воспоминания летчика, который прилетел накануне в город с грузом денег для зарплаты. Он пишет, что перед землетрясением выпал туман и пошла морось, а за 2 дня были локальные ливни (у нас - нет). Это летом, при сухой атмосфере - признаки выброса водорода. Аналогичные предвестники я нашел во многих случаях в Иране по данным метеостанций.

**Комментарий.** На высоте 300-500 м и расстоянии от наблюдателя порядка 1 км летел шар со скоростью садящегося самолета, по наклонной траектории.

## **21. 11 июня 2011 20:42\_ передаёт корреспондент ИА REX**

В одном из дворов Шевченковского района Киева 11 июня около 18:30 по местному времени прогремел взрыв. Как утверждают жильцы, причиной его стала ШМ, задевшая ветку дерева. Жители, находившиеся во дворе и возле окон, увидели ярчайшую вспышку, которая сопровождалась звуковой волной. Из-за взрыва в доме задрожали окна, в одной из квартир треснуло стекло, сработали сигнализации автомобилей. Никаких других последствий не наблюдалось, дыма и возгораний не возникло.

Очевидцы рассказали, что видели в воздухе шарообразную субстанцию и вспышку голубого цвета, затем произошел взрыв. В момент взрыва поблизости никто не запускал фейерверки, ремонтные и сварочные работы не проводились. Впрочем, учитывая, что рядом находится территория военной базы, версия оказалась не единственной. В главном управлении МЧС Киева заявили, что на текущий момент никаких заявлений по поводу взрыва в микрорайоне к ним не поступило.

**Комментарий.** Взрыв ШМ.

## **22. 05.07.2007 14:12 ПРОИСШЕСТВИЯ УНИАН.**

В Днепровском районе Киева в результате попадания шаровой молнии загорелась крыша четырехэтажного жилого дома. Спасатели, прибывшие на место происшествия, установили, что на техническом этаже загорелся утеплитель крыши, и за считанные минуты потушили огонь. Как сообщила спасателям одна из жительниц дома, наблюдая из окна во время дождя, увидела «какой-то странный огненный шар, который поднялся вверх». В то же время, по ее словам, наверху прозвучал мощный взрыв, и она увидела дым, который шел из крыши дома. В результате взрыва в доме повреждены трубопроводы и у жителей возникли значительные проблемы с водоснабжением. Кроме этого, в некоторых квартирах вышла из строя электротехника.

## **Комментарий.** Взрыв ШМ.

**23. 10 ИЮНЯ, 19:24 2024.МОЛДОВА,**

Источник: <https://bloknot-moldova.ru/news/vzryv-byly-bolshoy-sharovaya-molniya-udarila-v-dets> Общество, 29.06.2018 18:31

«Взрыв был большой»: ШМ ударила в детский сад в Приднестровье. В Григориопольском районе ШМ ударила в детский сад, полностью разрушив крышу здания. Сегодня ночью над республикой прошёл мощный циклон. Ливни и сильный ветер бушевали во всех городах и районах. Пострадало и село Бычок. Там ШМ попала в здание детского сада. Произошёл мощный взрыв. Пришедшим утром в детский сад людям предстала ужасающая картина: разрушенные конструкции, посеченная штукатурка, выбитые окна, валяющиеся повсюду куски шифера. Свидетелем происшествия оказался охранник детсада Алексей Лютов: - Я прошел туда и обратно. Когда возвращался назад, услышал сильный удар. Взрыв грянул большой. Сначала освещение было желтого цвета, а потом послышался шорох, будто бы лист сухой, - рассказал Алексей.

После взрыва ШМ здание детского сада, оно же школы, оказалось без крыши. Охранник сразу же вызвал подмогу. Мужчина не пострадал, но шок, который ему пришлось пережить, забудет не скоро.

## **Комментарий.** Взрыв ШМ.

**24. 12.06.2024. Шаровая молния залетела в дом на улице Двинская в Новосибирске** Telegram Федор Буров



Рис.13. Фото предоставлены Infopro54

Природное явление, выглядящее как светящийся в воздухе шар, пробило насеквоздь кирпичную стену. Новосибирская семья пострадала от визита в дом ШМ. Хозяин особняка на улице Двинской до сих пор оценивает ущерб, нанесенный ШМ и устраняет последствия. Сергей М. рассказал журналистам Infopro54, что это

случилось поздно вечером 6 июня. «Жена была в душе, ребенок в своей комнате, а я разбирал постель и собирался ложиться спать. Вдруг неожиданно услышал грохот на крыше. Жахнуло так, что на полгорода было слышно. Затем что-то пролетело у меня прямо над головой и столкнулось с проводом в комнате. Я думал, что нас начали бомбить. Посыпалась камни, штукатурка. На первом этаже сработал пожарный извещатель. Я побежал в газовую котельную. Там уже начался пожар. Кое-как дотянулся до трубы и перекрыл газ. Обжег руки. Потом заметил, что пробит водопровод».



Рис.14

Природная стихия, разгулявшаяся под крышей особняка, насквозь прошила кирпичную стену и устроила пожар в котельной с газом.



Рис.15 .



Рис.16.

Удивительно, но все эти события произошли буквально за какие-то секунды. Молния врезалась в электрический щиток, моментально отключились все электроприборы, взорвались лампочки. Погостив в одном доме, природная стихия двинулась дальше. Соседи говорят, что тоже видели свящающийся шар и у них перегорела домашняя и бытовая техника.

— Мой семилетний сын сильно испугался, у него началась истерика. Приехали пожарные, скорая. Ребенка пришлось увезти к родственникам. Кавказская овчарка по кличке Харлей во дворе была в полном шоке, ее засыпало кирпичами и искрами. Она даже не вышла, когда МЧС во двор заходили. В доме две маленькие собаки от ужаса

наделали луж. Даже робот-пылесос от страха спрятался под столом, — рассказывает Сергей.

Через час после вспышки у мужчины сломался мобильный телефон. А уже утром стал понятен более серьезный масштаб этой катастрофы. Оказалось, что газовый котел сломан, трубопровод пробит, перегорела морозильная камера, два компьютера и другая техника.

— У моих соседей сгорело больше приборов. Их 15-летняя девочка видела саму молнию и очень долго ревела. Мой сын три дня не мог в себя прийти. Сейчас все восстанавливаем. По самым скромным подсчетам ущерб более ста тысяч рублей. Но, слава Богу, все живы. «И дом не утратили и день рождения отметили», — говорит пострадавший.

После встречи с молнией Сергей сделал для себя определенные выводы.

— Я теперь понял, что в сильный дождь и грозу стоит отключать из розетки все бытовые приборы в доме, а еще лучше сразу вырубить электричество в щитке. На всякий случай надо закрывать окна и двери. Хотя в моей ситуации молния пробила стену и порушила 4 ряда кирпичной кладки.

В социальных сетях жители Новосибирска делятся впечатлениями, что тоже видели в эти дни шаровую молнию. Якобы пострадали еще несколько домов в частном секторе на улице Высоцкого.

**Комментарий.** Разрушение предметов ШМ.

## 25. 1/06/2024, 18:19 Автор: Алёна Пятенок

ШМ была замечена в селе Малиновка Чистоозерного района Новосибирской области. Пострадала электропроводка, но бытовая техника осталась цела. В двухквартирном доме с одной стороны проживают пожилые люди, с другой - семья Гавриловых. Электрический ввод в дом один.

Вот что рассказывал Игорь Гаврилов: «В третьем часу ночи полыхнула молния, и вдруг в доме как будто кто-то выстрелил из ружья, сама собой засветилась лампочка, в сторону метнулся светящийся шарик. Мы с женой подскочили, увидели, что горит занавеска и чуть оплавлен подоконник. Побежали все проверять, чтобы нигде ничего не загорелось. Со стен местамисыпалась известка. Напугались, конечно. До рассвета не сомкнули глаз, боялись. Утром выяснилось, что не работает вся бытовая техника. Вызвали электриков, оказалось, сгорела вся электропроводка, а техника цела. А вот у соседей телевизор сгорел, не работает».

**Комментарий.** Разрушение предметов ШМ.

## 26. 30 июня 14:46 Елизавета Костишина

«Будто фарами осветили окна»: под Ярославлем ШМ ударила по дому. **Дом вспыхнул, словно спичка.** ЧП в Ярославской области: в поселке Творогова ШМ ударила в дом. - Видела своими глазами огромный поток света, за ним последовал сильный удар молнии, как будто фарами осветили окна, - рассказала Ольга Пануева. Жители рассказывают, что огонь вспыхнул спустя минуту после того, как ШМ молния залетела в окно. Происшествие случилось утром в воскресенье, 30 июня в

поселке Творогово на Красном Перекопе в Ярославле. Инцидент произошел во время сильной грозы. Владельцы дома находились в отъезде во время происшествия.

**Комментарий.** Пожар, вызванный ШМ.

## 27. С и б . f m в ч е р а

### 08 : 21 О Б Щ Е С Т В О П Р О И С Ш Е С Т В И Я

ШМ попала в жилой дом в Новосибирской области.

Фото предоставлено очевидцем. В регионе 25 июня 2024 года прошел сильный ливень с громом и молниями, в результате чего некоторые постройки, деревья и дома пострадали от стихии. Так, жители села Каменка Новосибирской области

сообщили о том, что в их жилой дом во время жуткой погоды попала ШМ, после которой помещение моментально загорелось и начался пожар. Рис.18

**Комментарий.** Пожар, вызванный ШМ.



## 28. 2.07.2024 12:10

### https://gtk.tv/news/131821.ns Регионы.ru

Павловский посад. Автор: Виктория Гордеева  
В поселке Аргуновка Павлово-Посадского городского округа в частный дом попала ШМ. Все живы, но дом сгорел дотла.

**Рис. 17.** Фото: vk.com/Анна Пешкина  
Крупный пожар произошел в СНТ. Очевидцы

рассказали, что частный дом вспыхнул как спичка после удара ШМ. «Живем напротив сгоревшего дома. На улице разыгралась стихия - гроза, молния, сильный ливень. Вдруг нас ослепила яркая вспышка, одновременно что-то сильно бахнуло. Через несколько минут

увидели, как полыхает соседний дом», — прокомментировали жители СНТ.

**Рис. 18**



**Комментарий.** Пожар, вызванный ШМ.

## 29. Антон БЕЛКА.Источник: Молодежная газета

Тэги:#гроза#жара#лес#молния#огонь#опасность#пожар#ЧП

Пару лет назад в частном доме в Ленинском районе произошёл пожар. Тогда разбушевалась непогода. В козырёк крыши двухэтажного кирпичного дома ударила молния. После этого жительница дома увидела небольшой светящийся шар размером

с футбольный мяч. Он появился всего на несколько секунд. — Это было похоже на электрический шар, — рассказал хозяин дома Эдуард. — Откуда он появился — непонятно. Образовалась дыра на крыше. ШМ либо вышла через неё, либо вошла. Жене показалось, что она влетела через окно. Через несколько секунд произошёл удар, и вся комната оказалась в дыму.

Спальня вспыхнула за считанные секунды. Хозяева сразу же вызвали пожарных. Семье повезло. В тот день несколько машин пожарных направлялись на учения и проезжали мимо места ЧП, поэтому прибыли буквально за минуту и потушили возгорание.

30. <https://www.baikal-daily.ru/news/20/481833/Происшествия>, 13.07.2024 10:58

**Фото: "Еравна-инфо.24/7" Инцидент произошёл во время грозы.**

В селе Сосново-Озёрское Еравнинского района Бурятии ШМ залетела в дымоход печи жилого дома и взорвалась. Инцидент произошёл накануне днём во время грозы, сообщается в группе «Еравна - инфо.24/7».

Разряд ШМ попал в электрическую проводку. В результате оплавилась изоляция кабелей, а светильник и розетки буквально взорвались. К счастью, дальнейшего пожара не произошло. В доме в этот момент никого не было, так что пострадавших нет. Полная версия: <https://www.baikal-daily.ru/news/20/481833/>



Рис.19



Рис. 20



Рис. 21



Рис. 22

## Observational properties of ball lightning, data 2024

**V.L. Bychkov, D.N. Vaulin, D.V. Bychkov,**  
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, bychvl@gmail.com

Observational data on ball lightning collected on the basis of information on the Internet and during a survey of observers in the period 2023-2024 are presented. The main observations are collected in Russia. The information is provided with comments.

# **Холодная трансмутация ядер химических элементов**

## **Экспериментальные исследования**

---

**Cold Nuclear Transmutation  
Of Chemical Elements**

**Experimental Investigations**

# **Низкоэнергетические ядерные реакции в вольфраме на установке плазменный фокус ПФМ72-м**

**Савватимова И.Б., Ключков А.Н., Сидоров П.П., Башутин О.А.**

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

isavvatim@mail.ru

Приводятся результаты масс-спектрометрического анализа, полученные на ВИМС после воздействия потоков дейтериевой плазмы на установке плазменного фокуса (ПФ) ПФМ72-м на образцы монокристаллического вольфрама и поликристаллической фольги вольфрама. Обнаружено значительное увеличение концентрации «лёгких» элементов с массой менее массы матричного материала W (Li, Na, K, Ca, Mg) в зоне непосредственного воздействия ПФ, а также в экранированной и периферийной областях образцов монокристаллического и поликристаллического вольфрама от 5 до 100 крат для различных элементов. Причём, в периферийной и экранированной областях анализируемых образцов, удалённых от оси плазменного фокуса, регистрируются до миллионов импульсов (ионов) по сравнению с тысячами в центральной области ПФ. То есть, существенное увеличение концентрации «лёгких» изотопов наблюдается в областях, удалённых от оси установки, где их распыление и «выброс» ударной плазменной волной меньше или не происходит совсем, и где энергия частиц составляет от единиц до десятков электронвольт и могут происходить различные ядерно-химические реакции.

## **Введение**

Исследования низкоэнергетических ядерных реакций (другие определения – процессы холодного синтеза, ядерно-химические процессы) вступают, по-видимому, в новую фазу, поскольку прямое отторжение самой возможности таких ядерных превращений со стороны многих профессионалов сменяется определенным интересом к таким процессам. Более чем 30-летними усилиями разрозненных групп были получены убедительные экспериментальные данные, позволившие переломить ситуацию, и сегодня некоторые ведущие физические журналы [1-5] публикуют результаты по этим проблемам. При этом, правда, остаются неясными вопросы о механизме этих процессов в связи с непривычно малыми (на 6 порядков меньшими) энергиями, совсем не характерными для ядерной физики, а также с практически отсутствием опасных ионизирующих излучений при происходящих ядерных трансмутациях. Но следует отметить, что некоторые шаги в понимании феномена холодного синтеза уже были сделаны ранее на основе

исследований ядерно-химических процессов, инициируемых в условиях низкотемпературной неравновесной плазмы (при тлеющем разряде в протий-и вдейтерий-содержащей плазме [6], при лазерной абляции металлов в водных растворах [7]. В условиях тлеющего разряда большая часть экспериментов проводилась на палладии с применением в качестве плазмообразующего газа дейтерия. С первых публикаций 90х годов обращалось внимание практически в каждой публикации на локальное распределение примесных элементов, появляющихся после экспериментов. В частности, было показано, что «горячие точки» с сосредоточенными локально новыми элементами выявлялись, как при сканировании на SEM “Hitachi” с приставкой “Link Analytical” [8] методом вычитания спектров новых примесных элементов до и спектров после облучения в плазме тлеющего разряда в D, H, Ar+Xe плазме. И было показано, что максимальный эффект достигался с применением дейтерия в качестве плазмообразующего газа, меньшие эффекты по количеству новых примесных элементов при применении водорода и аргона с ксеноном. Поэтому основной массив данных был получен для системы Pd-D [9]. Кроме того, «горячие точки» интенсивно фиксировались методами радиографии в облучённых ионами образцах палладия и даже в ниже лежащих слоях фольг титана и палладия, непосредственно не подвергавшихся бомбардировке ионами тлеющего разряда [10]. Было установлено также, что в условиях воздействия потоков низкотемпературной неравновесной плазмы может быть инициирована искусственная радиоактивность. Это было показано на изменении кривой плотности покернения рентгеновской пленки в зависимости от продолжительности времени после окончания эксперимента, подчёркнуто существование горячих точек в сложных многослойных катодных образцах как на непосредственно облучаемых поверхностях, так и на поверхностях нижележащих Pd и Ti, располагаемых под облучаемым образцом, а также в экранированных от непосредственного воздействия бомбардирующих ионов зонах. При анализе изотопного и элементного состава в приповерхностной области Pd- и Ni-катодов, исходных и прошедших 40-часовую плазменную обработку, были зафиксированы изменения изотопных соотношений для примесных изотопов Pt и Pb в Pd-катоде и Fe, Cu и Zn в Ni-катоде, а также существенное сокращение количества указанных примесных элементов в катодах и образование изотопов W в Pd-катоде [11, 12]. В ходе таких исследований было показано, что необычность самого феномена инициирования ядерно-химических

процессов в условиях низкотемпературной неравновесной плазмы проявляется также в том, что в таких процессах помимо образования тяжелых изотопов образуются и «легкие» ядра. Такие аномалии, не проявляемые при радиоактивных распадах, естественных и инициируемых при взаимодействиях с протонами или альфа-частицами, связываются с формированием нарушенной нуклонной структуры ядерной материи, образующихся в таких процессах составных ядер и последующей реализацией своего рода «кварк-кумулятивных механизмов» происходящих превращений [13].

Основная задача данной работы, в которой исследовались результаты воздействия на образцы W потоков низкотемпературной плазмы, формирующейся в импульсных разрядах на установке плазменного фокуса, состояла в установлении возможностей таких установок для исследования инициирования ядерно-химических процессов, тем более, что характеристики низкотемпературной плазмы установок плазменного фокуса и тлеющего разряда существенно отличаются. В работах, ссылки на которые приведены выше, посвящённых исследованиям материалов, облучённым ионами плазмы тлеющего разряда напряжение, подаваемое на электроды, не превышало 1,5 кВ, плотность тока составляла  $5\text{--}150 \text{ mA/cm}^2$ , а в установке ПФ подаваемое напряжение достигало 27 кВ и ток в кратковременном импульсе 350 кА. То есть, температура и плотность плазмы была существенно выше, импульсы более кратковременные.

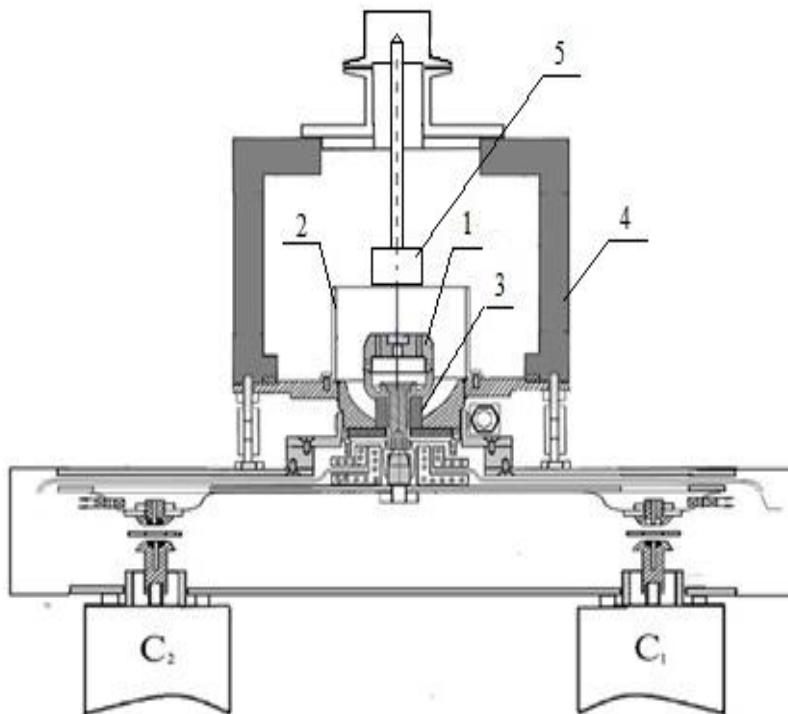
Представляемое исследование поставило задачу изучения этих эффектов с применением нового интересного метода, как для ТЯР, так и для ХЯС, - метода, заключающегося в создании высокоэнергетического пучка заряженных частиц высокой плотности с наносекундными импульсами на установке типа плазменный фокус. [14].

Целью работы было изучение взаимодействия разряда плазменного фокуса в среде дейтерия с поверхностью вольфрама. Анализ проводился после воздействия на поверхность вольфрама дейтериевой плазмы с энергией частиц от 1 кэВ в импульсном режиме со временем воздействия плазмы плотностью частиц  $(2\text{--}4)\times10^{17}\text{--}(6\text{--}8)\cdot10^{18} \text{ cm}^{-3}$  и продолжительностью импульсов порядка 20 микросекунд за импульс для серии из 30-ти импульсов.

Плазменный фокус генерирует жесткое и мягкое рентгеновское излучение, плазменные потоки, производит ударную плазменную волну, тепловое и нейтронное излучение.

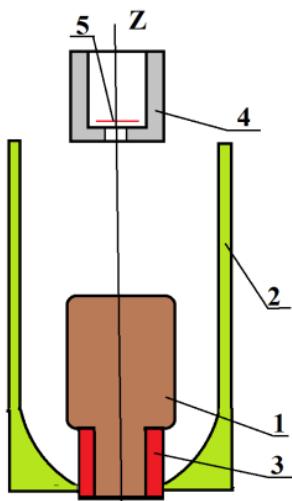
Возможности конкретной установки плазменного фокуса ПФМ72-м детально описаны в [14].

### **Методика эксперимента с плазменным фокусом на установке ПФМ72-м**



**Рис.1.** Схема установки Плазменный фокус (ПФМ 72-м) 1-анод, 2-катод, 3-изолятор, 4-вакуумная плазменная камера, 5 - образец W монокристалл +W фольга толщиной ~100 мкм, расположенная под W монокристаллом

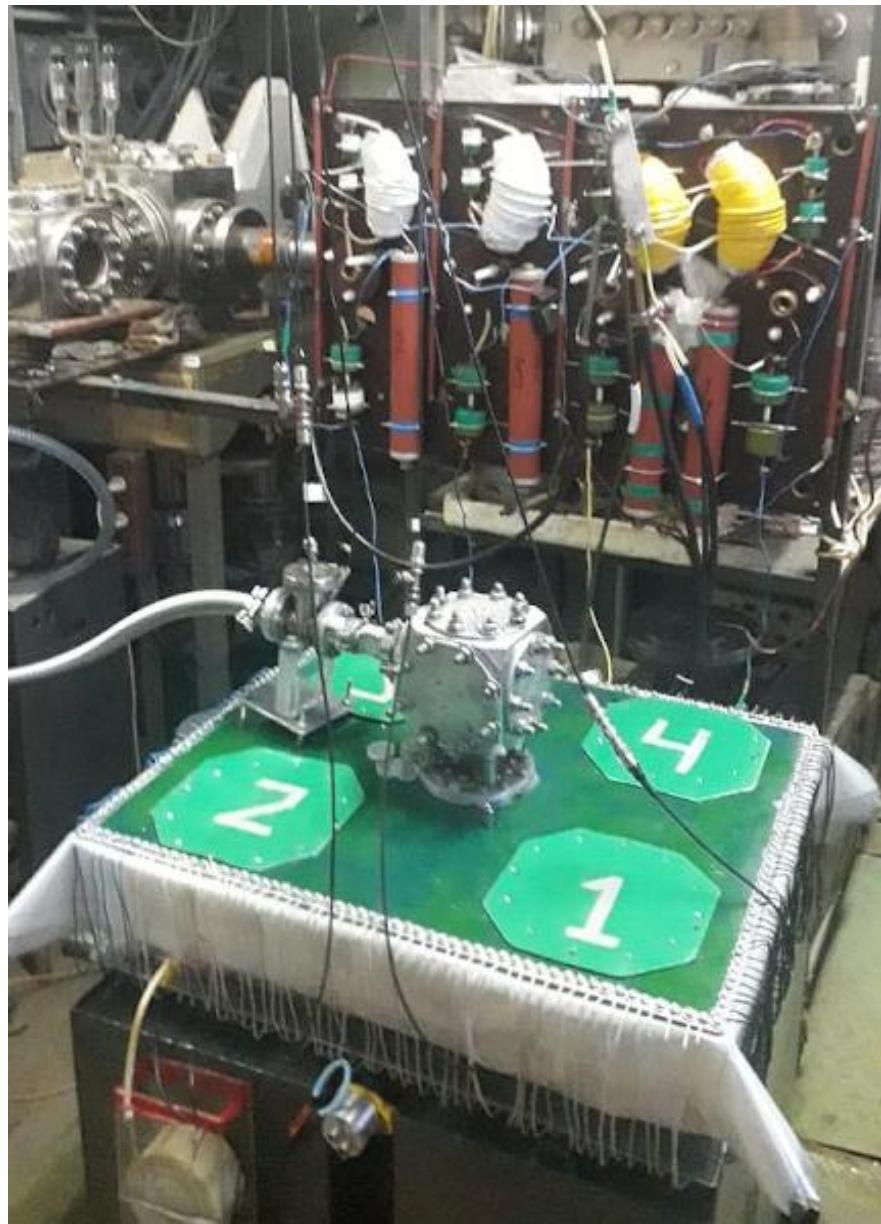
На схеме показано расположение образцов при проведении процесса облучения потоками дейтериевой плазмы, расстояние от катода – образца до торца анода ~ 50 мм.



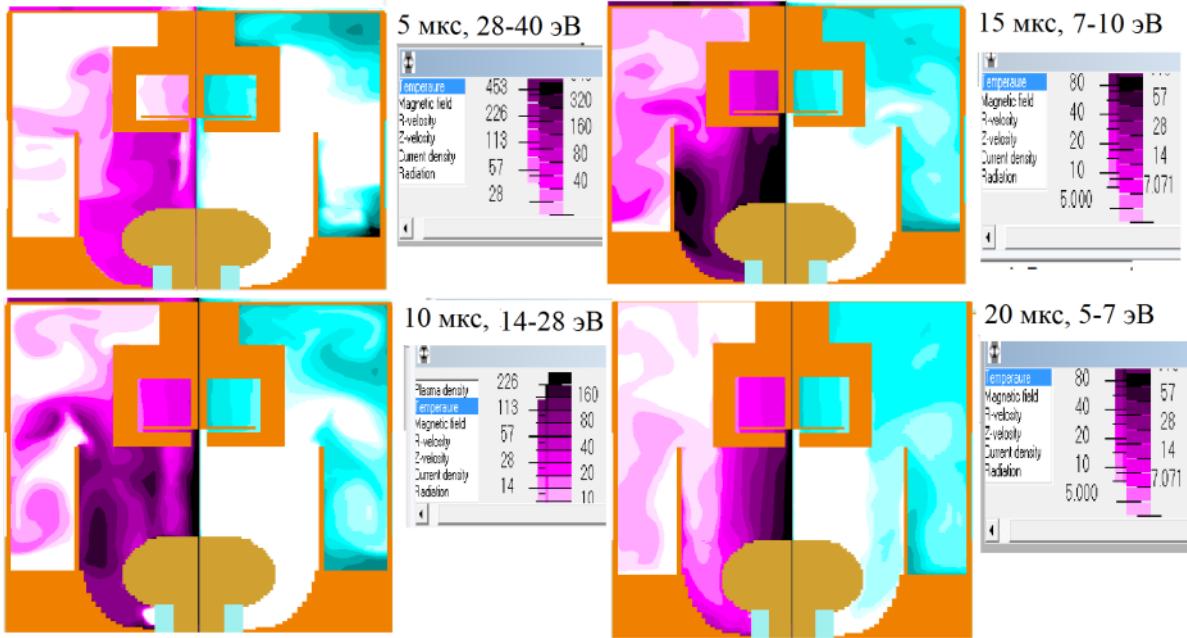
**Рис.2.** Схема расположения образцов: 1- анод Cu, 2- катод, 3 -изолятор  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 4 – образец W монокристалл, 5 – образец W – фольга поликристаллическая

Образец, выполненный из монокристалла вольфрама представляет собой стаканчик (цилиндр с донышком) с размерами диаметром  $\Phi = 12$  мм, высотой  $H=10$  мм, толщина донышка, обращенного к аноду плазменного фокуса ~ 2 мм, центральное отверстие в донышке вольфрамового образца-

стакана составляет  $\Phi = 2,5$  мм. Вольфрамовая фольга толщиной  $\sim 100$  мкм находилась под монокристаллом вольфрама и была экранирована за исключением центральной зоны диаметром 2,5 мм под отверстием в монокристаллическом вольфрамовом катоде-стаканчике.



**Рис.3.** Внешний вид установки ПФМ 72-м



**Рис.4** Движение плазмы к вольфрамовой мишени-катоду в процессе импульса по идеальной модели В.В. Вихрева.

1.  $t = 5$  мкс, 28 - 40 эВ, 2.  $t = 10$  мкс, 14 – 28 эВ, 3.  $t = 15$  мкс, 7-10 эВ, 4.  $t = 20$  мкс, 5-7 эВ (справа - температура плазмы – эВ)

На рис. 4 показано схематически движение - распространение плазмы от анода к катоду по МГД ПФ модели В.В. Вихрева [15] с расположенным на катоде образцами 5 - фольга и 4 - вольфрамовый монокристаллический стаканчик с отверстием в центре, сквозь которое плазма с плотностью  $(2 - 4) \times 10^{17} \text{ см}^{-3}$  распространяется во внутреннюю часть вольфрамового стаканчика и потоком частиц охватывает вольфрамовую фольгу, приподнимая её. В результате плазма в центральной части фольги, как и в монокристалле вольфрама, имеет более высокую плотность частиц и энергию, а на периферии ПФ энергия теряется. Также энергия теряется внутри вольфрамового катода результате отражений между донышком монокристалла W и поликристаллической фольгой W.

### Режим облучения потоками дейтериевой плазмы

Плазменная камера вакуумировалась до остаточного давления  $5 \times 10^{-6}$  Торр, затем заполнялась плазмообразующим газом – дейтерием до давления 5-7 Торр.

Для применяемых в эксперименте режимов создания плазменного фокуса спектр жесткого рентгеновского излучения (ЖРИ) достигает 1 МэВ [14]. Высокоэнергетичных электронов на 4-6 порядков меньше, чем низкоэнергетических.

Максимальный нейтронный выход ( $\bar{Y}_n$ ) при токе 360 кА составлял  $\sim 4 \times 10^7$  н за импульс [14]. Продолжительность нейтронного импульса и ЖРИ около  $\sim 20$  наносекунд за импульс. Продолжительность каждого импульса облучения потоками плазмы - 20 микросекунд,

- 1-ая серия импульсов - 20 импульсов  $U_{зар}=26\text{ кВ}$ ,  $I_{макс}=345\text{ кА}$ ,  $Y_n < 10^6 \text{ н/имп.}$
- 2-ая серия импульсов - 5 импульсов при тех же параметрах.
- 3-ья серия импульсов - 5 импульсов  $U_{зар}=27\text{ кВ}$ ,  $I_{макс}=360\text{ кА}$ ,  $10^7 < Y_n < 4 \times 10^7 \text{ н/имп.}$

Необходимо отметить, что количество нейтронов в импульсе, попадающее на образцы относительно мало (не превышает 1000 нейтронов для фольги и 20000 для монокристалла за всё время облучения [14]), поэтому для процессов протекания синтеза-распада этой величиной можно пренебречь.

Следует подчеркнуть, что фольга W при взаимодействии с потоком заряженных частиц дейтерия в области образования плазменного фокуса на оси установки, в центре образца подвергалась через отверстие в монокристалле практически такому же воздействию по энергии и плотности потока дейтериевой плазмы, как монокристалл W. А область фольги в зоне, экранированной от прямого воздействия потока, подвергалась воздействию плазмы со значительно меньшими плотностью и энергией.

Ионы, распространяющиеся вдоль оси Z установки плазменного фокуса (ПФ), имеют энергию до 300 кэВ [14], а периферийная плазма имеет существенно меньшую энергию частиц ( $D^+$ ,  $D^-$ ,  $D^0$ ,  $D^*$ ) от 1 кэВ до единиц эВ, т.е. имеется возможность для прохождения низкоэнергетических ядерно-химических реакций.

В процессе ВИМС (вторичная ионная масс-спектрометрия) исследований обнаружилось, что максимальные эффекты наблюдались в области холодной плазмы, находящейся в периферийной части образцов на расстоянии 5 - 10 мм от оси плазменного фокуса.

#### **Структура вольфрама после импульсного воздействия плазменного фокуса**

Структура поверхности монокристалла вольфрама после плазменного фокуса в дейтерии при исследовании её в оптическом микроскопе приведена на рис. 5.

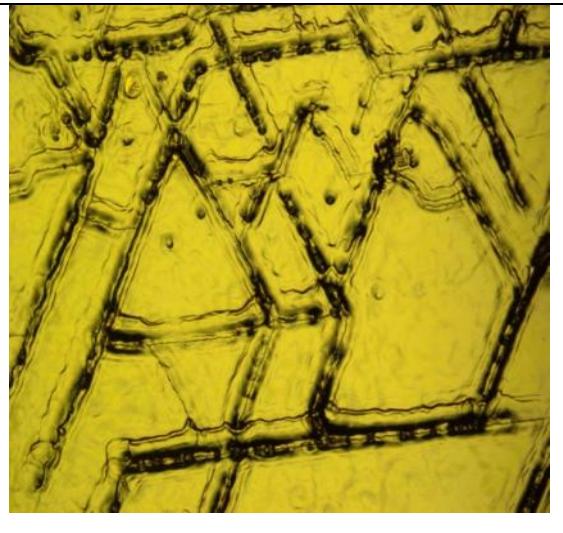
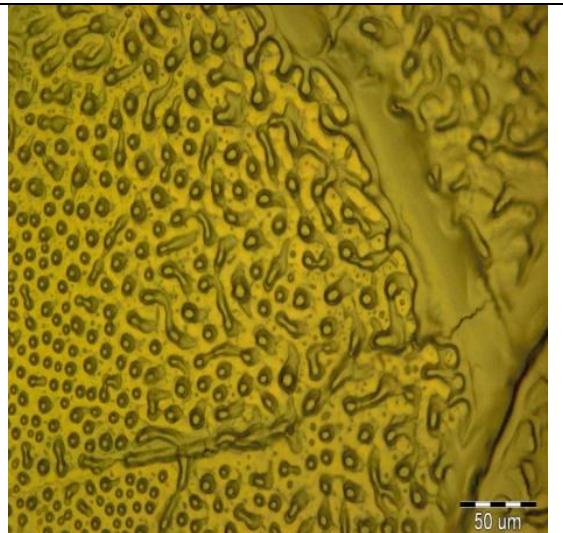
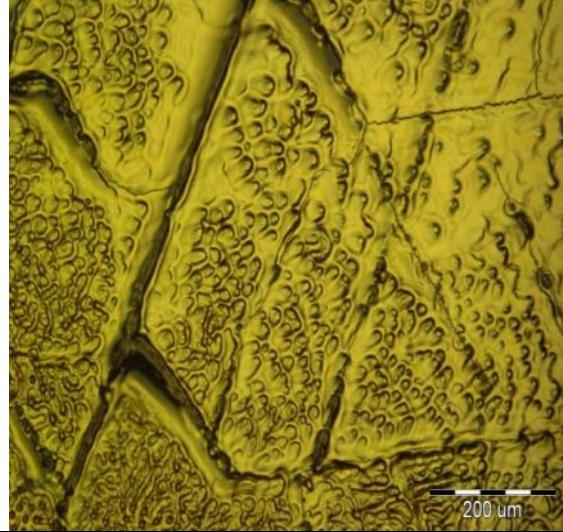
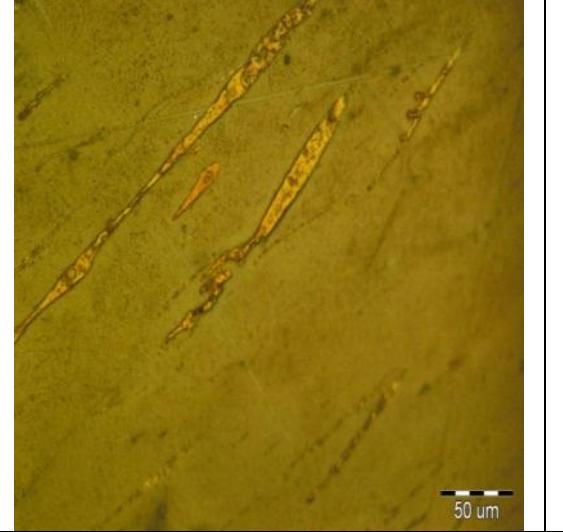
На фото рис.5а можно видеть структуру поверхности монокристаллического вольфрама, близкую к центральной части плазменного фокуса, с ярко выраженным декорированными субграницами зёрен, где в центре плазменного фокуса была максимальная энергия и плотность частиц, и, соответственно, температура. На рис.5б и рис.5в энергия частиц и тепловые условия уже менялись, поэтому видим структуру с застывшими расплавленными капельками вольфрама, а на Рис.5д на структуре, удалённой от центра ПФ, уже наблюдаются «выброшенные» из центральной и около центральной части образования, застывшие и осевшие в «полёте» на периферийной части образования.

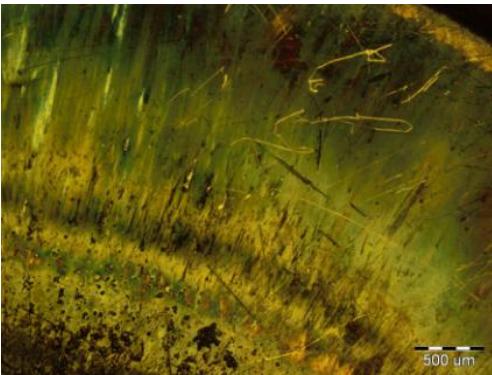
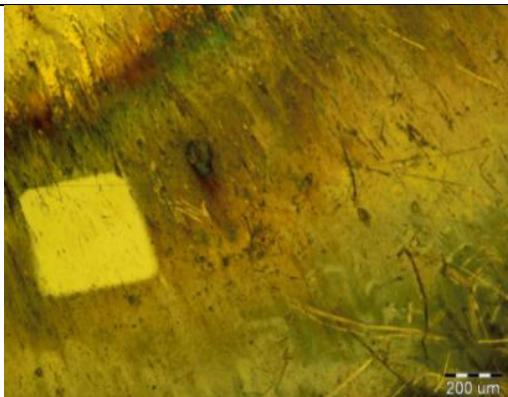
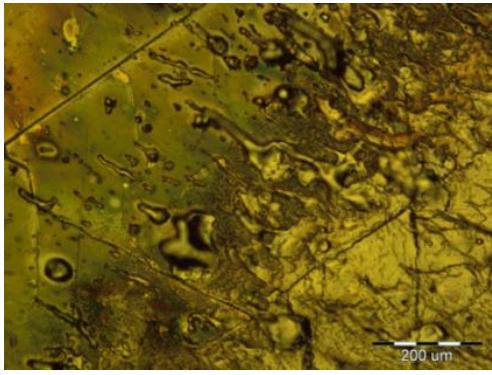
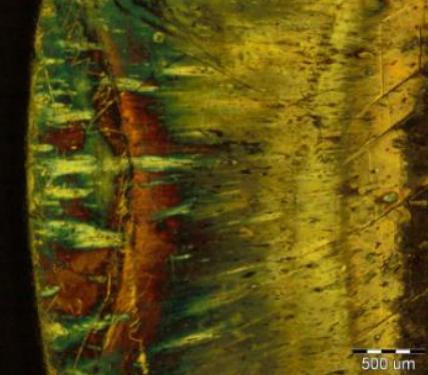
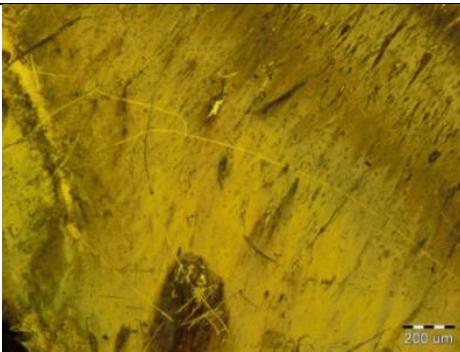
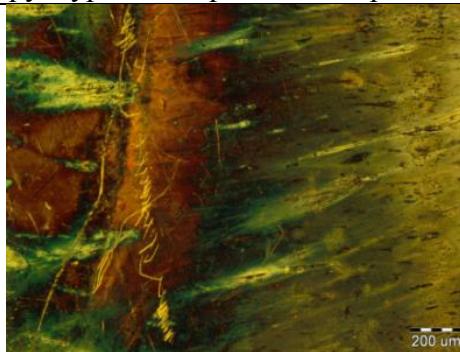
На рис.5е - рис.5г иллюстрируются направленные радиальные выбросы в периферийной и граничной с ПФ областях. Также можно отметить появление следов частиц с хаотичным движением - рис.5е и спиралеобразными следами движения - рис.5г в периферийной области.

Приведённые фотографии структуры анализируемых методом ВИМС образцов показывают, почему отличаются количественные данные для тех же зон образцов. Понятно, что структурные изменения макроскопического масштаба влияют весьма существенно. Так на рис. 5д анализ был проведён в области без ярко выраженных структурных макроэффектов. Также выбирались и другие места для ВИМС анализа.

Структура центральной части отличается от периферийной в силу разных физических процессов взаимодействия плазмы с поверхностью (рис.5). Электроны больших энергий в силу структуры магнитных полей распространяются вдоль оси Z установки и теряют энергию взаимодействуя с атомами W. А вольфрам находится как в анодной вставке на торце анода, так и на образце-катоде. Рисунок 4 объясняет различие температурных воздействий в зависимости от расстояния от оси установки.

**Рис.5.** Структура поверхности монокристаллического образца W после воздействия плазменного фокуса вдейтерии

	
А - Структура переплавленного металла в центральной части монокристалла W с границами субзёрен в области ПФ	В - Структура монокристалла W в части, удалённой от оси плазменного фокуса на ~ 3 - 4 мм
	
С - Структура W после 30-ти импульсов плазменного фокуса в области между «а» и «б»	Д - «Выброшенные» из центральной зоны плазменного фокуса сгустки расплавленного W на расстоянии 4-6

	мм от оси ПФ	
		
E - Структура поверхности моно- кристаллического образца W после воздействия плазменного фокуса в дейтерии на периферии 5-6 мм от оси ПФ.	F - Светлое квадратное пятно - зона сканирования ВИМС анализа на относительно чистой от выбросов расплавленного металла поверхности ( $150 \times 150 \text{ мкм}^2$ )	
		
G – граница с характерными выбросами из области ПФ	H- периферия с характерными выбросами слева и выраженная структура монокристалла справа	
		
I - периферийная зона с направленными радиальными выбросами вещества из центральной зоны ПФ и следами хаотичного движения частиц	G- периферийная зона с направленными радиальными выбросами вещества из центральной зоны ПФ и следами спиралеобразного движения частиц	

## **Методика ВИМС исследований**

Анализ поверхностей монокристаллического вольфрама и поликристаллической вольфрамовой фольги осуществлялся методом масс-спектрометрии вторичных ионов (ВИМС) на масс-спектрометре TOF.SIMS 5.

Масс-спектрометр вторичных ионов TOF.SIMS 5 позволяет получать детальную информацию об изотопном, элементном и молекулярном составе поверхности и в приверхностных слоях образца. Анализ ВИМС осуществлялся при бомбардировке ионами  $\text{Bi}^{3+}$  с энергией 30 кэВ при этом осуществлялось травление образцов пучком ионов Cs с энергией 2 кэВ, что обеспечивало измерение глубинных профилей.

Измерение количества выбиваемых вторичных ионов проводилось в положительно заряженных вторичных ионах. Время счета в импульсах в секунду составляло — 400 секунд для каждого скана.

Сканирование поверхности проводили в центральной и периферической частях, подвергавшихся воздействию плазменного фокуса монокристаллического W и поликристаллической фольги, частично располагавшейся под монокристаллом W.

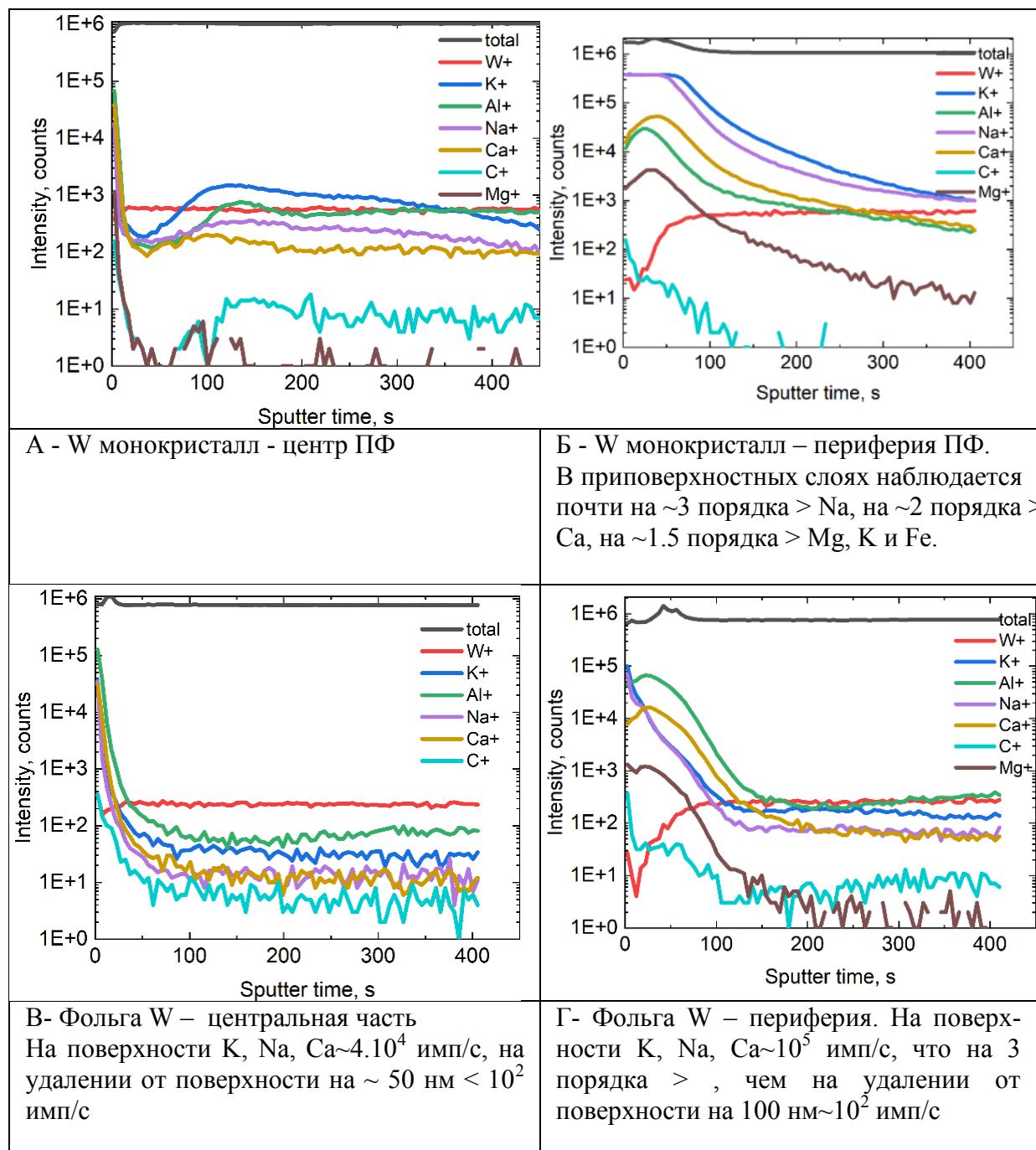
## **Результаты ВИМС исследований**

Приводятся результаты масс-спектрометрического анализа поверхностей монокристаллического вольфрама и поликристаллической фольги вольфрама, полученные на ВИМС после воздействия потоков дейтериевой плазмы в плазменном фокусе.

В процессе исследований обнаружилось, что максимальные эффекты увеличения концентрации элементов, «лёгких» относительно основного матричного материала вольфрама, наблюдались в области «растекающейся» холодной плазмы, находящейся в периферийной части образцов (на расстоянии 5 - 6 мм от оси).

Обнаружено увеличение концентрации легких элементов с массой менее массы матричного материала образца W (Li, Na, K, Ca, Mg) в экранированной и периферийной областях образцов монокристаллического и поликристаллического вольфрама от 5 до 100 крат для различных элементов. Причём в периферийной и экранированной областях анализируемых образцов регистрируются до миллионов импульсов (ионов) по сравнению с тысячами в центральной области. То есть существенное увеличение концентрации «лёгких» изотопов наблюдается в областях, удалённых от оси установки, где их распыление или не происходит совсем, либо «выброс» ударной плазменной волной меньше, либо происходит процесс многократного отражения с перепылением образующихся лёгких элементов.

Спектры отдельных элементов на поверхности монокристалла W и поликристаллической фольги W, регистрируемых ВИМС, приведены на рисунке 6.



**Рис.6.** Спектры отдельных элементов на поверхности монокристалла W и поликристаллической фольги W, регистрируемых ВИМС

**Таблица1** «Лёгкие» элементы в монокристалле W и поликристаллической фольге после плазменного фокуса вдейтерии

Элемент	m/z	W1 моно центр	W2 моно центр	W моно Край 1	Wмоно Край 2	W фольга Центр 1	W фольга Край 1	W фольга Край 2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
H	0.99	1186	1020	5040	16 924	545	7124	2565
Li6 7,5%	6.07	278	228	1359	1543	263	6876	379
Li7 92,5%	6.95	763	1322	<u>13</u> <u>362</u>	<u>14 754</u>	1190	<u>75 482</u>	3066
C12	11.96	1003	2098	798	1704	1407	2159	1454
O16	16.04	478	680	3533	6274	362	4 389	1 103
Na23	22.99	39 297	49 986	<u>5</u> <u>641</u> <u>388</u>	<u>3 547 031</u>	38 713	<u>4 252 542</u>	194 540
Mg 26	26.01	692	1 315	7 973	1 072	782	4 382	2 398
K39 93,3%	<u>39.12</u>	88 545	69 289	<u>7 035</u> <u>144</u>	<u>5 530 286</u>	43231	<u>6 855 759</u>	264 414
Ca40 97%	<u>39.89</u>	53 878	192 033	7232 72	<u>1 522 747</u>	42 392	381 152	178 970
K41 6,7%	41.05	11 095	7 431	<u>1</u> <u>006</u> <u>832</u>	439819	5702	548 696	22 829
Ca44 2%	43.82	4 498	4 681	19 011	34 274	1 833	10 132	4 929
2 Na23 46	45.85	1675	421	51 104	10 253	575	18787	771

В таблице 1 приводятся результаты масс-спектрометрического анализа, полученные на ВИМС после воздействия потоковдейтериевой плазмы в цифровом формате.

В столбце 1- анализируемый изотоп, столбец 2 – масса этого изотопа, столбцы 3-9 количество регистрируемых ионов 3-6 для монокристалла вольфрама и 7-9 для поликристаллической фольги. Столбцы 3-4 для центральной части монокристалла, 5-6 – для периферийной зоны. Столбец 7 – для центральной части фольги, а столбцы 8 и 9 – для периферийной экранированной части фольги. Как можно видеть, увеличение концентрации легких элементов с массой менее массы матричного материала образца W (Li, Na, K, Ca, Mg) в экранированной и периферийной областях образцов монокристаллического и поликристаллического вольфрама от 5 до 100 крат для различных элементов. Причём, в периферийной и экранированной областях анализируемых образцов регистрируются до миллионов импульсов (ионов) по сравнению с тысячами в центральной области. То есть существенное увеличение концентрации «лёгких» изотопов наблюдается в областях, удалённых от оси

установки, где их распыление и «выброс» ударной плазменной волной меньше или не происходит совсем.

Для материала элементов конструкции Cu и Al такого эффекта не наблюдается. Изменения их содержания в образцах в центре воздействия плазменного фокуса и на периферии, и в экранированной зоне или не изменяется, или изменяется в разы, а не в десятки и сотни раз. И изотопные соотношения для конструкционных материалов также остаются неизменными.

## Обсуждение

### Факты, на которые следует обратить внимание:

1. Li7 до 15000 импульсов (ионов) в секунду в монокристалле W и до 75000 импульсов (ионов) в секунду в вольфрамовой фольге в зоне, удалённой от центра плазменного фокуса - периферийной и «экранированной» на краях W образцов в 5 раз больше.
2. Na - по центру плазменного фокуса регистрируется ~ 40 - 50 тысяч импульсов по центру W монокристалла и фольги, а на периферии монокристалла и в экранированной зоне фольги ~ 3 - 5 миллионов импульсов, т.е. > в ~75 - 100 раз.
3. Для K наблюдается аналогичный результат: в центре образцов W монокристалла содержание калия K39 составляет десятки тысяч импульсов ~ 70 - ~ 90 тысяч, а на периферийных участках по ~ 5 - 7 миллионов импульсов, т.е. в ~100 раз больше, для W фольги результат сравнения центральной зоны воздействия плазменного фокуса и периферии повторяется. Для K41 также сохраняется кратность увеличения содержания этого изотопа в зоне, удалённой от центра. Калий отсутствует в элементах конструкции!!! Но на ВИМС регистрируются миллионы импульсов (ионов) в секунду!!! Соотношение природное K39/K41=14; для Wmono на краю образца = 7 и 12.5; в центре образца = 8 и 9.3; в фольге 12.5. Возможно, более лёгкий изотоп K39 «выносится» плазменной ударной волной. Появления калия необходимо понять и объяснить.
4. Для изотопа Ca40 в центре воздействия ПФ интенсивность регистрации количества ионов составляла (~ 50 - ~19) тысяч импульсов, а на периферии от ~700 тысяч импульсов до ~1,5 миллионов импульсов (в ~ 30 - 35 раз больше). Для изотопа Ca44 (2%) увеличение содержания наблюдалось в ~5.
5. Mg - изменения по зонам анализа ~3-5 раз, регистрируемое при анализе содержание этого элемента в ~50 раз меньше, чем Na, а в керамических изоляторах- элементах конструкции содержание Mg в 6 раз больше, чем Na. Т.е. нельзя объяснить появление магния напылением элемента из конструкционных деталей.
6. На краях образцов монокристаллического W и фольги W в зоне «экранированной» на периферии плазменного фокуса появляется в 10 – 20 - 100 раз больше более «лёгких» элементов, чем по центру фокуса. Т.е., либо они также образуются, но меньше распыляются и «выбрасываются», либо энергетические условия в этих периферийных областях более предпочтительны для их образования.
7. С Al и Cu, являющимися элементами конструкции, подобного эффекта не наблюдается (или совсем не имеем различия в содержании этих элементов по краю и центру в фольге, или в разы, но не в десятки и сотни раз, как для Li и Na).

8. Si 28 – содержание этого изотопа в фольге после плазменного фокуса в 2-5 раз меньше в фольге на периферии, а в центре близкие значения в монокристалле и поликристаллической фольге.

При анализе вольфрама после воздействия плазменного фокуса методом ВИМС обнаруживаются, наряду с появляющимися элементами с массами менее массы матричного элемента, различные комплексы. В частности, это комплексы WO, WO<sub>2</sub>, WCs, совокупность которых должна учитываться при определении величины «Total W», а также некоторые другие комплексы CsZn, 2Na, которые удалось зарегистрировать и понять.

Неизменность изотопных соотношений измеряемых интенсивностей изотопов для основных матричных элементов и их комплексов (WCs, 2CsCu) свидетельствует о достоверности измерений.

**Таблица2.** Отношение измеряемых интенсивностей комплексов WCs

Комплекс	природное	Wмоно центр1	Wмоно центр2	Wмоно Край 1	Wмоно Край 2	W фольга центр 1	W фольга край 1	W фольга край 2	Среднее значение
<sup>182</sup> W <sup>133</sup> Cs	1.80	1.80	1.82	1.82	1.84	1.82	1.82	1.84	1,82±0,02
<sup>183</sup> W <sup>133</sup> Cs	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<sup>184</sup> W <sup>133</sup> Cs	2.15	2.12	2.11	2.11	2.13	2.13	2.12	2.13	2,12±0,01
<sup>186</sup> W <sup>133</sup> Cs	2	1.97	1.96	1.96	1.99	1.98	1.97	1.99	1,974±

\* комплекс W<sup>183</sup> Cs<sup>133</sup> принят за 1

**Таблица3.** Отношение измеряемых интенсивностей комплексов 2CsCu<sup>63</sup> и 2CsCu<sup>65</sup>

Комплекс	Масса m/z	W моно центр1	W моно центр2	W моно Край 1	W моно Край 2	W фольга центр 1	W фольга Край 1	W фольга Край 2
2CsCu <sup>63</sup>	329	36351	36930	130117	155235	22725	40264	148834
2CsCu <sup>65</sup>	331	18071	17394	60260	70526	11338	19097	67755
2CsCu <sup>63</sup> / 2CsCu <sup>65</sup>		2.01	2.12	2.15	2.20	2.00	2.10	2.19

Проведенная диагностика изменений состава поверхности вольфрама при воздействии «плазменного фокуса» с использованием метода ВИМС свидетельствует о разнообразии ядерно-химических процессов, которые преимущественно инициируются в областях с пониженной Е<sub>е</sub> кинетической энергией электронов (полагаем  $\sim E_e < 10$  эВ) [1-3]. Возможные ядерно-химические процессы, объясняющие исследуемые явления, подробно рассматриваются в [11, 12, 13].

## **Заключение**

1. Плазменный фокус как метод преобразования вещества может быть включен в сферу интересов LENR, так как в условиях плазменного фокуса есть место для низкоэнергетических ядерно-химических реакций.
2. Основной результат данной работы – подтверждение базовой идеи [11, 12, 13] об определяющей роли неравновесных электронов с кинетической энергией  $E_e \sim 3\text{-}5$  эВ в инициировании ненуклонных метастабильных возбуждений ядерной материи при взаимодействии электронов с базовыми ядрами низкотемпературной плазмы и атомными ядрами металлического катода. Электроны больших кинетических энергий преимущественно теряют свою энергию на ионизацию атомов стенок рабочей камеры.
3. Полагаем, что фиксируемое повышение содержания легких атомов есть следствие возможных ядерно-химических реакций [11, 12, 13], инициируемых при воздействии импульсных плазменных потоков на катод установки плазменного фокуса. Для конкретизации таких процессов и составления набора возможных ядерно-химических процессов требуются последующие исследования по установлению ядер более тяжелых масс, образующихся в исследуемых процессах.

## **Литература**

1. *Trilochan Gadly, Suhas Phapale, Sunita Gamre et al.* Experimental and theoretical validation for transmutation of palladium at electrochemical interfaces . Scientific Reports. 2024 Sep 11;14(1):21270.
2. *Fomitchev-Zamilov M.* Observation of Neutron Emission During Acoustic Cavitation of Deuterated Titanium Powder // Scientific Reports. 2024. V. 14. Article paper 11517
3. *Pines V., Pines M., Chait A. et al.* Nuclear Fusion Reactions in Deuterated Metals . Phys. Rev. C. 2020. V. 101. P. 044609.
4. *Schenkel T., Persaud A., Wang H. et al.* Investigation of Light Ion Fusion Reactions with Plasma Discharges . J. Appl. Phys. 2019. V. 126. P. 203302.
5. *Высоцкий В.И., Корнилова А. А., Высоцкий М. В.* Особенности и механизмы генерации нейтронов и других частиц в первых экспериментах по лазерному синтезу. ЖЭТФ. 2020. Т. 158, №4. С. 645–651.
6. *Karabut A.B., Kucherov Ya.R., Savvatimova I.B.* "Nuclear product ratio for glow discharge in deuterium". Physics Letters A, 170, 265-272 (1992).
7. *Savvatimova, Ya. Kucherov, and A. Karabut*, Cathode Material Change after Deuterium Glow Discharge Experiments// Transaction of Fusion Technology 26, 4T, 389 (1994); *Savvatimova I., Kucherov Y. and A. Karabut// Proc. ICCF4 3, (1993), p 169 [www.lenr-canr.org/acrobat/EPRIProceedingb.pdf](http://www.lenr-canr.org/acrobat/EPRIProceedingb.pdf)*
8. *Barmina E. V., Timashev S. F., Shafeev G.A.* Laser-Induced Synthesis and Decay of Tritium under Exposure of Solid Targets in Heavy Water //J. Phys.: Conf. Ser. 2016. V. 688. P. 012106; [http://arxiv.org/abs/1306.0830\[physics.gen-ph\]](http://arxiv.org/abs/1306.0830[physics.gen-ph]).
9. *I. Savvatimova, A. Senchukov, and I. Chernov, ICCF6*, Progress in new hydrogen energy. Japan (1996), p. 575.
10. *Савватимова И.Б., Карабут А.Б.* Радиоактивность палладиевых катодов после облучения в тлеющем разряде// Поверхность. 1996. №1. С. 76–84.

11. С.Ф. Тимашев, И.Б. Савватимова, С.С. Потеин, С.М. Рында, Н.И. Каргин. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2022, Т.53. Вып.1 с.110.
12. С.Ф. Тимашев, И.Б. Савватимова, С.С. Потеин, С.М. Рында, Н.И. Каргин. Инициирование искусственной радиоактивности примесных элементов в свинцовом катоде в условиях тлеющего разряда. ЖФХ, 2023, т. 97, №7, с. 915-924
13. Timashev S.F. Non-Nucleon Metastable Excitations in Nuclear Matter and e- Catalysis As a Quark-Cumulative Mechanism for Initiating Low-Energy Nuclear Chemical Processes: Phenomenology. Russ. J. Phys. Chem. A, 2024. Vol. 98, No. 6, pp. 1147–1152; ArXiv\_2406.10293v1.
14. Башутин О.А., Сидоров П.П., Козловский К.И., Салахутдинов Г.Х. Излучательные характеристики плазменного фокуса ПФМ-72м // В книге: Лазерные, плазменные исследования и технологии ЛаПлаз-2024. Сборник научных трудов X Международной конференции. Москва, 2024. С. 204.
15. Вихрев В.В. // Журнал Физика плазмы. 1977. Т. 3. С. 981

## **Low-Energy Nuclear Reactions in Tungsten on the Plasma Focus PFm72-M Equipment**

Savvatimova I.B., Klochkov A.N., Sidorov P.P., Bashutin O.A.  
National Research Nuclear University MEPhI

The paper presents the results of mass spectrometric analysis obtained at SIMS after the action of deuterium plasma flows in a PFM72-m plasma focus (PF) facility on samples of single-crystal tungsten and polycrystalline tungsten foil.

A significant increase in the concentration of “light” elements with a mass less than the mass of the matrix material W (Li, Na, K, Ca, Mg) was detected in the zone of direct PF action, as well as in the shielded and peripheral areas of single-crystal and polycrystalline tungsten samples by 5 to 100 times for various elements.

Moreover, in the peripheral and shielded areas of the analyzed samples, remote from the plasma focus axis, up to millions of pulses (ions) are recorded compared to thousands in the central area of the PF. That is, a significant increase in the concentration of “light” isotopes is observed in areas remote from the axis of the installation, where their dispersion and “ejection” by the shock plasma wave is less or does not occur at all, and where the energy of the particles ranges from units to tens of electron volts and various nuclear-chemical reactions can occur.

# **Основные результаты, полученные на водяному реакторе ПВР-В в период с 2022г по 2024г**

**А.И. Климов, С.Е. Алтунин, О.М. Кулаковский**

<sup>1</sup>Научно-технический центр «Прометей», Брянск

[klimov.anatoly@gmail.com](mailto:klimov.anatoly@gmail.com)

Нашим коллективом создан целый ряд плазмоидных вихревых реакторов (ПВР) на основе LENR в гетерогенных рабочих смесях: аргон + водяной пар и водяной вихревой поток [1-3]. Созданные реакторы ПВР позволяют получать избыточную тепловую энергию порядка 1-3 кВт, в несколько раз превышающую потребляемую электрическую энергию затраченную на создание гетерогенной плазмы в реакторе. Кроме того, удельная энергия, выделяемая в LENR достигает величины 1-10 кэВ/атом водорода (или металла). Настоящая работа является продолжением упомянутых выше работ [1-3].

## **Введение**

История развития плазмоидных вихревых реакторов (ПВР) началась достаточно давно в ОИВТ РАН, не менее 40 лет назад. Напомним, что в исследованиях по плазменной аэродинамике (ПА) было показано, что обнаруженные в эксперименте особенности динамики и структуры ударной волны (УВ) в слабоионизованной неравновесной плазме (СНП) могут быть объяснены в рамках физической модели возможных детонационных процессов и выделения значительной дополнительной энергии за фронтом ударной волны в такой среде [1, 2]. На языке современной физики LENR для выяснения физических особенностей УВ в СНП необходимо было бы ввести параметр энергетической эффективности СОР (отношение выделенной энергии за УВ к электрической энергии, затраченной на создание импульсного разряда). Было показано, что в упомянутых ПА-экспериментах максимальная величина СОР достигала порядка **СОР = 4** [1, 2]. Поэтому физический механизм такого значительного выделения энергии за фронтом УВ в СНП необходимо было искать в изменении внутренней энергии газа, возбужденного электрическим разрядом и прошедшего через фронт УВ. Поэтому плазменные технологии были положены в основу конструкции реактора ПВР.

Далее, в наших исследованиях по ПА детально исследовалась задача о взаимодействии СНП с вихревым газовым потоком. Были получены важные результаты по генерации устойчивого протяженного гетерогенного плазмоида в вихревом потоке, когда электроразрядная плазма самопроизвольно концентрировалась в приосевой области вихря и значительно нагревалась. Этот вихревой плазмоид являлся одновременно и ловушкой для нано-кластерных металлических частиц (результат эрозии электродов). Отметим, что первое упомянутое свойство вихревого плазмоида позволило решить проблему теплоизоляции горячей плазмы от стенок реактора, а второе свойство позволило увеличить в реакторе эффективность взаимодействие атомов и ионов водорода с

нано-кластерами металлов на его оси. Именно эти свойства вихревых плазмоидов позволили использовать их при создании высокоэффективных конструкций ПВР.

### **Основные экспериментальные результаты**

В научно-техническом центре «Прометей» был создан целый ряд гетерогенных плазмоидных вихревых реакторов *ПВР-Г с рабочим газовым потоком* и *ПВР-В с водяным рабочим потоком*, рисунок 1, [2, 3]. Типичные значения коэффициента СОР преобразования энергии в реакторе ПВР составляют 2 - 6 (отношение выходной избыточной тепловой энергии гетерогенного плазменного потока к электрической энергии, затраченной на его создание).

Одновременно были проведены калибровочные эксперименты с ПВР двух типов при использовании электрического нагревателя. Получено, что величина тепловых потерь в ПВР составляет  $K_n = 0,6 - 0,8$ . Величина  $K_n$  определялась как отношение тепловой мощности потока рабочего газа (воды) в реакторе к электрической мощности, затраченной на разогрев электрического нагревателя. Было показано, что основные тепловые потери в реакторе были связаны с нагревом элементов конструкции ПВР горячей гетерогенной плазмой.

Отметим, что результаты измерения величины СОР в реакторах ПВР-Г и ПВР-В являются надежными. Для измерения выходной тепловой мощности из ПВР использовались различные *независимые диагностические методики* (в том числе контактные и бесконтактные калориметрические методы):

- метод газовой (водяной) калориметрии с помощью термопар и одновременного измерения расхода рабочего газа (воды),
- использование выходного водяного теплообменника в газовом ПВР,
- измерение полей температур в потоке гетерогенной плазме на выходе сопла реактора ПВР-Г с помощью бесконтактного метода оптической интерферометрии,
- измерение поля температур в потоке гетерогенной плазме на выходе сопла реактора ПВР-Г с помощью бесконтактного метода оптической спектроскопии,
- измерение поля температур в потоке гетерогенной плазме на выходе сопла реактора ПВР-Г с помощью метода оптической пирометрии,

Важно отметить, что в каждом упомянутом выше методе дополнительно проводилось измерение поля скоростей в потоке гетерогенной плазмы с помощью метода PIV.

Показано, что величины СОР, измеренные с помощью выше перечисленных методов, были близки друг другу, с точностью до 15%. Отсюда был сделан вывод о надежности экспериментальных результатов, полученных с помощью указанных методов.

Изучены оптимальные режимы газового потока в реакторе, в котором происходит устойчивое горение импульсно - периодического разряда в нем.

Получены экспериментальные зависимости величины СОР от расхода газа, состава рабочей газовой смеси, параметра крутки закрученного потока. Изучена роль подсоса холодного газа из атмосферы при выходе горячего вихревого потока из выходного сопла реактора и его влияние на параметр СОР.

В настоящей работе подробно рассмотрим последние экспериментальные результаты, полученные на *водяном ПВР-В*. По физике работы водяной ПВР-В и

газовый ПВР-Г значительно отличаются. В этом устройстве аккумулирован весь положительный задел, полученный ранее при создании реакторов ПВР-Г. В реакторе ПВР-В были преодолены многие технические трудности, выявленные при эксплуатации предыдущих ПВР-Г с рабочей газовой средой.

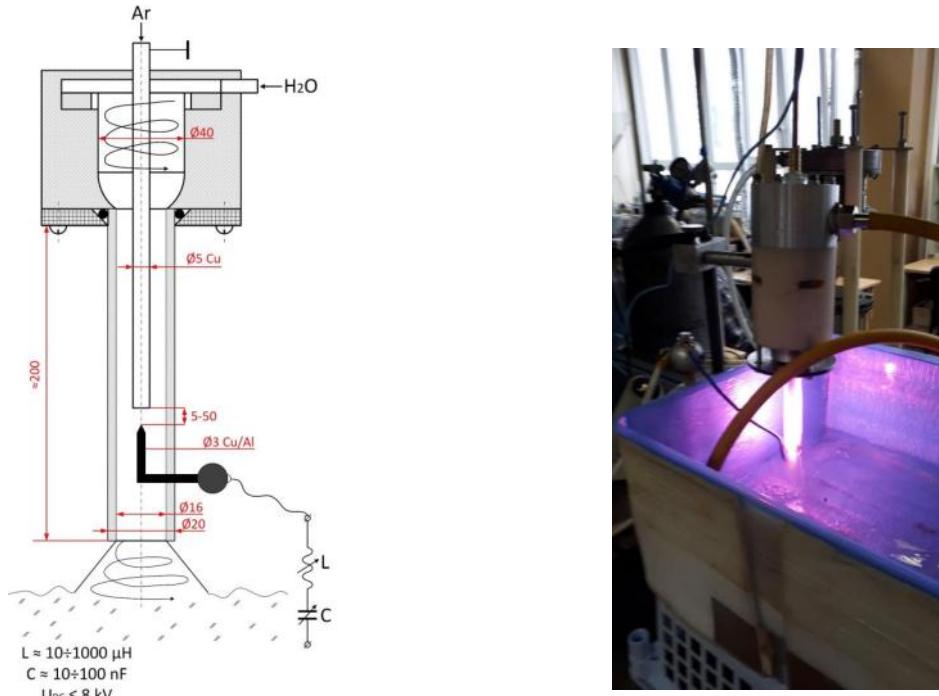
В водяном ПВР-В используется более плотная рабочая среда – водяной вихревой поток. Самое важное отличительное свойство ПВР-В от ПВР-Г следующее: – наличие и расположение водяного теплообменника вблизи зоны самого электрического разряда. Как показали наши предыдущие исследования, значение коэффициента энергетической эффективности СОР значительно падает в потоке гетерогенной плазмы после его выхода из сопла ПВР вследствие рекомбинационных процессов в самой гетерогенной плазме (процесс испарения - распада заряженных водяных кластеров при их нейтрализации) и подсоса холодного воздуха из атмосферы. Поэтому решение использовать рабочий водяной поток одновременно в качестве рабочего тела и теплообменника является важным и необходимым. Детально реактор ПВР-В описан в работе [3].

Детально реактор ПВР-В описан в работе [3] В газовой полости водяного вихря в реакторе ПВР-В происходит испарение молекул воды мощным импульсным током. Давление в паровой полости может достигать десятков и даже сотен бар. Такие гидравлические удары легко измеряются гидрофоном. Поэтому рабочая среда в парогазовой полости плотная. Известно, что производительность любого плазмохимического реактора значительно увеличивается при увеличении плотности рабочей среды (или ее давления), а также ее нагрева (увеличения температуры рабочей среды). Прямые измерения температуры в гетерогенной плазме в ПВР-В с помощью метода оптической спектроскопии убедительно доказывают это положение. Напомним, что типичная температура в ПВР-Г достигала 3000-4000К, [2]. Значение температуры в гетерогенной плазме в реакторе ПВР-В может достигать 10000К (см. ниже). Поэтому производительность трансмутированных элементов и водорода в плотной рабочей водяной среде значительно увеличивались (см. ниже). Кроме того, в реакторе ПВР-В имеется *замкнутый водяной контур*. В таком контуре происходит дополнительная наработка и накопление трансмутированных химических элементов. При этом значительно увеличивается их концентрация в плазменном промежутке, что позволяет после разгона реактора перейти на режим слабой эрозии электродов (режим более слабого тока разряда). Этот результат позволил нам увеличить ресурс использования электродов в реакторе без их замены.

Однако в реакторе ПВР-В имеется слабое место - *наличие электролиза в воде* в допробойном периоде при зарядке накопительной емкости модулятора С, (рис.1). Вследствие чего интегральная энергетическая эффективность реактора СОР значительно уменьшается. Однако эта техническая трудность успешно преодолена в настоящее время.

Схема ПВР-В изображена на рис.1. В эксперименте используется стабилизированный источник постоянного тока с выходным напряжением  $U_{DC} = 8$  кВ и максимальным током  $I_{DC} = 2$ А. Перед разрядным промежутком монтируется LC-контур с переменными параметрами. При этом параметры контура изменились в пределах:  $L = 20\text{-}200 \mu\text{H}$ ,  $C = 0.01\text{-}0.1 \mu\text{F}$ . Колебательный контур позволял

реализовывать режим релаксационных колебаний на разрядном промежутке с частотами 100-10000 кГц.



**Рис. 1.** Схема установки ПВР-В и LC контур - модулятор, используемый в его источнике питания (слева). Общий вид ПВР-В (справа)

Электрические параметры (ток, напряжение), а также электрическая мощность и энергия на разрядном промежутке измеряются с помощью калиброванных высоковольтных пробников (Tektronix P-6015) и токовых зондов (TRCP0300). Температура в бассейне измеряется до начала эксперимента  $T_h$  и после его проведения  $T_k$ . Измерялась масса залитой дистиллированной воды в бассейне  $M_{H2O}$  в начале и в конце эксперимента.

Типичные результаты, полученные в эксперименте показаны в Табл.1 и на рис. 1, 2. Из них видно, что напряжение, до которого заряжалась емкость модулятора  $C$ , не превышала 3 кВ. Типичная величина импульсного тока, в момент пробоя разрядного промежутка достигала 150 А. Частота релаксационных колебаний изменялась от 400 Гц до 10000 Гц (в зависимости от параметров LC- контура). В период между силовыми импульсами происходит зарядка накопительной емкости модулятора  $C$  и одновременно нежелательный процесс электролиза воды. Ток электролиза может достигать 0,5 - 1 А. При высоком напряжении зарядки емкости  $C$ , порядка 1 - 4 кВ, происходит значительный расход входной электрической мощности порядка 1 - 2 кВт, затраченной на процесс электролиза воды в этот период .



**Рис. 2.** Вольт- амперные сигналы на разрядном промежутке ПВР-В. Режим развитых релаксационных автоколебаний. Зеленый - напряжение  $U_d$  на разрядном промежутке, желтый - ток  $I_d$ , красный - электрическая мощность  $N_e=U_d(t)I_d(t)$

Из анализа Табл.1 следует, что в первых двух экспериментах, когда отсутствовали релаксационные колебания (LC-контур отсутствовал) величина СОР не превышала 0,73 – 0,8. В этом режиме отсутствовала эрозия электродов и наработка порошка из трансмутированных элементов в воде.

В режиме развитых релаксационных колебаний (эксперименты 4 – 7) величина коэффициента СОР увеличивалась до 1,62 – 2,82.

**Таблица 1**

№	$M_{H_2O}$ , Г	$T_n, C$	$T_k, C$	$\tau, с$	$N_e, Вт$	$Q_{H_2O}, кДж$	$Q_e, кДж$	СОР
1	4000	18,0	25,2	218	690	120,4	150,4	0,80
2	4000	23,6	29,6	174	790	100,3	137,5	0,73
3	5000	26,7	33,6	90	970	144,2	87,3	<b>1,65</b>
4	5000	32,2	40,4	90	700	171,3	63,0	<b>2,72</b>
5	6000	17,5	22,4	60	727	122,9	43,6	<b>2,82</b>
6	6000	26,8	31,8	55	1071	125,4	58,9	<b>2,13</b>
7	8000	28,2	34,9	90	1540	224,0	138,6	<b>1,62</b>

где  $M_{H_2O}$  - масса воды в водяном бассейне,  $T_n, C$  - начальная температура воды,  $T_k, C$  - конечная температура воды,  $\tau, с$  - время эксперимента,  $N_e, Вт$  - средняя электрическая мощность, затраченная на создание гетерогенной плазмы,  $Q_{H_2O}$ ,  $кДж$  - выходная тепловая энергия в ПВР-В,  $Q_e$ ,  $кДж$  - электрическая энергия, затраченная на создание гетерогенной плазмы,  $COP = Q_{H_2O}/Q_e$

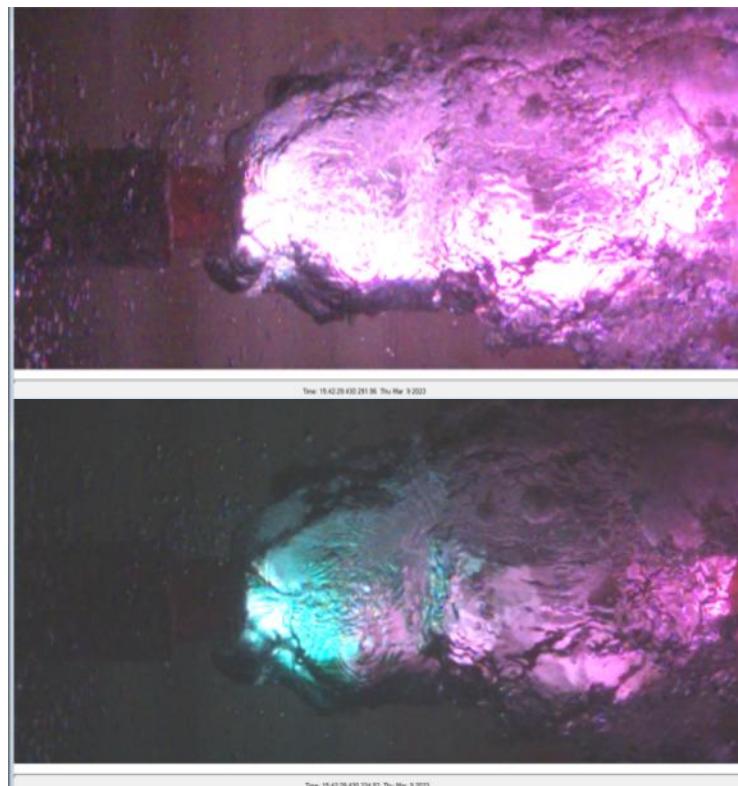
Следует отметить, что в расчётах величин  $Q_{H_2O}$  и СОР не учитывался нагрев корпуса самого водяного бассейна, соединительных трубок, насоса, масса выходящего водяного пара и наработка водорода. Учет этих факторов приводит к увеличению указанных величин не менее чем в 1,5 раза.

## **Анализ полученных кадров скоростного видеофильма, полученных в эксперименте на ПВР-В**

*Цель эксперимента.* Визуализация динамики импульсного разряда водяной воронке и структуры гетерогенной плазменной зоны.

*Условия проведения эксперимента.* В наших экспериментах использовалась скоростная видео камера Phantom CV. Частота съёмки была 30 кГц, Время экспозиции кадра 1,2  $\mu$ сек.

Режим работы ПВР-В	обычный, осевое расположение электродов
Величина емкости в модуляторе С	3 $\mu$ F
Величина индуктивности L	225 $\mu$ H
Материал электрода	алюминий
Расход аргона	0,4 г/с
Расход воды	10 л/мин
Загрузка воды в теплообменнике	4000г



**Рис. 3.** Продольный ИПР в реакторе ПВР-В. Типичные кадры скоростного видеофильма. Слева: - анод - алюминиевая трубка диаметром 4 мм. Справа: - по оси реактора - катод из никеля. Расстояние между электродами - 22 мм

*Анализ представленных кадров.* Видно, что на всех кадрах (рис.3) электрический разряд происходит в газовом пузыре, размеры которого достигают 10 - 15 мм и значительно превышают диаметр исходного ядра воронки, порядка 4 мм (без разряда). *Вывод:* - мощный электрический разряд (при импульсном токе  $> 100\text{A}$ ) раздвигает стенки воронки за счет высокого давления газа, нагревшего во время силового импульса. На представленных кадрах скоростного видеофильма видно, что происходит образование множества мелких пузырьков (диаметром менее мм) вблизи верхнего электрода, расположенного в водяном потоке, до входа в разрядную область, и поверхности большого пузыря. Полагаем, что эти пузырьки образованы электролизом воды вблизи этого электрода. Возможно, они играют заметную роль в процессе формирования самого электрического пробоя и большого пузыря (особенно в режиме без подачи аргона).

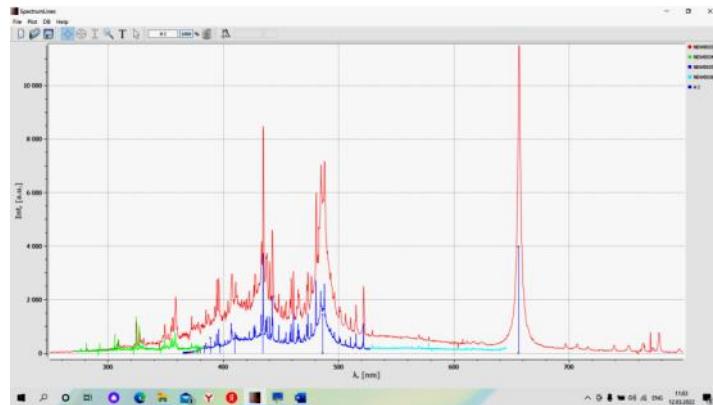
1. Видно, что фаза наработки водорода (красное свечение) предшествует фазе эрозии алюминиевого электрода (голубое свечение). Этот факт указывает на определяющую роль бомбардировки атомами и ионами водорода поверхности алюминиевого электрода в процессе его эрозии.
2. Канал электрического разряда имеет сильно искривленный вид (в отличии от прямолинейного канала в ПВР-3). Можно предположить, что отдельные заряженные газовые неоднородности водяного пузыря могут приводить к такой неустойчивости разрядного канала.
3. Во время погасания импульсного разряда в водяном пузыре появляются локальные темные области. По внешнему виду они напоминают замутненные образования с трансмутированными элементами (материал эрозии электродов), наблюдаемые визуально во время эксперимента на поверхности воды в бассейне в виде мутных образований.
4. На поверхности газового пузыря видно множество турбулентных возмущений. В самом электрическом разряде имеются различные неустойчивости его канала (искривление, перетяжки и др.)

*Общий вывод к разделу.* На представленных кадрах скоростных видеофильмов четко наблюдаются различные газо-гидродинамические неустойчивости, турбулизация водяного потока, а также неустойчивости самого плазменного канала. Все эти неустойчивости и неоднородности безусловно сказываются и отражаются на характере ВАХ разряда и величине СОР. Кроме того, становится понятна *плохая воспроизводимость экспериментальных результатов*, полученных в различных экспериментах при равных начальных условиях.

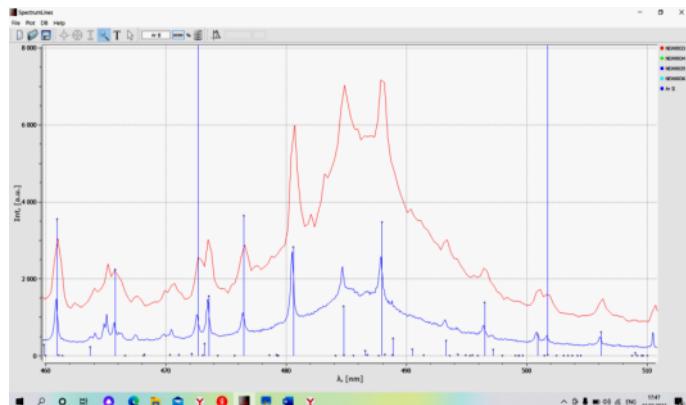
### **Оптические спектры в гетерогенной плазме в ПВР-В**

Типичные обзорные и детальные оптические спектры, полученные в гетерогенной плазме в ПВР-В, показаны на рис.4. Отметим, что линии в УФ части спектра и ИК части спектра плохо разрешимы вследствие наличия стенок водяной воронки и стеклянной трубы. Коэффициент пропускания излучения плазмы в этих областях низок. Из анализа спектров следует, что имеется интенсивный сплошной спектр и богатый линейчатый спектр. Наиболее ярко светит бальмеровская серия водорода ( $H\alpha$ ,  $H\beta$ ,  $H\gamma$ ). В спектрах хорошо просматриваются линии аргона  $ArI$  и  $ArII$ . Хорошо

различимы линии меди  $Cu I$  и алюминия  $Al I$ . Однако большинство оптических линий не идентифицированы до сих пор. Отметим, что энергия возбуждения линий возбужденного иона аргона  $Ar II > 15,6$  эВ. Хорошо известно, что такая большая энергия возбуждения аргона в дуговом разряде с типичным импульсным током выше 100А и низким значением приведённого электрического поля  $E/p = 0,2$  В/см $\cdot$ Торр невозможна, а оптические линии  $Ar II$  не должны наблюдаться [4]. Поэтому можно предположить, что в гетерогенной плазме в смеси водяной пар+аргон существуют сильно неоднородные и неравновесные процессы, обусловленные наличием высокоэнергетичных LENR. Обработка сплошного спектра (в рамках модели чёрного тела) позволила определить температуру свечения кластерных частиц на уровне **10000К**.



Отмеченные линии водорода  $H I$



Отмеченные линии иона аргона  $Ar II$

**Рис. 4.** Типичные обзорные и детальные оптические спектры в гетерогенной плазме ПВР-В. Вертикальными линиями с кружочками отмечены расчетные линии из базы данных NIST

### **Химический анализ осадка в ПВР-В, выполненный с помощью метода EDS**

В этой работе были проведены измерения химического анализа порошка из трансмутированных элементов, полученных в ПВР-В. Производительность порошка на такой установке оказалась во много раз выше, чем на газовой установке ПВР-Г, и достигала порядка 1 см<sup>3</sup> за характерное время работы реактора 1 мин. Химический состав порошка изучался с помощью метода рентгеновской спектроскопии (EDS-метод). Типичные результаты такого анализа при использовании медного катода и алюминиевого анода показаны на рис.5-6. Видно, что типичный размер частиц порошка изменяется от 100 мкм до субмикронного уровня, рис.5.

Из анализа EDS-спектров следуют важные выводы, рис.6. Наблюдается появление как *тяжелых химических элементов, так и легких элементов* (по сравнению с атомным весом самих электродов). В EDS-спектрах наблюдаются как ожидаемые элементы, такие как цинк *Zn* и железо *Fe* (продукты возможной трансмутации медного электрода), кремний *Si* и магний *Mg* (продукты возможной трансмутации алюминиевого электрода); так и совсем неожиданные элементы, такие как углерод *C* в большом количестве и многие другие. В дальнейших экспериментах необходим тщательный анализ изотопного состава этих элементов. Возможное отличие такого состава от природного может окончательно подтвердить гипотезу об искусственном происхождении этих элементов.

**EDAX TEAM**

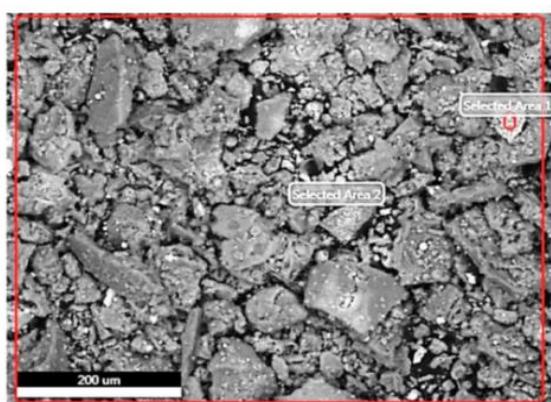
*Page 1*

Powders 2022

Author: supervisor

Sample Name: B1

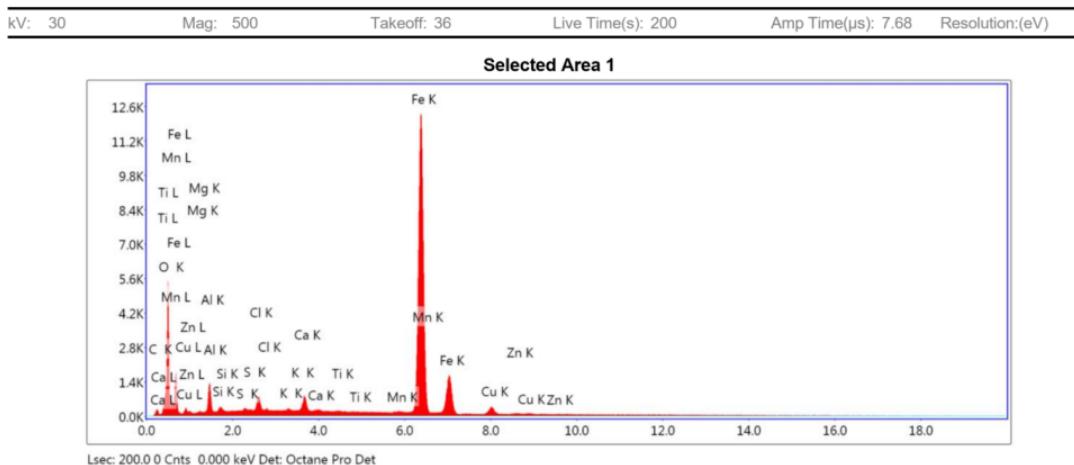
**Area 1**



Notes:

**Рис. 5.** Структура исследуемого порошка, полученного на ПВР-В

## Selected Area 1

eZAF Smart Quant Results

Element	Weight %	Atomic %	Error %
C K	4.76	10.96	19.44
O K	30.86	53.29	8.02
MgK	0.98	1.11	14.85
AlK	4.67	4.78	9.94
SiK	0.51	0.50	17.29
S K	0.19	0.17	27.89
ClK	1.17	0.91	9.31
K K	0.15	0.11	27.30
CaK	1.24	0.86	6.07
TiK	0.05	0.03	56.83
MnK	0.24	0.12	26.83
FeK	52.96	26.20	1.15
CuK	1.98	0.86	10.45
ZnK	0.24	0.10	56.25

**Рис. 6.** Рентгеновские EDS- спектры исследуемого порошка.

## Заключение

Рассмотрены последние экспериментальные результаты, полученные на водяном плазменном реакторе ПВР-В. Получены надежные результаты по измерению величины энергетической эффективности с использованием водяного калориметра замкнутого типа. Типичная величина СОР достигала  $COP = 2 - 4$  без учёта тепловых потерь в реакторе.

Получены и проанализированы оптические спектры в водяной гетерогенной плазме, созданной в ПВР-В. Наиболее ярко светит бальмеровская серия водорода. В спектрах хорошо просматриваются линии аргона *ArI* и *ArII*. Большинство оптических линий не идентифицированы до сих пор. Сделано предположение, что высоко возбуждённые комплексы *ArII* появляются в гетерогенной плазме в процессе реализации LENR в ней.

Проведены измерения химического состава порошка из трансмутированных элементов, полученных в ПВР-В, методом EDS-спектроскопии. В EDS-спектрах наблюдаются как ожидаемые элементы, такие как цинк *Zn* и железо *Fe* (продукты возможной трансмутации медного электрода), кремний *Si* и магний *Mg* (продукты возможной трансмутации алюминиевого электрода); так и совсем неожиданные элементы, такие как углерод *C* в большом количестве и многие другие.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авраменко Р.Ф., Клинов А.И., Мишин Г.И., и др., Диплом на научное открытие №007 от 25 марта 1985. Аномальное сверхзвуковое обтекание тел в слабо ионизированной неравновесной плазме. Гос. Комитет СССР по делам изобретений и открытий
2. Klimov A. Energy Release and Transmutation of Chemical Elements in Cold Heterogeneous Plasmoids. J. Condensed Matter Nucl. Sci. 19 (2016), pp.1–9
3. Klimov A., Altunin S., Kulikovskii O. Highly Efficient Water Plasma Vortex Reactor for Obtaining of Extra Thermal Energy and Transmuted Chemical Elements, J. Condensed Matter Nucl. Sci. 38 (2024), pp. 287–295
4. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. М.: Наука, 1987, С.592

## Main results obtained at the PVR-W reactor in the period from 2022 to 2024

A.I. Klimov, S.E. Altunin, O.M. Kulakovskiy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Center “Prometheous”, Bryansk  
[klimov.anatoly@gmail.com](mailto:klimov.anatoly@gmail.com)

Our team has created a number of heterogeneous plasmoid vortex reactors (PVR) based on LENR in a working mixture of argon + water vapour or water vortex flow using nickel electrodes [1-3]. The created PVR reactors allow obtaining excess thermal energy of the order of 1-3 kW, several times exceeding the input electrical energy used on creating the heterogeneous plasma itself in this reactor. Typical value of the energy conversion coefficient COP in the PVR reactor reaches  $COP = 2 - 6$ , where COP is the ratio of the output excess thermal energy of the heterogeneous plasma flow to the input electrical energy spent on its creation. The specific energy released in LENR reaches 1-10 keV/hydrogen atom (or metal). This work is a continuation of the above-mentioned works [1-3].

# **Образование твердой фазы при облучении углекислого газа лазерным лучом, прошедшим рядом с зоной искрового электрического разряда в водо-воздушной среде.**

**Баранов Д.С.<sup>1</sup>, Зателепин В.Н.<sup>1</sup>, Kovacs A.<sup>2</sup>, Greenyer R.<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup> Лаборатория ИНЛИС, Moscow,

<sup>2</sup> BroadBit Energy Technologies, Helsinki,

<sup>3</sup> Martin Fleischmann Memorial Project

Приведены данные по экспериментам с облучением газового объема, заполненного углекислым газом CO<sub>2</sub>, лазерным лучом, прошедшим около искрового разряда. Экспериментальная установка состоит из электрического разрядника (30 кВ), помещенного в замкнутый диэлектрический объем; маломощного зеленого (532нм) лазера (5 мВт); оптоволоконной линии суммарной длиной 10 м, по которой проходит лазерный луч; стеклянной герметичной емкости, заполненной углекислым газом с комнатными параметрами. Большая часть длины оптоволоконной линии, по которой проходит лазерный луч, смотана в бухту и окружает электрический разрядник. Лазерный луч, выходящий из оптоволоконной линии, направляется на герметичную стеклянную емкость, наполненную CO<sub>2</sub> в газовой фазе. Длительность разряда и облучения лазером емкости с CO<sub>2</sub> около 60 мин. После завершения эксперимента на дне стеклянной емкости, наполненной CO<sub>2</sub>, образовался слой твердого вещества белого цвета. В твердом веществе, образовавшемся при облучении емкости с CO<sub>2</sub>, обнаружено до 30% алюминия, до 23% кремния, до 4% титана. В докладе рассматривается версия, что при формировании твердой фазы образуются не стандартные ядра, например Al, а ядерная молекула, имеющая ядерный размер, состоящая из ядер C и H, и имеющая энергию связи порядка кэВ. Объединению ядер в ядерную молекулу способствует нейтроноподобная частица, формирующаяся в электрическом разряде. Эта версия позволяет объяснить изменение состава образца при длительном (более 10 сек) облучении электронным пучком при EDS анализе.

## **Введение**

Эксперименты, опубликованные в [1], показали, что облучение замкнутого объема с комнатным воздухом лазерным лучом, прошедшим около зоны электрического разряда, приводит к уменьшению давления в объеме. Эти эксперименты проводились в 2018-2021гг. Эксперименты [1] проводились не случайно. В лаборатории ИНЛИС в течение нескольких лет целенаправленно проводятся разнообразные эксперименты для подтверждения гипотезы об образовании в реакциях холодной трансмутации элементов «неизвестных частиц», которые обладают физическими свойствами, способствующими запуску процесса трансмутации.

Преобразование вещества в газе, наполняющем герметичный объем, расположенный рядом с разрядом, возможно, является причиной уменьшения давления в этом объеме. Одна из возможностей уменьшить давление газа – конденсация твердой фазы в газовом объеме. Т.е. в облученном газовом объеме, возможно, происходит трансмутация состава газа с образованием веществ, которые при комнатных условиях конденсируются в твердую фазу. Для подтверждения этой гипотезы работы по облучению газовых объемов лазерным лучом, прошедшим около зоны разряда, были продолжены в 2022 – 2024гг. О результатах этих экспериментов сообщается в этой статье.

### Экспериментальная установка

В данной работе приведены результаты экспериментов с облучением лазерным лучом газового объема, заполненного углекислым газом  $\text{CO}_2$  или воздухом. На рис.1 показан состав экспериментального стенда.

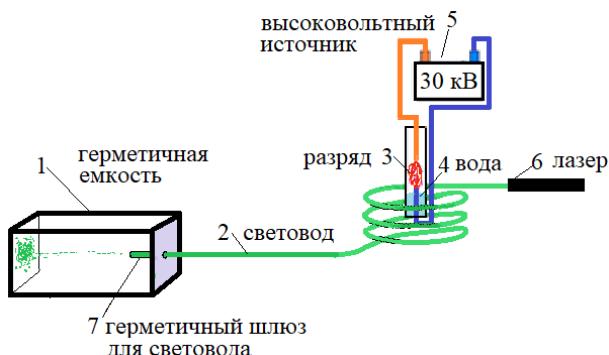


Рис.1 Схема экспериментального стенда

Экспериментальная установка состоит из источника 30 кВ (5), электрического разрядника (3), помещенного в замкнутый диэлектрический объем, содержащий небольшое количество воды, маломощного (5мВт) зеленого (532нм) лазера (6), оптоволоконной линии суммарной длиной 10 м (2), герметичной емкости (1), герметичного шлюза для ввода световода в емкость (1).

Стенд работает следующим образом. Емкость (1) заполняется либо атмосферным воздухом, либо углекислым газом. Емкость герметично закрывается. Выходной конец оптоволоконной линии вставляется в герметичный шлюз для световода (7), прикрепленный к емкости. В результате луч лазера, выходящий из оптоволоконной линии, освещает газ, находящийся в емкости, не нарушая герметичности емкости. Большая часть длины оптоволоконной линии (2), по которой проходит лазерный луч, смотана в бухту и окружает электрический разрядник (3). Лазерный луч, выходящий из оптоволоконной линии, освещает газ в герметичной емкости. Ожидается, что воздействие лазерного луча, прошедшего около разряда, приведет к изменению состава газа в герметичной емкости.

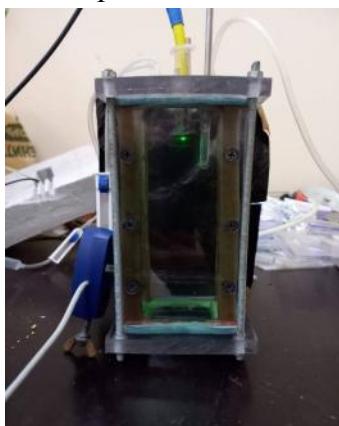
Проводились два типа экспериментов:

- I - герметичная емкость, изготовленная из оргстекла, наполняется атмосферным воздухом и освещается лазерным лучом,
- II - стеклянная герметичная емкость наполняется углекислым газом и освещается лазером.

Эксперимент I показал, что, как и ожидалось, в объеме кюветы в небольших количествах образуется вещество в твердой фазе. Мы предположили, что образование твердой фазы связано с наличием небольшого количества углекислого газа в атмосферном воздухе. Для проверки этого соображения был проведен эксперимент II с углекислым газом в герметичной емкости.

### **Эксперимент 1 – герметичная емкость с атмосферным воздухом облучается лазерным лучом, прошедшим около разряда**

На рис.2 показана герметичная емкость из оргстекла, которая использовалась в Эксперименте I. Стенки емкости 20\*10\*15 см сделаны из оргстекла толщиной 10 мм. Стенки стянуты металлическими болтами для обеспечения герметичности. На рис.2 видны провода, которые подводятся к емкости сверху и слева. По этим подводам имеется возможность измерять температуру и давление в емкости. Данные по измерению температуры и давления в настоящей работе не приводятся, т.к. целью Эксперимента I было обнаружение твердых частиц.

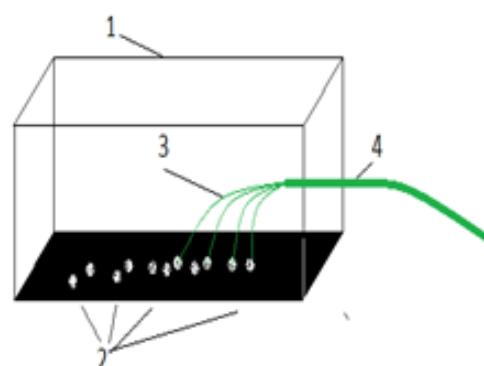


**Рис.2** Фото герметичной кюветы, которая облучается лазерным лучом, прошедшим около электрического разряда

Эксперимент I показал, что предположение об образовании твердой фазы при облучении емкости лазерным лучом, прошедшим около разряда, подтвердилось. На нижней стенке емкости (1) были обнаружены следы твердого вещества. Следы твердого вещества расположены таким образом, будто конденсация твердого вещества происходила вдоль луча лазера, выходящего из оптоволокна, и проходящего далее по воздуху до противоположной стенки. На рис. 3 показана схема пролета частиц конденсированной твердой фазы, которая поясняет, как образовались следы твердой фазы на нижней стенке емкости.

**Рис.3** Схема герметичной емкости с атмосферным воздухом с пятнами неизвестного вещества, образовавшегося при облучении воздуха в емкости лазером.

Конечно, частицы твердой фазы не перемещаются вместе с лазерным лучом по оптоволокну. По нашей версии, по световоду перемещается под действием магнитного поля лазерного луча электронейтральная частица «темного водорода», имеющая магнитный момент. После выхода этой частицы в воздушную среду емкости (1) она начинает обрасти трансмутированным веществом, образованным из



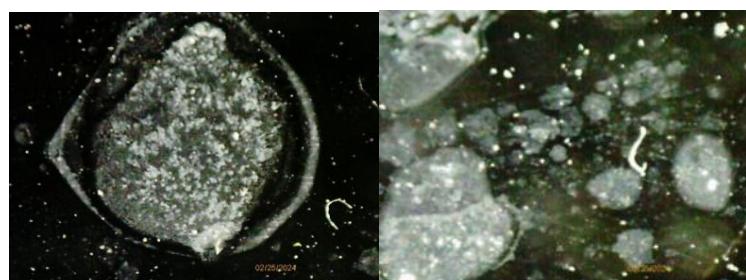
молекул воздуха. В результате образуется макроскопическая частица, упавшая на нижнюю поверхность емкости (1) под действием силы тяжести. Длина пролета макроскопических частиц трансмутированного вещества зависит от скорости. Используя известные соотношения по движению тел в поле тяжести Земли, можно рассчитать скорость этих макроскопических частиц. На Рис. 4 показана фотография нижней стенки емкости (1) после эксперимента с облучением лазерным лучом воздуха в емкости.



**Рис. 4.** Фото нижней прозрачной стенки ( оргстекло) емкости (1) со следами белых округлых пятен, которые являются скоплением огромного количества макроскопических конденсированных частиц трансмутированного вещества.

На рис.4 показана прозрачная (оргстекло) нижняя стенка емкости (1). Черная стрелка, нарисованная фломастером, указывает направление луча лазера. Белые пятна окружной формы состоят из огромного количества субмикронных частиц конденсированного вещества. Белые прямые линии, расположенные поперек стенки, это отверстия, просверленные в оргстекле для крепления стенок емкости друг к другу. Лазерный луч входит в емкость на высоте 2 см от нижней стенки, которую мы видим на рис.4. Средняя длина пролета частиц, образовавших пятна на стенке – примерно 7 см. Отсюда, скорость макроскопических частиц трансмутированного вещества составляет в среднем 2 см/с. Интересно то, что линия следов окружных пятен, показанных на рис.4 не является прямой, а искривляется вдоль горизонтальной поверхности нижней стенки. Мы считаем, что это показывает влияние внешних магнитных полей на частицы трансмутированного вещества. Т.е. частицы трансмутированного вещества являются магнитоактивными.

На рис.5 показаны две увеличенные под микроскопом фотографии окружных следов на нижней стенке емкости.



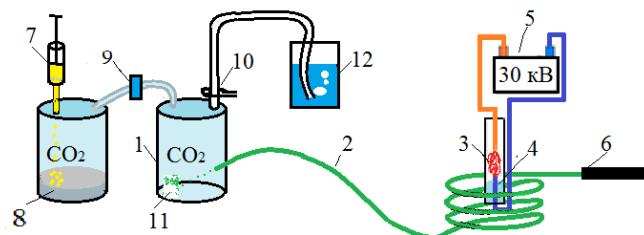
**Рис.5.** Две фотографии окружных следов. Увеличение примерно в 40 раз.

На рис.5 хорошо видно, что окружные следы состоят из большого числа частиц белого цвета, осевших на нижней стенке емкости. Аналогичные частицы белого цвета мы наблюдали во многих экспериментах с СД дисками, расположенными рядом с разрядами, или облучаемыми лазерным лучом, прошедшим около разряда. На рис.5 яркие белые частицы имеют размер порядка 10 - 20 мкм. Туманные области между яркими белыми частицами заполнены еще более мелкими частицами конденсированного вещества. Округлая граница вокруг пятна, показанного на левой части рис.5 состоит из очень мелких, и сравнительно крупных (10-20 мкм) частиц.

Различные вариации Эксперимента I, описание которых увеличило бы существенно объем этой статьи, привело нас к выводу, что трансмутация элементов, в результате которой образовалось конденсированное вещество на пятна в емкости (1), связано с наличием небольших количеств углекислого газа в атмосферном воздухе. Для подтверждения этой гипотезы был проведен Эксперимент II.

### Эксперимент 2 – герметичная емкость с углекислым газом $\text{CO}_2$ облучается лазерным лучом, прошедшим около разряда

В Эксперименте II использовался такой же стенд, как и в Эксперименте I (рис.1), дополненный системой наполнения объема углекислым газом. Также, в Эксперименте II в отличие от Эксперимента I в качестве герметичной емкости использовалась стеклянная банка с плотно закрытой и проклеенной (для улучшения герметичности) металлической крышкой. В металлическую крышку герметично вмонтированы два тонких шланга. По одному шлангу, который опускался до дна банки, поступал углекислый газ. По другому шлангу происходил отвод воздуха из банки при ее наполнении углекислым газом.



**Рис. 6** Схема стенда в Эксперименте II, показывающая процесс наполнения емкости (1) углекислым газом.

На рис.6 показана схема процесса наполнения емкости (1) углекислым газом, и более подробно показана схема емкости (1). Для получения углекислого газа использовалась реакция пищевой соды с соляной кислотой  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ . В емкость с содой (8) с помощью шприца (7) подается перед включением разряда соляная кислота. В емкости (8) при реакции соляной кислоты с содой вырабатывается углекислый газ, который по шлангу (9) через фильтр подается в емкость (1). Из верхней части емкости (1) выходит шланг (10), по которому воздух из емкости (1) выходит в водяной затвор (12), и затем атмосферу. На всех шлангах

имеются запорные клапаны, обеспечивающие герметичность. После подачи соляной кислоты в емкость с содой (8), наблюдая пробулькивание газа через водяной затвор (12), мы контролируем вытеснение воздуха из емкости (1). Процесс заполнения емкости (1) углекислотой продолжается 3-5 мин, после чего все клапаны на шлангах перекрываются. Конечно, такая процедура не гарантирует, что в емкости (1) не осталось воздуха или водяного пара. Но достигнута основная цель – мы существенно увеличили концентрацию углекислоты в емкости (1). Остальные элементы стенда: (2) – оптоволонная линия (световод). (3) и (4) – разрядный промежуток и вода в пластиковом цилиндре с разрядом, (5) источник высокого напряжения, (6) – лазер непрерывного излучения мощностью 5 мВт с длиной волны 532 нм.

Включив разряд (3), мы направляем выходной конец оптоволоконной линии на стеклянную стенку емкости (1) луч лазера. По рассеиванию зеленого луча лазера на противоположной стенке емкости (1) мы понимаем, что луч лазера проходит через объем емкости (1), наполненный углекислотой. Совместная работа разряда и лазера, облучающего емкость (1), продолжается порядка 30 мин. В течение этого эксперимента мы имеем возможность измерять и давление, и температуру в емкости (1). Для того, чтобы электронные датчики температуры и давления стablyно работали при работе разряда, емкость (1) удалена на 2 м от зоны разряда.

## Результаты Эксперимента II

Было проведено множество экспериментов по облучению емкости с углекислотой лазерным лучом, прошедшим около разряда. В большинстве экспериментов зарегистрировано уменьшение давления в емкости (1) от долей % до 4-5 % и увеличение температуры газа в емкости (1) на доли градуса Цельсия. После завершения одного из экспериментов мы обнаружили, что на дне стеклянной емкости (1) образовался слой твердого вещества белого цвета.



**Рис.7.** Фото частиц твердого вещества, образовавшегося при облучении герметичной емкости с газообразным  $\text{CO}_2$  лазерным лучом, прошедшим около разряда в водо-воздушной смеси.

На рис.6 это место помечено (11). Вид этого слоя напоминал осадок в растворе, когда высыхает вода. Но воды в емкости (1) не было, и «высохнуть» она не могла, т.к. емкость герметично закрыта. Толщина слоя вещества на дне емкости (1) составляет доли мм. На Рис.7 показана фотография кусочков слоя этого вещества, которое мы собрали со дна емкости (1). Размер самого большого кусочка на рис.7 около 2 мм.

Частицы, появившиеся на дне емкости (1), были собраны и переданы A. Kovacs и R.Gheenye. R.Greenyer провел анализ состава полученных образцов с помощью электронного микроскопа и EDS метода (ThermoFisher Phenom XLelectron microscope and the EDS method). При EDS анализе одновременно использовался микроскоп, который показывает область образца, в которой производится анализ состава. При анализе состава образца область размером 211 мкм облучается

электронным пучком с энергией 15 кэВ. Анализ состава выбранной области, и облучение электронным пучком этой области проводится в течение 50 сек. В таблице 1 приведены результаты определения состава в некоторой области образца.

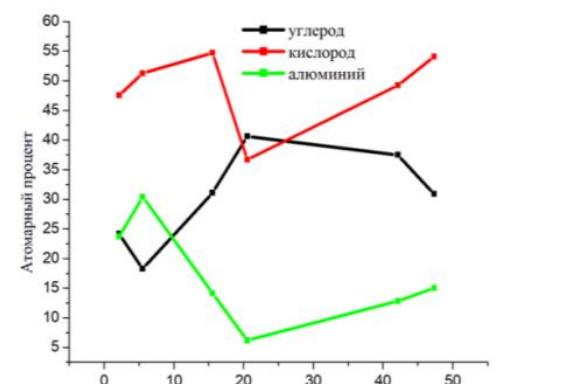
**Таблица 1**

Time, s	2,149	5,528	15,544	20,55	42,125	47,336
<b>Carbon. C</b>	24,18	18,28	31,10	40,64	37,49	30,89
<b>Atomic %</b>						
<b>Oxygen O</b>	47,53	51,29	54,7	36,69	49,23	54,07
<b>Atomic %</b>						
<b>Aluminium</b>	23,74	30,42	14,15	6,2	12,81	15,03
<b>Atomic %</b>						

В первой строке таблицы 1 показаны моменты времени, в которые происходит определение состава. Всего выбрано 6 моментов времени. В левом столбце указаны вещества, атомарные проценты которого определены в данный момент времени в некоторой области образца. В твердом веществе, образовавшемся при облучении лазером емкости с CO<sub>2</sub>, обнаружены новые элементы, не содержащиеся в исходном составе газа, наполнившем емкость (1) до начала эксперимента: до 30% алюминия, до 23% Si, до 4% Ti. Обнаруженные при анализе кремний и титан не показаны. На рис. 8 показаны результаты, собранные в таблице 1 в виде графика зависимости атомарного процента состава веществ в образце от времени

**Рис.8** Зависимость атомарного процента веществ в образце от времени.

По оси абсцисс показано время определения состава в секундах от начала измерения, по вертикальной оси – атомарный процент состава. Кроме поразительного факта, что в составе твердой фазы, конденсированной не дне емкости (1), зарегистрирован алюминий, которого не было в исходных газах, наполнивших емкость (1) до эксперимента, удивительно поведение состава в зависимости от времени. На особенности этой зависимости обратил внимание авторов работы A.Kovacs. Во-первых, интересно то, что ход черной кривой (углерод C) и зеленой кривой ( алюминий Al) взаимно противоположны. Сумма атомарных составов этих веществ слабо меняется со временем. Если становится больше алюминия, то в этот момент регистрируется меньше углерода. И наоборот, меньше алюминия – больше углерода. Такое впечатление, что одно из веществ превращается в другое вещество. Кроме того, увеличение (или уменьшение) количества алюминия происходит одновременно с увеличением (или уменьшением) количества кислорода в образце. Такое впечатление, что алюминий окисляется и связывает кислород в точке измерения.



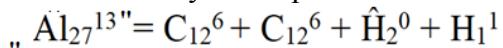
Следует заметить, что начальные составы веществ не совпадают с составами в конце измерения через 50 сек. Это может говорить о том, что процесс трансмутация вещества в данном эксперименте генерирует неустойчивые новые вещества, которые распадаются с течением времени. Распад трансмутированного вещества говорит о том, что при трансмутации в этом эксперименте происходит не процесс образования новых ядер, например ядер алюминия, а процесс образования каких-то других структур, которые воспринимаются как ядра алюминия.

Есть и другое объяснение изменению состава зарегистрированного прибором ThermoFisher Phenom XL. Дело в том, что при облучении некоторой области электронным пучком с энергией 15 кэВ вещество может начать плавиться. В результате, с течением времени прибор будет давать данные, полученные из разных точек образца по глубине. На такую возможность обращал внимание R Greenyer.

### **Два возможных механизма трансмутации: образование «ядерных молекул»; экранирование ядра электронной парой**

Распад трансмутированного вещества может свидетельствовать о том, что при трансмутации в этом эксперименте происходит не процесс образования новых ядер, например ядер алюминия, а процесс образования каких-то других структур, которые воспринимаются как ядра алюминия. В данном разделе мы предлагаем механизм трансмутации элементов в Эксперименте II, который основан на образовании комбинированных структур из ядер исходных веществ, которые будут иметь характеристический рентгеновский сигнал, совпадающий с сигналом обычного ядра. Идея о существовании «ядерных молекул», возможно впервые, высказана в [1], а в приложении к процессам «холодной трансмутации ядер» в [2]. Стандартная ядерная физика считает, что комбинированные структуры из ядер, которые можно называть «ядерные молекулы» могут существовать только очень короткое время, менее  $10^{-22}$  с.

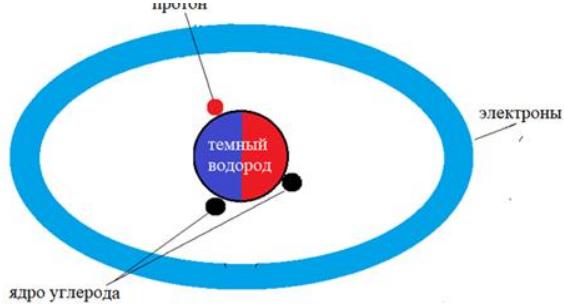
Мы предположили ранее [3], что введенный нами «темный водород» может выполнять роль «клея», который позволяет ядрам сблизиться на длительное время на расстояние существенно меньшее, чем характерный атомный размер, и удерживать сблизившиеся ядра в течение сравнительно длительного времени. Два свойства «темного водорода» позволяют ему удерживать ядра на почти ядерных расстояниях. Слово «почти ядерных» очень важно, т.к. «темный водород» имеет характерный размер  $10^{-13} - 10^{-14}$  и сближает ядра на расстояние  $10^{-13} - 10^{-14}$ , что существенно больше размера ядра ( $10^{-15}$  м), но существенно меньше размера атома ( $10^{-10}$  м). Второе важное свойство «темного водорода» - магнитный момент равный 2 магнетонам Бора, что в тысячу раз больше типичного магнитного момента ядра. Именно магнитный момент позволяет сблизить ядра на расстояние  $10^{-14}$ , что позволяет сформировать электронную структуру «трансмутированного алюминия», схожую со структурой настоящего алюминия. Молекула «трансмутированного алюминия» образовалась по нашей модели по следующей реакции:



где «  $\text{Al}_{27}^{13}$  » - ядерная молекула трансмутированного «алюминия»,  $\text{C}_{12}^6$  – ядро обычного углерода,  $\text{H}_1^1$  – ядро обычного водорода (протон),  $\hat{\text{H}}_2^0$  – обозначение «темного водорода». Реакции ядер химических элементов с формированием ядерных

молекул по такой модели с использованием уникальных свойств «темного водорода», можно назвать химией второго порядка. Типичная энергия единичного акта реакций химии второго порядка ( $> 10$  кэВ) примерно в тысячу раз больше типичных энергий обычной атомно-молекулярной химии. Термин «Химия второго порядка» уже использовался ранее ( Вижье) на российских и международных конференциях. Нам кажется, что стоит вернуть этот термин в научную литературу.

Наиболее вероятно, что образование «Трансмутированного алюминия» будет сопровождаться выделением энергии. В Эксперименте II мы зарегистрировали некоторое увеличение температуры емкости (1), в которой происходит реакция трансмутации. На рис. 9 показана возможная геометрическая структура ядерной молекулы трансмутированного алюминия,



**Рис.9.** Модель ядерной молекулы «трансмутированного алюминия», образованная с помощью «темного водорода»

молекулы» «трансмутированного алюминия» не будет отличаться от оболочки электронов в обычном алюминии. Именно это обстоятельство вводит в заблуждение при использовании электромагнитных спектральных методов исследования состава. Мы считаем, что для различения «трансмутированного алюминия» от обычного алюминия, необходимо использовать точные масс-спектрометрические методы.

Рассмотренный механизм образования «ядерной молекулы» при образовании «трансмутированного алюминия» напоминает реакцию ядерного синтеза, т.к. «ядерная молекула трансмутированного алюминия» образована с участием двух ядер углерода.

А.Ковач обратил внимание, что тщательный анализ рентгеновского спектра, полученного Р. Гринье обнаруживает пик в районе 104 эВ. Эта энергия очень близка к энергии характеристического излучения бериллия Be (108 эВ). Можно предположить, что взаимодействие «темного водорода» с одним ядром, например, углерода, может привести к отрыву протонов «темного водорода». Оставшаяся от «темного водорода» электронная пара, за счет большой массы и магнитного взаимодействия с ядром углерода, расположится на существенно более низкой орбите вокруг ядра углерода, чем орбита обычного электрона с  $n=1$ . Оставшиеся четыре электрона углерода дадут характеристический спектр, аналогичный спектру бериллия, т.к. электронная пара на низкой орбите будет экранировать кулоновское поле ядра, действующее на эти 4 электрона. Этот механизм трансмутации ядер углерода по изменению характеристического спектра напоминает реакцию распада ядра. Напомним, что некоторые экспериментаторы указывают, что, при работе сверхъединичных реакторов возникает ощущение, что возможны реакции не только синтеза ядер, но и распада ядер.

Реакции трансмутации ядер химических элементов с формированием ядерных молекул, с использованием уникальных свойств «темного водорода», или экранировка ядер с использованием магнитных свойств электронной пары можно назвать **«химией второго порядка»**. Типичная энергия единичного акта реакций химии второго порядка ( $> 10$  кэВ) примерно в тысячу раз больше типичных энергий обычной атомно-молекулярной химии. Термин «Химия второго порядка» уже предлагался ранее французским физиком Жан-Пьером Вижье на российских и международных конференциях. Нам кажется, что стоит вернуть этот термин в научную литературу.

### Выводы

1. Показано, что облучение некоторых газов (воздух и CO<sub>2</sub>) лазерным лучом, прошедшим около искрового электрического разряда, приводит к образованию твердой фазы.
2. EDS анализ твердой фазы обнаружил появление характеристических спектров, аналогичных спектрам алюминия, кремния, титана, что может говорить об образовании этих «новых веществ». Зарегистрировано изменение интенсивности спектров «новых веществ» за время длительного облучения образца электронным пучком при EDS анализе.
3. Сделано предположение, что появление характеристических спектров «новых веществ» связано не с образованием новых ядер, а с образованием «ядерных молекул», имеющих электростатические свойства, сходные со свойствами «новых веществ».
4. Предложена модель образования «ядерных молекул» с помощью атомов «темного водорода». Такой тип трансмутации может трактоваться, как псевдо-синтез ядер.
5. Предложена модель трансмутации элементов с помощью магнитных свойств электронной пары, оставшейся от распавшегося атома «темного водорода». Такой тип трансмутации может рассматриваться как псевдо-распад ядер.
6. Предложено использовать термин «Химия второго порядка» для обозначения реакции трансмутации ядер химических элементов с характерной энергией единичного акта порядка 10 кэВ и более.

### Литература

1. Baranov D.S., Zatelepin V.N., Panchelyuga V.A., Shishkin A.L. Transfer of “dark hydrogen” by atomic matter. Diagnostic methods of “dark hydrogen”, RENSIT, 2021, 13(3):319-328
2. Бромли Д. Ядерные молекулы. УФН. Т.131. вып.4 (1980).
3. Baranov D.S., Baranova O.D. Evidence the Formation and Decay of Giant Long-lived Nuclear Molecules. INTERN. SYMP. ON EXOTIC NUCLEI (EXON2012). (October, 2012, Vladivostok) CONFERENCE PROCEEDINGS P 209-212. <http://exon2012.jinr.ru>
4. Баранов Д.С., Зателепин В.Н. Механизм формирования и физико-химические свойства «темного водорода». Труды 26-ой Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии, Москва, 28 сентября – 2 октября 2020, стр.64 – 86.

## **Formation of a solid phase when carbon dioxide is irradiated by a laser beam passing near the spark electric discharge zone in an air-water environment**

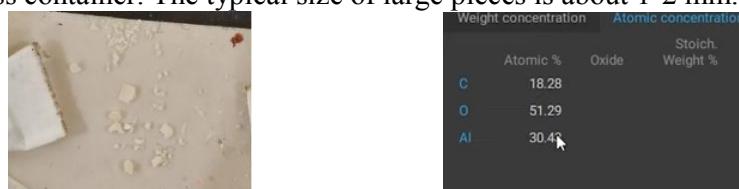
**Baranov D.S.<sup>1</sup>, Kovacs A.<sup>2</sup>, Greenyer R.<sup>3</sup>, Zatelepin V.N.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> INLEAS Laboratory, Moscow, <sup>2</sup> BroadBit Energy Technologies, Helsinki,

<sup>3</sup>Martin Fleischmann Memorial Project

Experiments published in [1] showed that irradiation with a laser beam passing near the electric discharge zone of a closed volume with room air leads to a decrease in pressure in the volume. These experiments were conducted in 2018-2021. The reason for the decrease in pressure remained unclear. One of the possibilities to reduce the gas pressure is to initiate condensation of the solid phase in the gas volume. I.e., in the irradiated gas volume, the gas composition may be transmuted to form substances that condense into the solid phase under room conditions. To confirm this hypothesis, work on irradiation of gas volumes with a laser beam that has passed about the discharge zones were continued in 2022-2024.

This paper presents data on experiments with laser irradiation of a gas volume filled with CO<sub>2</sub> carbon dioxide. The experimental setup consists of: an electric spark gap (30 kV) placed in a closed dielectric volume; a low-power green (532nm) laser (5 MW); a fiber-optic line with a total length of 10 m, through which a laser beam passes; a glass sealed container into which carbon dioxide is injected with room parameters. Most of the length of the fiber-optic line along which the laser beam passes is wound into a bay and surrounds an electric spark gap. The laser beam coming out of the fiber optic line is directed to a sealed glass container filled with CO<sub>2</sub> in the gas phase. The duration of discharge and laser irradiation of a CO<sub>2</sub> container is about 60 minutes. After the experiment was completed, a white solid layer formed at the bottom of a glass container filled with CO<sub>2</sub>. The left side of the photo shows pieces of this substance collected from the bottom of a glass container. The typical size of large pieces is about 1-2 mm.



R.Greenyer analyzed the composition of the obtained samples using an electron microscope and the EDS method. Up to 30% aluminum (right part of the photo), up to 23% Si, and up to 4% Ti were found in the solid formed by irradiation of a container with CO<sub>2</sub>. The report considers the version that during the formation of the solid phase, not standard nuclei, such as Al, are formed, but a nuclear molecule having a nuclear size, consisting of C and H nuclei, and having a binding energy of the order of keV. The fusion of nuclei into a nuclear molecule is facilitated by a neutron-like particle formed in an electric discharge. This version allows us to explain the change in the composition of the sample during prolonged (more than 10 seconds) irradiation with an electron beam in a microscope.

1. Baranov D.S., Zatelepin V.N., Panchelyuga V.A., Shishkin A.L. Transfer of "dark hydrogen" by atomic matter. Diagnostic methods of "dark hydrogen", RENSIT, 2021, 13(3):319-328

# **Исследование искрового электрического разряда в водо-воздушной среде с помощью антенны. Влияние электрического поля, лазера, магнитного поля, на амплитудный спектр импульсов в антенне**

**Д.С. Барапов<sup>1</sup>, В.Н. Зателепин<sup>1</sup>, А.Л. Шишкун<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Лаборатория ИНЛИС, Москва

<sup>2</sup>Лаборатория АВК БЕТА, Дубна

Исследовался искровой электрический разряд в замкнутом объеме с диэлектрическими стенками в двух типах сред:- сухой воздух или воздух с высокой влажностью (около 100%), чистый аргон или аргон с парами воды. Для регистрации электромагнитного сигнала, генерируемого разрядом, на различных расстояниях от разряда располагалась антenna из медных проводов в виде латинской буквы V с характерным размером 10 см. Сигнал от антенны подавался на аналого-цифровой преобразователь (АЦП Theremino), который выделяет и регистрирует однополярные сигналы с учетом амплитуды сигнала. Сигнал с АЦП накапливался на компьютере, что позволяет построить распределение количества зарегистрированных сигналов в зависимости от амплитуды сигнала (спектр разряда). Исследовано влияние на регистрируемый спектр разряда различных устройств, располагающихся рядом с антенной: высоковольтный воздушный конденсатор; облучение антенны лазерным лучом, прошедшим около разряда; магнит и магнитная пленка. Анализ полученных результатов приводит к выводу, что разряд в водо-воздушной или в водо-аргонной среде генерирует, кроме электромагнитного сигнала, неизвестные частицы, имеющие электрические и магнитные свойства. Прохождение этих частиц около антенны создает дополнительный к электромагнитной волне от разряда сигнал, который существенно изменяет спектр разряда. Можно предположить, что на роль этих неизвестных частиц играет, введенный ранее авторами «темный водород» [1], который создается в разряде в водо-воздушной среде, и который обладает и электрическими, и магнитными свойствами.

## **Введение**

Авторы данной работы многие годы исследуют рентгеновские спектры в окрестности искровых разрядов в воздухе с высокой влажностью. За несколько лет экспериментов с искровыми разрядами в Лаборатории ИНЛИС, мы наработали несколько методик, которые показывают, запустились ли в ходе очередного пуска искрового разряда во влажном воздухе процессы холодной трансмутации элементов (ХТЯ). Конечно, наиболее надежным методом определения запуска реакции ХТЯ является регистрация появления новых элементов. Но методики масс - спектрометрии или электромагнитной спектрометрии сложны, и не позволяют быстро и надежно определить появление новых элементов. Поэтому, дешевые и простые методики регистрации вторичных проявлений ХТЯ очень помогают определить

инициацию процесса холодной трансмутации. К таким вторичным проявлениям ХТЯ мы относим следующие процессы:

- образование на CD диске, расположенному рядом с разрядом, кратеров и отложений в виде белых крошек диаметром от микрона и выше,
- образование на CD диске, удаленном от разряда, но облучаемом лазерным лучом, прошедшим по оптоволокну около разряда, отложений в виде белых крошек,
- уменьшение активности радиоактивного источника рентгеновского излучения, расположенного рядом с разрядом,
- электризация электроскопа при условии расположения одного из электродов электроскопа рядом с разрядом,
- изменение фонового рентгеновского спектра в лаборатории после завершения пусков с искровыми разрядами в водо-воздушной среде,
- изменение массы воды в герметичном объеме при расположении объема рядом с разрядом,
- формирование особого вида спектра при измерении во время разряда на рентгеновском спектрографе с датчиком на основе NaI и фотоэлектронным умножителем (ФЭУ), при расположении датчика в зоне до 1,5 м от разряда.

Результаты экспериментов по изменению массы воды в герметичном объеме при расположении объема рядом с разрядом были настолько интригующи, что обсуждению этих экспериментов (и похожих экспериментов других исследователей) был посвящен Круглый стол «Преобразование вещества в окрестности реакторов холодного синтеза» на вебинаре Климова – Зателепина 15 мая 2024 г. Видеозапись этого Круглого стола можно посмотреть по ссылке

<https://disk.yandex.ru/i/xVQWlzHYK5lxKQ>.

На этом Круглом столе мы доложили, что одним из неожиданных попутных результатов экспериментов по изменению массы воды в герметичном объеме стало то, что при регистрации рентгеновского излучения во время разряда было обнаружено, что особый вид рентгеновского спектра с образованием пиков на спектре регистрируется фото-электронным умножителем (ФЭУ) даже без использования кристалла NaI.

После завершения Круглого стола нам устно сообщил Л.И. Уруцкоев, что о похожей ситуации с регистрацией пиков на рентгеновском спектре сообщается в работе [2]. В работе [2] для запуска процесса холодной трансмутации использовался метод пропускания под давлением водорода через фольгу оксида железа с примесью калия. В работе [2], также как и в наших экспериментах, регистрировался рентгеновский сигнал без участия кристалла NaI, только при наличии ФЭУ в регистрирующем приборе. Нам стало ясно, что регистрация в наших экспериментах рентгеновского сигнала с помощью ФЭУ без использования кристалла NaI, не является ошибкой, а отражает какую-то важную особенность процесса холодной трансмутации элементов. Именно изучению особенностей регистрации электромагнитного сигнала при искровом разряде в водо-воздушной среде посвящена эта работа.

Последовательность экспериментов, которая представлена в этой работе, не является случайной. Эксперименты направлены на то, чтобы показать, что при искровых разрядах в воздухе, насыщенном парами воды, образуется материальные

частицы, поток которых при пролете через антенну генерирует электромагнитный сигнал. Для регистрации потока этих частиц не нужно использовать детекторы рентгеновского излучения. Эти частицы генерируют импульс напряжения на радиотехнической антенне.

В связи с тем, что работа некоторых видов реакторов холодной трансмутации элементов, возможно, сопровождается образованием неизвестных частиц, о которых сказано выше, важно напомнить, что в теоретических моделях по ХТЯ можно выделить два направления:

- ХТЯ - это процесс преобразования ядер исходных химических элементов, с формированием новых ядер нового состава химических элементов,
- ХТЯ - это в первую очередь процесс образования ядерных молекул из ядер исходных химических элементов. Ядерные молекулы не являются ядрами новых химических элементов, но при масс-спектрометрии и электромагнитной спектрометрии проявляют свойства, аналогичные свойствам ядер новых элементов.

Мы считаем, что именно образование ядерных молекул является основным процессом при ХТЯ. Возможно, впервые в литературе термин «ядерные молекулы» появился в конце 20-го века в статье [3] для описания коротко живущих ядерных образований. В работе [4] этот термин впервые использован для описания процессов «холодного синтеза». Не развивая в этой работе теоретические модели процесса формирования ядерных молекул при ХТЯ, укажем, что, на наш взгляд, формирование «ядерных молекул», проходит при участии неизвестной частицы ядерного масштаба. Т.е. возможно, образование неизвестных частиц ядерного масштаба, способствующих образованию «ядерных молекул», является не просто следствием ХТЯ, но и одной из основных причин взаимодействия ядер при низких температурах. В таком случае методы регистрации таких частиц, которым посвящена эта работа, становятся чрезвычайно важными при изучении ХТЯ.

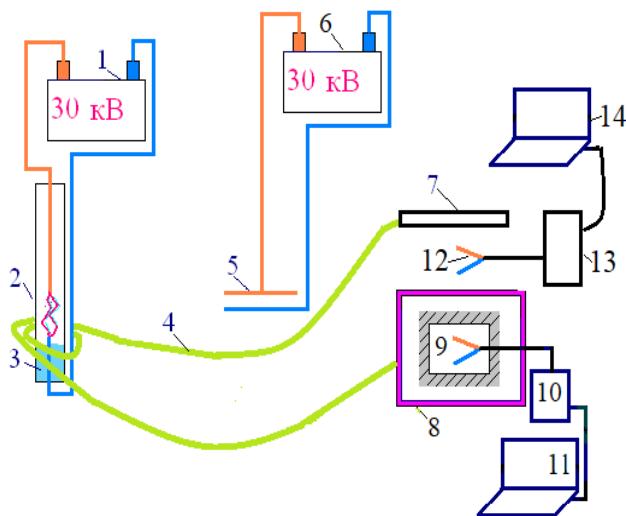
В дальнейшем в данной работе будем использовать следующие термины:

- пик спектра электромагнитных однополярных импульсов, который регистрируются антенной в окрестности искрового разряда, будем называть **«особый электромагнитный импульс»**.
- материальную частицу, которая предположительно генерирует **«особый электромагнитный импульс»**, будем называть **«неизвестная частица»**.

### Экспериментальный стенд

Регистрация «неизвестной частицы», образующейся в зоне разряда, в отличие от регистрации рентгеновского сигнала, не требует использования кристалла NaI. Мы предположили, что именно действие потока таких частиц на ФЭУ приводит к регистрации электромагнитного сигнала, который мы воспринимаем как электромагнитный спектр особой формы. Размыщляя в этом направлении, мы поняли, что ФЭУ является по сути антенной, состоящей из нескольких электродов. Поэтому в экспериментах, представленных в этой работе, мы отказались от использовали в качестве регистратора ФЭУ, и использовали антенну в виде латинской буквы V, образованную двумя медными проводами длиной примерно 5 см и диаметром 0,5 мм, покрытыми изолятором. На рис.1 показан экспериментальный

стенд, на котором исследовались физические особенности сигналов, которые регистрирует антенна при включении искрового разряда.



**Рис.1.** Основной экспериментальный стенд: 1 и 6 – источники высокого (30 кВ) напряжения, 2 – замкнутая емкость из прозрачного пластика с электродами, на которых происходит искровой разряд, 3 – вода, налитая в эту емкость. 4 – оптоволоконный кабель, 5 – воздушный конденсатор, 7 - зеленый лазер 532 нм, 8 – магнитная пленка, 9 – антенна, помещенная в свинцовую коробку, 10 – аналого-цифровой преобразователь Theremino, 11 – компьютер для регистрации спектрограммы, 12 – не экранированная антенна, 13 – осциллограф, 14 – компьютер для регистрации осциллограммы.

Стенд работает следующим образом. На электроды, размещенные в замкнутой емкости (2), содержащей атмосферный воздух и воду, подается высокое напряжение 30 кВ. На электродах зажигается искровой разряд, который является существенно нестационарным. В среднем напряжение на разрядном промежутке при искровом разряде составляет 12 -20 кВ. Частота пробоя в искровом разряде в наших экспериментах превышает 10 разрядов в секунду. Визуально при такой частоте пробоя разряд воспринимается как непрерывно горящий разряд. На различных расстояниях от разряда (от 60 до 120 см) располагается антенна, помещенная в свинцовую коробку. Свинцовая коробка изолирует антенну от регистрации электромагнитного сигнала. Заземления свинцовой коробки не меняет спектра сигнала, регистрируемого антенной. Для более точного моделирования условий работы ФЭУ, на антенну подано напряжение 659 В. Именно такое напряжение 659 В мы подавали на ФЭУ, когда ФЭУ использовался для регистрации сигнала.

Полученный антенной сигнал подается на аналого-цифровой преобразователь Theremino, который регистрирует только однополярные сигналы. Однополярные электромагнитные сигналы характерны для регистрации частиц. Это чрезвычайно существенно, т.к. позволяет исключить регистрацию обычных электромагнитных двуполярных колебательных процессов. После АЦП сигнал поступает на компьютер (10), который записывает гистограмму – зависимость количества импульсов от напряжения на антenne во время импульса. Для получения осциллограммы импульсов (зависимость напряжения на антenne от времени), использовалась не экранированная антенна (12), сигнал с которой подавался на осциллограф (13) и на регистрирующий компьютер (14).

Стенд содержит несколько вспомогательных устройств: лазер (7) с оптоволокном (4); воздушный конденсатор (5); магнитная пленка (8). Использование этих устройств

одновременно с разрядом в разряднике поможет подтвердить генерацию «неизвестных частиц» в зоне разряда, а, также, понять некоторые свойства этих частиц. Ниже, в соответствующем разделе описано, как работает стенд с использованием вспомогательных устройств

### 1. Разрядник

На Рис.2 показано фото одного из разрядников, которые мы использовали в экспериментах.

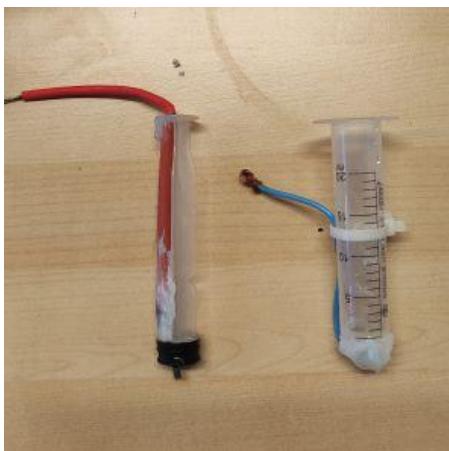


Рис.2. Фотография разрядника.

Разрядник изготавливается на основе медицинского шприца. На фото слева показан шток шприца, в котором укреплен анод разрядника, сделанный из стальной проволоки. На фото справа показан цилиндр шприца, через нижнюю часть которого внутрь введен стальной провод катода, на конце которого укреплен кусочек углерода. Катод в разряднике, в результате, выполнен из углерода. Использование шприца позволяет добиться

нескольких целей:

- разряд происходит в замкнутом объеме, озон из зоны разряда не распространяется по лаборатории, что очень важно при длительных пусках,
- мы наливаем в цилиндр шприца воду, что позволяет получить в зоне разряда насыщенный водяной пар. Как будет показано в этой работе, смесь водяного пара и воздуха является важнейшим условием для генерации «особого электромагнитного импульса» при искровом разряде.
- движение штока по цилиндру шприца позволяет точно регулировать величину электродного зазора, получая сходные условия в разных экспериментах.

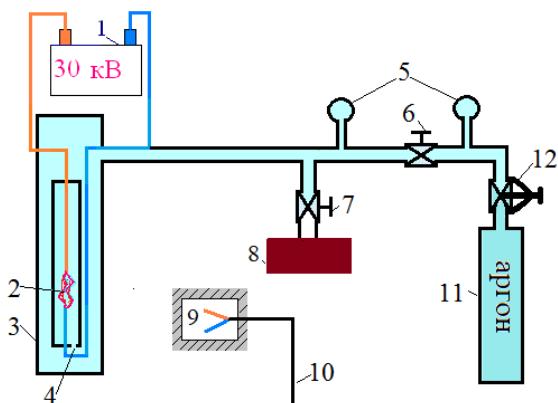
### 2. Определяющая роль паров воды в разрядной области в формировании на антенне «особых электромагнитных импульсов»

В начале работ было решено проверить, является ли наличие водяных паров необходимым условие для регистрации «особого электромагнитного импульса», т.е. сигнала, который регистрируется не только детектором рентгеновского излучения, но и обычной электротехнической антенной. Среди экспериментаторов, работающих в области холодной трансмутации ядер (ХТЯ) дискутируется вопрос о роли водорода. Некоторые считают, что наличие водорода не является обязательным для запуска процесса ХТЯ. Мы считаем, что именно водород участвует в запуске процесса ХТЯ. В данном разделе описаны два эксперимента, показывающие, что наличие паров воды при искровом разряде критически важно для получения на антenne «особого электромагнитного импульса». Мы считаем, что регистрация «особого электромагнитного импульса» является вестником запуска реакции ХТЯ, т.е.

информация о влиянии водяных паров на генерацию «особого электромагнитного импульса» является информацией о влиянии паров воды на запуск реакции ХТЯ.

Эксперимент, представленный в этом разделе показывает, что при разряде в чистом аргоне антенна не регистрирует «особых электромагнитных импульсов». А при разряде в смеси аргона и паров воды антенна регистрирует огромное количество «особых электромагнитных импульсов».

Нами была изготовлена модификация разрядника, показанная на рис.3.



**Рис.3.** Схема эксперимента по разряду в аргоне.  
1- высоковольтный источник, 2 – разрядник и разрядный промежуток, 3 - охватывающий разрядник объем из пластика, 4 - отверстие в разряднике, выравнивающее давление в разряднике и охватывающем объеме, 5- манометры, 6 - вентиль, 7 - вентиль, 8 - вакуумный насос, 9 -антенна в свинцовой коробке, 10 - кабель к амплитудному анализатору и компьютеру, 11- баллон с аргоном, 12 - редуктор.

Разрядник того же типа, что и показанный на рис.1, был помещен в охватывающий герметичный пластиковый объем со штуцером для откачки газов из объема, и для подачи газов в объем. Охватывающий объем использовался для того, чтобы создать надежную герметичную область, заполненную аргоном. В цилиндре шприца, на основе которого изготовлен разрядник, сделано небольшое отверстие (4), которое позволяет выровнять давление и состав газов, наполняющих и охватывающий объем, и разрядник. При подготовке к разряду из охватывающего объема (3), и из разрядника (2) откачивается насосом (8) воздух до давления  $10^{-3}$  атм. После этого охватывающий объем наполнялся аргоном до давления 1,5 атм. Через отверстие (4) давление аргона в охватывающем объеме (3) и в разряднике (2) выравнивается до давления 1,5 атм.

После наполнения аргоном и разрядника, и охватывающего объема, на электроды разрядника, раздвинутые на 3 см, подается напряжение от источника 30 кВ. На расстоянии 120 см от разрядника расположена антенна (9) в свинцовой коробке, сигнал от которой полается на АЦП (Theremino) по кабелю (10), и далее на компьютер. Напоминаю, что АЦП регистрирует только однополярные сигналы. В разряднике, заполненном чистым аргоном, при подаче напряжения на электроды формируется прекрасный ровный (не изогнутий) яркий искровой разряд белого цвета с напряжением разряда 18 кВ. При таком прекрасном разряде в чистом аргоне АЦП практически **не регистрирует сигналов от антенны**. За 308 секунд antennой было зарегистрировано всего 56 импульсов. Что составляет в среднем 0,2 импульса в секунду.

Чтобы попытаться получить регистрируемые antennой сигналы, в охватывающий объем, наполненный аргоном, мы впрыснули небольшое количество воды. При этом давление аргона в охватывающем объеме уменьшилось до 1 атм. После паузы в 10 -15

минут для испарения воды в охватывающем объеме, и для выравнивания газового состава в охватывающем объеме и в разряднике, на разрядник подается напряжение 30 кВ. В смеси аргона и водных паров зажигается искровой разряд, который выглядит не таким мощным, как разряд в чистом аргоне. Цвет разряда в смеси аргона и паров воды более тусклым, по сравнению с разрядом в чистом аргоне, с красноватым оттенком. Форма разряда изогнутая, в виде дуги. Но в отличие от разряда в чистом аргоне, при разряде в смеси аргона и паров воды АЦП **регистрирует огромное количество сигналов от антенны**, которые мы называем «особые электромагнитные импульсы». В среднем в секунду регистрировалось 1067 импульсов.

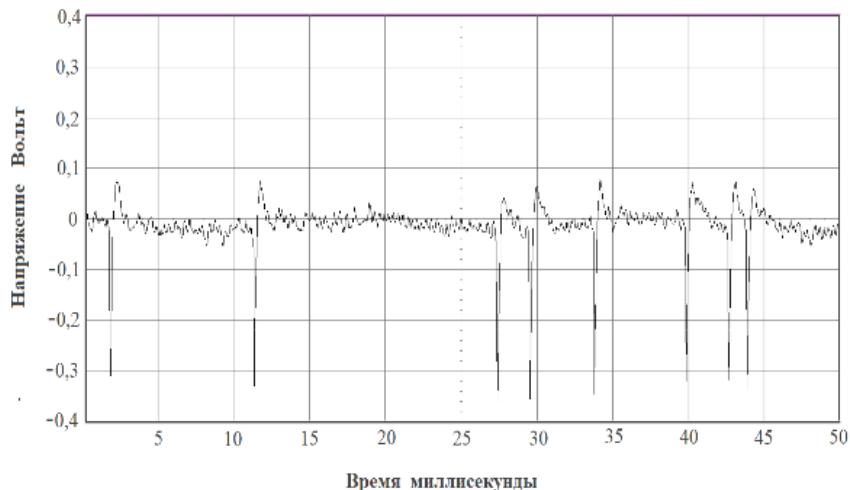
Еще раз подчеркнем, что при искровом разряде в чистом аргоне при отсутствии паров воды антenna не регистрирует однополярных сигналов. Разряд в смеси аргона и паров волны генерирует в антенну однополярные сигналы с большим числом импульсов в секунду.

### **3. Зависимость спектра, регистрируемого антенной, от расстояния между антенной и разрядом**

В данной разделе представлен эксперимент, который проводился на стенде рис.1 Мы проверили зависимость спектра сигнала, регистрируемого антенной при искровом разряде в воздухе с высокой концентрацией паров воды от расстояния L между антенной (9) и разрядником (2). Рассматривались три положения антенны: L = 60 см, 90 см и 120 см. Перед тем как привести результаты экспериментов, попробуем представить теоретически, как должен меняться спектр, если бы антenna регистрировала только электромагнитные колебания.

Из решений уравнений Максвелла для сферической волны в свободном пространстве известно, что плотность потока вектора Пойнтинга  $\mathbf{P}$  изменяется как  $1/R^2$ , где R – расстояние от источника [5]. Отсюда следует, что электрическое поле в сферической волне, которое пропорционально  $(R)^{0,5}$ , изменяется пропорционально  $1/R$ . Таким образом, если бы антenna регистрировала напряжение, создаваемое электромагнитной волной, то при увеличении расстояния в 2 раза, напряжение должно уменьшиться в 2 раза. В результатах, представленных в этом разделе мы увидим, что увеличение расстояния в 2 раза напряжение на антенну уменьшается в 10 раз и более. Кроме того, нужно иметь в виду, что аналого-цифровой преобразователь регистрирует только однополярный сигнал, а электромагнитная волна является колебательным, двуполярным процессом. Очевидно, что в нашем эксперименте антenna, снабженная АЦП, регистрирует не электромагнитную волну. Таким образом, термин «особый электромагнитный сигнал», введенный выше в этой статье, означает не электромагнитную волну, а скорее частицу, имеющие электромагнитные свойства, которые позволяют генерировать сигнал в антенне.

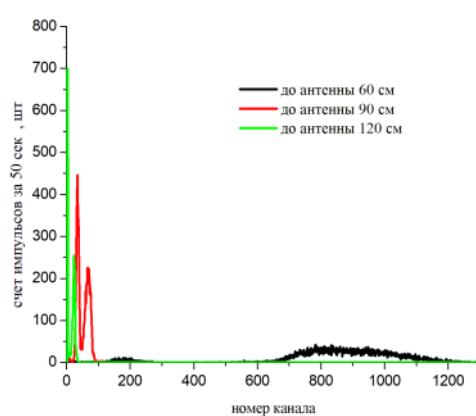
На Рис.4 показана осциллограмма сигнала от искрового разряда в водо-воздушной среде на антенну, размещенной в свинцовой коробке, расположенной на расстоянии 60 см разрядника.



**Рис.4.** Осциллограмма искрового разряда в водо-воздушной среде. Острые всплески на осциллограмме – частицы, генерирующие на антenne однополярные сигналы.

Осциллограмма подтверждает, что антenna регистрирует не электромагнитную волну, а частицу, которая формирует пикообразный однополярный сигнал.

Если рассмотреть другую версию, что искровой разряд в водо-воздушной смеси создает сферически симметричный поток «неизвестных частиц», которые пролетая через antennу, генерируют в ней электрический импульс, то очевидны следующие характерные признаки такого импульса: энергия импульса должна уменьшаться при увеличении расстояния  $R$  от разряда; количество импульсов, регистрируемых за определенное время, которое равно числу частиц, пролетевших через antennу за это время, должно уменьшаться как  $1/R^2$ . Таким образом, положение максимума спектра импульсов, полученного от сферически симметричного потока «неизвестных частиц», должно смещаться влево по оси энергий в зону меньших энергий, а амплитуда максимума должна уменьшаться.



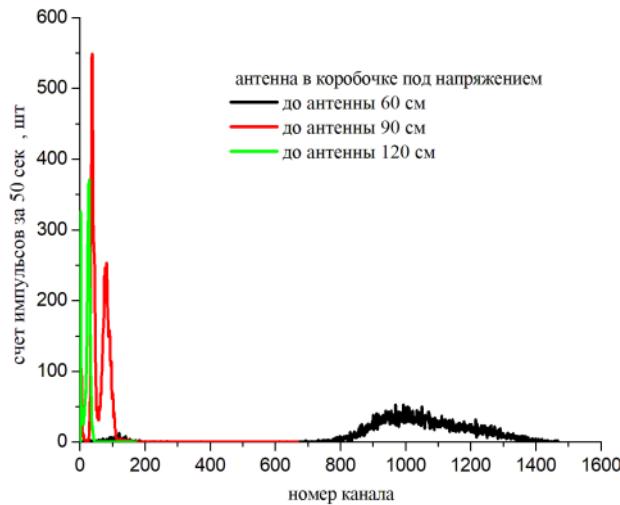
**Рис.5.** Сравнение гистограмм сигналов на antennе (**без внешнего напряжения на antennе**) для трех расстояний  $R$  между искровым разрядом и antennой: черная кривая 60 см, красная 90 см, зеленая 120 см. Antenna расположена в свинцовой коробке. По оси абсцисс показан номер канала АЦП, что соответствует напряжению на antennе в относительных единицах. По оси ординат отложено количество зарегистрированных импульсов за 50 сек.

На рис. 5 показан гистограмма импульсов на антенне, помещенной в свинцовую коробку, без подачи внешнего постоянного напряжения. Из рис.5 следует, что энергия импульсов уменьшается при увеличении расстояния  $R$ . При увеличении расстояния в два раза, положение максимума смещается от канала №783 (черная кривая) до канала №3 (зеленая кривая). Такое смещение максимума соответствует уменьшению напряжения импульса на антенне в  $783/3 = 261$  раз. Такое изменение напряжения совершенно не соответствует модели распространения сферической электромагнитной волны в пространстве, заполненном воздухом, в которой напряжение должно уменьшиться всего в два раза. Что касается модели частиц, уменьшение напряжения в 261 раз не противоречит модели частиц, т.к. «неизвестные частицы» могут потерять много энергии при взаимодействии с воздухом.

Из данных эксперимента, на основе которых нарисована гистограмма рис.5 следует, что суммарное количество импульсов  $S$  по всему спектру с увеличением расстояния  $R$  падает: для  $R = 60$  см  $S = 11050$ , для  $90$  см –  $9450$ , для  $120$  см –  $3575$ . Разделив общее количество импульсов  $S$  для  $R = 60$  см на  $S$  для  $R = 120$  см, получим  $3575/11050 = 3$ , т.е. количество зарегистрированных импульсов с ростом расстояния  $R$  между антенной и разрядом уменьшается слабее, чем  $1/R^2 = 0,25$ .

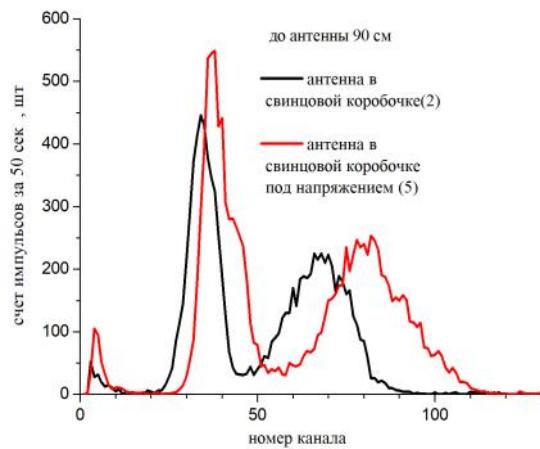
Но самое поразительное следствие рис.5 это то, что полуширина импульса (ширина импульса на высоте половины максимума) существенно уменьшается, а амплитуда импульса заметно растет с ростом  $R$ . Это совершенно противоречит модели сферически - симметричного потока частиц неизменного состава, которые диффундируют сквозь воздушную среду и рассеиваются при взаимодействии с атомами воздуха.

На рис.6 показана гистограмма импульсов на антенне в свинцовой коробке, на антенну подано постоянное напряжение 659В. Сравнение рис.5 и рис.6 показывает, что подача постоянного напряжения на антенну приводит к росту напряжения импульса, регистрируемого антенной. В частности, для расстояния  $R = 60$  см между антенной и разрядом (черная кривая), пик гистограммы для условий без внешнего напряжения (рис.5) расположен на канале АЦП № 783, а пик гистограммы с внешним напряжением (рис.6) расположен на канале № 1011. Увеличение номера канала означает увеличение регистрируемого напряжения на антенне.



**Рис. 6.** Сравнение гистограмм сигналов на антенне в свинцовой коробке (с внешним постоянным напряжением 659В на антenne) для трех расстояний R между искровым разрядом и антенной. Чёрная кривая – 60 см, красная – 90 см, зелёная – 120 см. По оси абсцисс показан номер канала АЦП, что соответствует напряжению на антenne в относительных единицах. По оси ординат отложено количество зарегистрированных импульсов за 50 сек.

Увеличение амплитуды импульса при подаче постоянного напряжения на антенну еще нагляднее видно на рис.7, на котором показано сравнение гистограммы напряжений на антенну при отсутствии постоянного напряжения ( чёрная кривая) , и при подаче постоянного напряжения 659В на антенну ( красная кривая). Расстояние между антенной и разрядом 90 см.



**Рис. 7.** Сравнение гистограмм импульсов на антенне при отсутствии постоянного напряжения на антенне (чёрная кривая), и подаче постоянного напряжения 659В на антенну (красная кривая).

**Вывод:** Увеличение амплитуды импульса, регистрируемого антенной при подаче постоянного напряжения на антенну может означать увеличение энергии регистрируемой частицы, т.е. регистрируемая антенной частица реагирует на внешнее электрическое поле.

#### **4. Некоторые соображения о механизме возбуждения импульсов и о преобразовании энергии в антенне.**

Как следует из экспериментов, представленных в предыдущем разделе, скорее всего антenna регистрирует не электромагнитный сигнал, а частицу, способную генерировать электромагнитный импульс в антенне. При генерации импульса в антенне происходит преобразование энергии частицы в энергию электромагнитного импульса в антенне. Исходя из предположения, что регистрируется частица, оценим некоторые параметры такого преобразования энергии.

Предположим, что основной отрицательный пик импульса (осциллограмма рис.4), соответствует входу частицы в антенну. Характерное значение напряжения этого пика  $U_{\text{вход}} = -0,3\text{В}$ . Сразу после острого отрицательного пика напряжения следует небольшой положительный пик напряжения  $U_{\text{вых}} = +0,06\text{В}$ . Можно предположить, что положительный пик генерируется при выходе частицы из антennы. В дальнейших оценках будем пренебречь энергией, которую уносит частица после прохождения через антенну, т.к.  $U_{\text{вых}}^2 \ll U_{\text{вход}}^2$ .

Импульсная электромагнитная энергия, которая генерируется в антенне при прохождении частицы через нее, преобразуется по двум процессам: (1) - излучение антенной электромагнитного сигнала в окружающее пространство, (2) - генерация тепла в собственном сопротивлении антennы и других сопротивлениях в нагрузке антennы. Емкость антennы  $C$  можно оценить как

$$C = 4\pi\epsilon l \sim 5*10^{-12}\Phi \quad (1)$$

где  $\epsilon$  диэлектрическая проницаемость вакуума и  $l = 0,05\text{м}$  длина провода антennы.

Для получения напряжения  $U_{\text{вход}} = -0,3\text{В}$  на конденсаторе емкостью  $C$  необходимо затратить электромагнитную энергию  $W_{\text{конд}} = C U_{\text{вход}}^2 / 2 = 2,5*10^{-13}\text{Дж} \sim 1\text{МэВ}$ . Заряд конденсатора при таком процессе необходимо увеличить на  $q = C U_{\text{вход}} = 1,5*10^{-12}\text{К}$ , что соответствует  $10^7$  зарядов электрона. Если учесть, что при выделении энергии в антенне примерно половина энергии излучается в пространство в виде электромагнитной волны, то суммарная энергия, переданная в антенну «неизвестной частицей» при генерации импульса, в два раза превышает энергию импульса тока  $W_{\text{конд}}$ , то «неизвестная частица» должна передать в антенну энергию  $W_{\text{част}} = 2 * W_{\text{конд}} = 2\text{МэВ}$ .

Если положить, что длительность пика импульса напряжения на антенне соответствует времени прохождения частицы через антенну, то из осциллограммы рис.4 следует, что частица проходит через провод антennы за  $0,5\text{ мсек}$ . Полагая, что частица пересекает провод антennы, который имеет диаметр  $1\text{мм}$ , получим, что скорость «неизвестной частицы»  $u = 10^{-3}\text{м} / 0,5*10^{-3}\text{сек} = 20\text{ м/с}$ . Если предположить, что в антенне в электромагнитный импульс преобразуется кинетическая энергия «неизвестной частицы», то при скорости  $20\text{ м/с}$  ее масса должна быть не менее  $10^{13}$

а.е.м., что маловероятно. Таким образом, при прохождении «неизвестной частицы» через провод антенны происходит преобразование электромагнитной энергии.

Ранее, в 90-е годы 20-го столетия академик Г.А. Месяц [6] предположил, что при разрядах образуются порции электронов, которые он назвал «эктоны». «Эктоны» могут состоять из огромного количества электронов, и могли бы играть роль «неизвестной частицы». Но если принять во внимание, что в наших экспериментах «неизвестные частицы» преодолевают слой диэлектрика, слой свинца 2 мм, то возникает естественное предположение, что неизвестные частицы скорее всего электронейтральны. Идеи с образованием частиц, названных EVO и имеющих огромный заряд (триллионы электронов), выдвигал в начале 21 века К. Шоулдерс. EVO, нам кажется, могут быть отвергнуты по тем же соображениям, что и «эктоны».

Заметим, что идеи Месяца и Шоулдерса об огромных зарядах частиц в их экспериментах основаны на понятии электростатическая энергия для объяснения энергетических преобразований. Именно, сравнительна небольшая электростатическая энергия электрона приводит к тому, что необходимо поместить в «неизвестную частицу» миллионы электронов.

Можно предложить другой механизм образования импульса напряжения на антенне, основанный на использовании магнитной энергии, который не потребует задействовать огромное количество электронов. В частице «темный водород», предложенной авторами в [1], пара релятивистских электронов, составляющих ядро «темного водорода», создает в окрестности «темного водорода» мощное магнитное поле. Частица «темного водорода» электронейтральна, т.к. состоит из двух электронов и двух протонов. При ее прохождении через провод антенны всего один свободный электрон провода может подойти близко (на расстояние менее  $10^{-12}$  м) к «темному водороду». На этом расстоянии свободный электрон провода будет захвачен магнитным взаимодействием с электронной парой «темного водорода». Магнитной энергии такого взаимодействия достаточно для выделения 2 МэВ в виде гамма кванта при сближении свободного электрона с электронной парой «темного водорода». Взаимодействие гамма кванта в 2 МэВ с веществом провода приведет к цепочке высокоэнергетичных процессов: ионизации вещества провода, образованию электрон- позитронных пар.

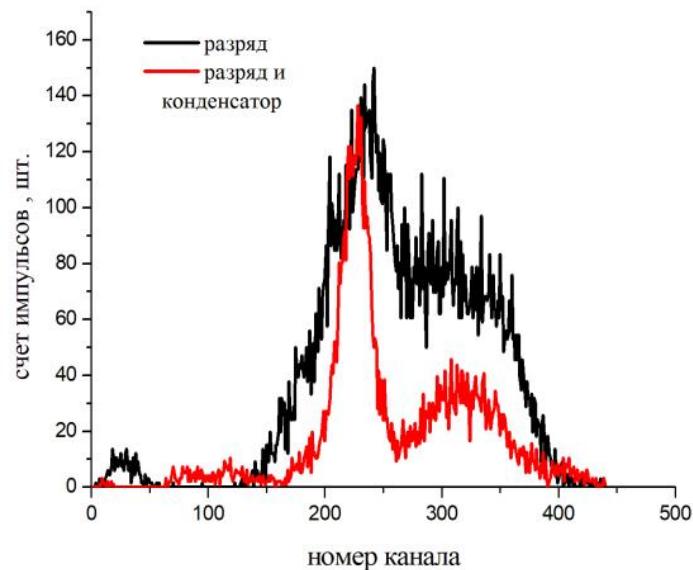
Полный расчет такого высокоэнергичного процесса выходит за рамки данной работы. Важно, что с точки зрения закона сохранения энергии магнитное взаимодействие всего одного электрона и одной частицы темного водорода достаточно для формирования импульса напряжения на антенне. Таким образом, можно предположить, что именно «темный водород» является «неизвестной частицей», которую регистрирует антенна при искровом разряде в водо-воздушной среде.

### **Влияние воздушного конденсатора, расположенного между антенной и разрядом на количество зарегистрированных импульсов**

На рис. 1 показан воздушный конденсатор (5), который может быть заряжен высоковольтным источником (6) до напряжения 30 кВ. В результатах, представленных выше, на воздушный конденсатор не подавалось напряжение. Идея использовать конденсатор состоит в том, что таким образом можно еще раз

подтвердить, что «неизвестная частица» реагирует на внешнее электрическое поле. Напомним, что выше было показано (рис.7), что подача напряжения на антенну увеличивает импульсное напряжение, регистрируемое антенной.

Воздушный конденсатор состоит из двух медных фольг, размером 20\*10 см, разнесенных на расстояние примерно 4 см. При таких условиях при напряжении 30 кВ конденсатор слабо разряжается без пробоя. Воздушный конденсатор устанавливается на пути между разрядником (2, рис.1) и антенной (9, рис.1).



**Рис. 8.** Влияние воздушного конденсатора на спектр импульсов, регистрируемых антенной.

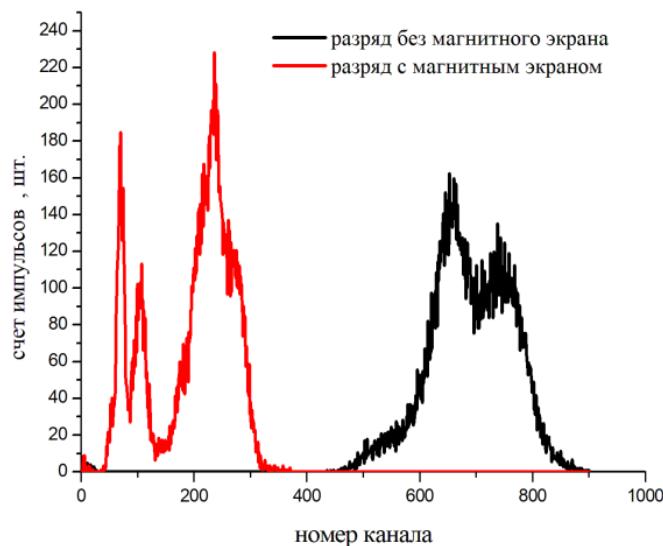
На Рис. 8 сравниваются гистограммы, полученные при искровом разряде в разряднике при отсутствии напряжения на конденсаторе (черная кривая), и при подаче напряжения 30 кВ на воздушный конденсатор (красная кривая). Хорошо видно, что подача напряжения на воздушный конденсатор существенно уменьшает общее количество импульсов на антенну не изменяя форму гистограммы. Такие изменения гистограммы легко могут быть объяснены моделью электроактивных частиц, которые, двигаясь от разрядника к антенне, частично перехватываются электрическим полем конденсатора. Еще раз заметим, что дипольная электронейтральная частица может взаимодействовать с внешним электрическим полем.

#### **Влияние магнитной пленки на спектр импульсов, регистрируемых антенной**

На рис. 1 показана магнитная пластиковая пленка (8), которой в данном эксперименте обертывалась антenna (9). Магнитная пленка играет роль дополнительного к свинцовой коробке экрана, защищающего антенну от облучения «неизвестными частицами». Магнитная пластиковая пленка использовалась только в

этом эксперименте. В результатах, представленных выше, магнитная пластиковая пленка не использовалась.

На рис.9 показаны две гистограммы спектров импульсов на антенне (9, рис.1): черная кривая – магнитная пленка не использовалась, красная кривая – свинцовая коробка с антенной обворачивалась слоем пластиковой магнитной пленки.



**Рис. 9.** Экранирование антенны магнитной пластиковой пленкой.

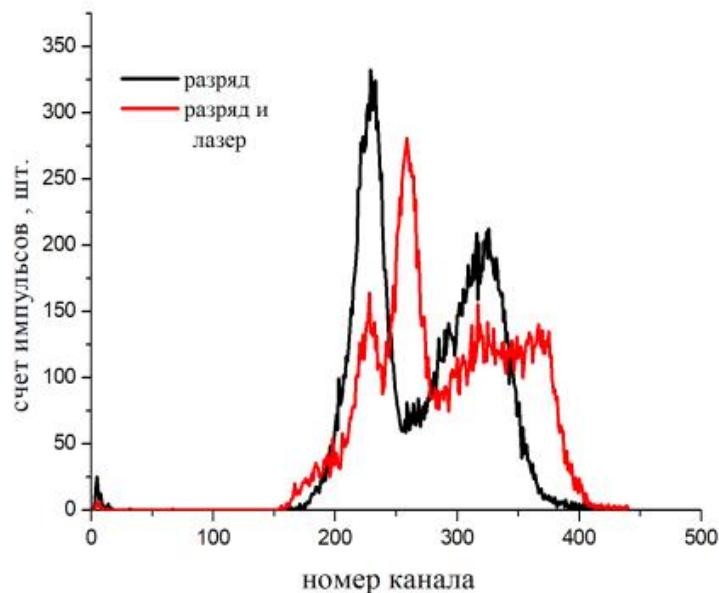
На рис.9 видно, что применение магнитной пластиковой пленки приводит к уменьшению напряжения на антенне при использовании магнитной пластиковой пленки. Такие изменения гистограммы могут быть объяснены, если предположить, что «неизвестные частицы» имеют магнитные свойства. Магнитное поле пленки, обернутой вокруг свинцовой коробки, очевидно, будет иметь градиенты поля. Преодоление такого экрана, имеющего градиенты магнитного поля, частицами, обладающими магнитным моментом, потребует затрат энергии частицы, что отражается на гистограмме (красный цвет, рис.9).

#### **Облучение антенны лазерным лучом, прошедшим по оптоволокну, обернутому вокруг разрядника**

На рис.1 (4) показано оптоволокно, обернутое вокруг разрядника (2). Эксперимент с лазером проводится следующим образом. Оптоволокно длиной около 10 м протянуто от лазера к разряднику, несколько раз обернуто вокруг разрядника, и далее протянуто к антенне. Зеленый лазерный луч 532 нм, испускаемый лазером (7) входит в оптоволокно примерно на расстоянии 2 м от разряда. Далее лазерный луч транспортируется по оптоволокну, проходит по оптоволокну около разрядника,

выходит из оптоволокна на расстоянии около 5 см от антенны, и облучает лазерным светом антенну.

На рис. 10 сравниваются гистограммы импульсов на антенне, полученные при работе разряда, но с выключенным лазером (черная кривая), и гистограмма импульсов на антенне при работе разряда и облучении антенны лазером (красная кривая). Видно, что облучение лазером существенно влияет на форму гистограммы.



**Рис. 10.** Изменение спектра импульсов при облучении антенны лазерным лучом, прошедшим по оптоволокну около разряда.

В работе [7], показано, что электронейтральные субатомные частицы, имеющие магнитный момент, перемещаются потоком излучения в оптоволоконной линии. Суть эффекта перемещения субатомных магнитных частиц потоком излучения состоит в том, что магнитный момент частицы, взаимодействующий с магнитным полем лазерного излучения, вращается в этом поле. В результате, в течение первого полупериода колебания магнитного поля лазерного излучения магнитный момент частицы направлен немного иначе, чем во время второго полупериода колебания лазерного излучения. Изменение направления магнитного момента приводит к тому, что результирующая сила взаимодействия магнитного момента частицы с магнитным полем лазерного излучения не равна нулю. Именно эта результирующая сила двигает дипольную частицу вдоль оптоволокна.

«Темный водород» [1] является субатомной частицей, т.е. частицей существенно меньшего размера, чем размер атома. Кроме того, «темный водород» обладает

магнитным моментом и электронейтрален. Если предположить, что такая частица образуется в разряде, то ее свойства позволяют объяснить влияние облучения лазерным лучом антенны на спектр импульсов, регистрируемых антенной, и показанных на рис.10.

### **Выводы**

1. Разряд в водо-воздушной смеси генерирует не только электромагнитный сигнал, но и «неизвестные частицы». В сухом воздухе или в аргоне такие частицы не генерируются. Движение именно этих «неизвестных частиц» в окрестности разряда регистрирует антenna.
2. Эти «неизвестные частицы» обладают следующими свойствами:
  - на расстоянии более метра от источника энергия взаимодействия с антенной уменьшается в сотни раз,
  - обладают высокой проникающей способностью,
  - взаимодействуют с магнитным полем,
  - взаимодействуют с электрическим полем,
  - переносятся лучом лазера по оптоволокну на расстояние порядка 10 м.
3. Предложен механизм формирования импульса в антенне на основе магнитного взаимодействия «темного водорода» со свободными электронами провода антенны.

### **Литература**

1. Баранов Д.С., Зателепин В.Н. Механизм формирования и физико-химические свойства «темного водорода». Труды 26-ой Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии, Москва, 28 сентября – 2 октября 2020, стр. 64 – 86.
2. Zeiner-Gundersen S.A., Olafsson S. Nature of spontaneous signal and detection of radiation emitted from hydrogen Rydberg matter. *AIP Advances* 14, 055124 (2024)
3. Бромли Д. Ядерные молекулы. УФН. Т.131. вып.4 (1980).
4. Baranov D.S., Baranova O.D. Evidence the Formation and Decay of Giant Long-lived Nuclear Molecules. INTERN. SYMP. ON EXOTIC NUCLEI (EXON2012). (October, 2012, Vladivostok) CONFERENCE PROCEEDINGS P 209-212. <http://exon2012.jinr.ru>
5. Родос Л.Я. Электродинамика и распространение радиоволн (распространение радиоволн) Учебное пособие. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2007. – 90 с.
6. Месяц Г.А. Эктоны. В 3-х частях. М.: Наука, 1993, 1993, 1994.
7. Баранов Д.С., Зателепин В.Н., Шишков А.Л. Эксперименты по перемещению «частиц неизвестного излучения» по оптоволоконному кабелю при пропускании лазерного луча. Труды 27-ой Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Москва, 3 – 7 октября 2022, стр.65 – 75.

# **Investigation of a spark electric discharge in a water-air environment using an antenna. The effect of the electric field, laser, and magnetic field on the amplitude spectrum of pulses in the antenna**

**D.S. Baranov<sup>1</sup>, V.N. Zatelepin<sup>1</sup>, A.L. Shishkin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> INLIS Laboratory, Moscow

<sup>2</sup> AVK BETA Laboratory, Dubna

A spark electric discharge in a closed volume with dielectric walls in two types of media was studied: dry air, air with high humidity (about 100%). To register the electromagnetic signal generated by the discharge, an antenna made of copper wires in the form of a Latin letter V with a characteristic size of 10 cm was located at various distances from the discharge. The signal from the antenna was fed to an analog-to-digital converter (ADC Theremino), which allocates and registers single-half-period signals taking into account the amplitude of the signal. The signal from the ADC was accumulated on the computer, which allows you to build a distribution of the number of registered signals depending on the amplitude of the signal (discharge spectrum). The effect of various devices located next to the antenna on the recorded discharge spectrum has been studied: high-voltage air capacitor; irradiation of the antenna with a laser beam that has passed near the discharge; magnet and magnetic film.

An analysis of the results obtained leads to the conclusion that a discharge in a water-air environment generates, in addition to an electromagnetic signal, unknown particles with electrical and magnetic properties. The passage of these particles near the antenna creates an additional signal to the electromagnetic wave from the discharge, which significantly changes the discharge spectrum. It can be assumed that the role of these unknown particles is played by the "dark hydrogen" introduced earlier by the authors. "Dark hydrogen" is created in a discharge in a water-air environment and has both electrical and magnetic properties.

# **Свойства треков странного излучения. Попытка объяснения**

**<sup>1</sup>Пархомов А.Г., <sup>2</sup>Жигалов В.А.**

**<sup>1</sup>Опытно-конструкторская лаборатория "К.И.Т." Москва, Российская Федерация,**

**<sup>2</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет**

**имени К. И. Сатпаева. Алма-Ата, Республика Казахстан**

Описаны обнаруженные свойства треков, возникающих около установок, в которых протекают LENR процессы. Излагается гипотеза, объясняющая, откуда берутся частицы, «рисующие» треки, почему рисунки треков неповторимы, почему интенсивность появления треков непостоянна. Описаны эксперименты, подтверждающие эту гипотезу.

## **1. Введение**

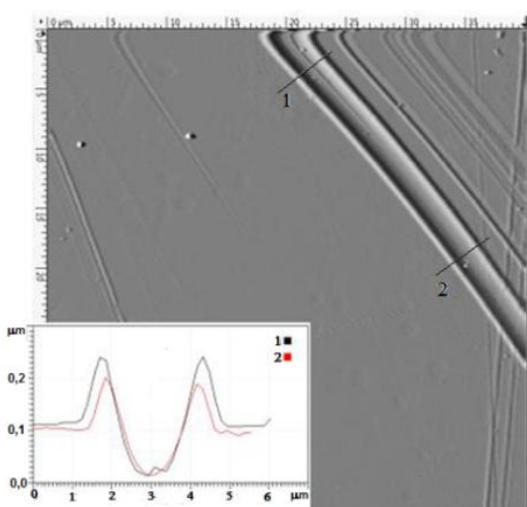
Явление, получившее название "треки странного излучения" (ТСИ) было впервые подробно описано в статье, посвященной эффектам, обнаруженным при электрических взрывах фольг [1], хотя подобные треки исследователи LENR (low energy nuclear reaction - ядерные реакции при низких энергиях) наблюдали и раньше [2,3,4]. В исследовании [1] в качестве детекторов были использованы фотоэмulsionии. Обнаруженные следы были не похожи на треки, образуемые заряженными частицами высокой энергии, прежде всего очень большой длиной (до нескольких миллиметров). Форма обнаруженных треков различная: непрерывные прямые или изогнутые треки, треки с изломами, треки со сложным периодически повторяющимся рисунком. Все треки расположены строго вдоль поверхности. Оценка выделения энергии в треках дала величину  $\sim 1000$  МэВ (частицы, возникающие в ядерных реакциях, имеют энергию  $\sim 1$  МэВ). Отметим, что эффектами странного излучения являются не только протяженные треки, но и микрократеры [5].

В опытно-конструкторской лаборатории КИТ в 2015-2022 гг. были созданы LENR-реакторы разных типов (никель-водородные, с лампами накаливания, с электролизом и плазменным электролизом) [6-13]. Некоторые из них непрерывно работали длительное время (до 7 месяцев). Длительность и стабильность работы реакторов позволили проводить систематические исследования ТСИ, исследуя не только вид конкретных треков, но и скорость их появления на поверхности детекторов, зависимость от расстояния и динамику во времени.

Первоначально для исследования ТСИ использовались детекторы, применявшиеся в ядернофизических экспериментах для регистрации заряженных частиц высокой энергии: фотоплёнки, рентгеновские пленки и ядерные фотоэмulsionии. Но вскоре было обнаружено, что ТСИ появляются также на гладких поверхностях практически любого вещества. В ОКЛ КИТ, помимо детекторов с фотоэмulsionией, были испытаны стекло, слюда, металлы, пластмассы и детекторы из ряда других материалов. Большинство экспериментов сделано с использованием в качестве детекторов CD и DVD дисков (поликарбонат). Свежие диски имеют очень гладкую поверхность без царапин и легкодоступны в большом количестве, что даёт возможность повысить статистическую достоверность получаемых результатов. Для

исследования формы треков использовались методы оптической, растровой электронной (РЭМ) и атомно-силовой (АСМ) микроскопии.

Эта статья не ставит целью детальное описание методики проведённых исследований и массива полученных данных, так как они изложены в публикациях [14-19]. Здесь приведены лишь наиболее важные результаты и основные выводы, вытекающие из проведённых разнообразных исследований. Мы систематизируем типы треков, дадим анализ полученных результатов, и на основе выявленных закономерностей сформулируем гипотезу, объясняющую основные экспериментально обнаруженные свойства ТСИ.



## 2. Типы треков

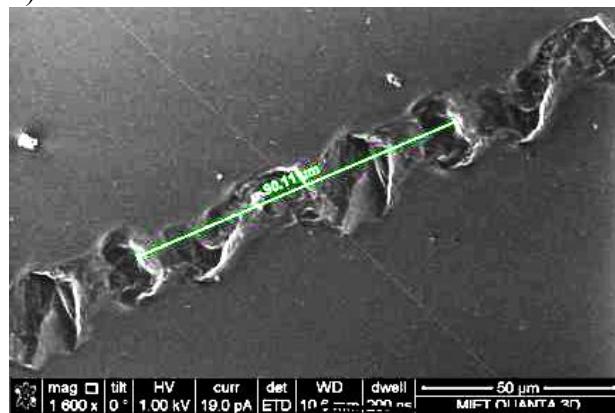
### 2.1. Гладкие треки

Гладкие треки преобладают в пластичных легкоплавких материалах (пластмассы, желатин в фотоэмulsionии). Такие треки имеют вид канавок глубиной около 0,1 мкм шириной несколько мкм. По бокам видны выступы высотой примерно равной глубине канавки (вероятно, выдавленный материал).

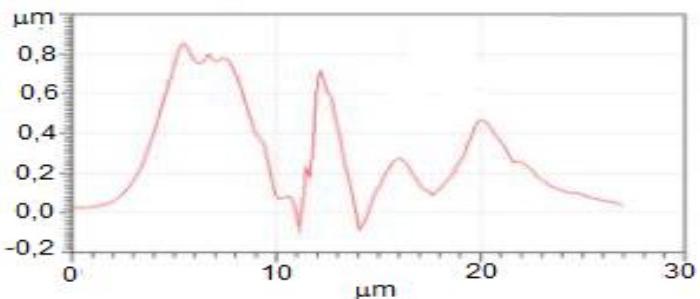
**Рис. 1.** "Гладкие" треки на поликарбонате. Изображение, полученное методом атомно-силовой (АСМ) микроскопии [18,19].

### 2.2. Треки с периодически повторяющимся сложным рисунком

Обнаружены треки с периодом от 44 до 200 мкм. В каждом треке такого типа рисунок уникален (рис. 2). Возникают как в пластичных материалах, так и умеренно твёрдых и теплостойких (стекло, металлы). Профиль поперечного сечения таких треков имеет сложный характер (рис. 3). Иногда можно наблюдать переход гладкого трека в периодический (рис. 4).



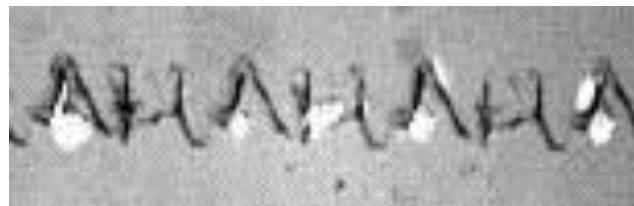
**Рис. 2.** Фрагмент типичного трека с периодическим рисунком на поверхности поликарбоната (РЭМ). Период около 90 мкм [18,19].



**Рис. 3.** Пример ACM профилограммы поперечного сечения одного из участков периодического трека на поликарбонате [18,19]

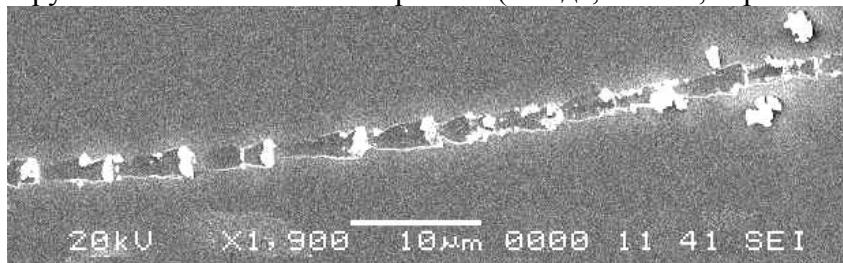


**Рис. 4.** Переход периода трека (период 45 мкм) в гладкий. Поликарбонат. Оптический микроскоп [15]

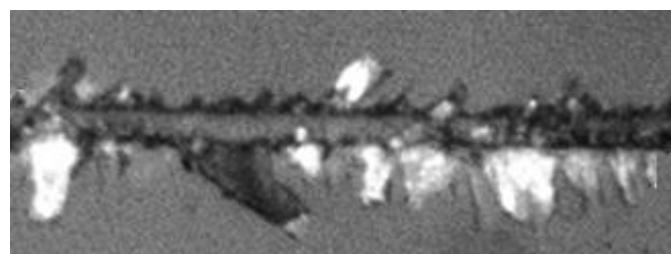


**Рис. 5.** Фрагмент трека на стекле. Оптический микроскоп. Узор трека повторяется с периодом около 70 мкм. Светлые участки, возможно, трещины в стекле [22].

**2.3. Треки, вдоль которых происходит растрескивание и разбрасывание.**  
Возникают в хрупких теплостойких материалах (слюда, стекло, керамика и др.)



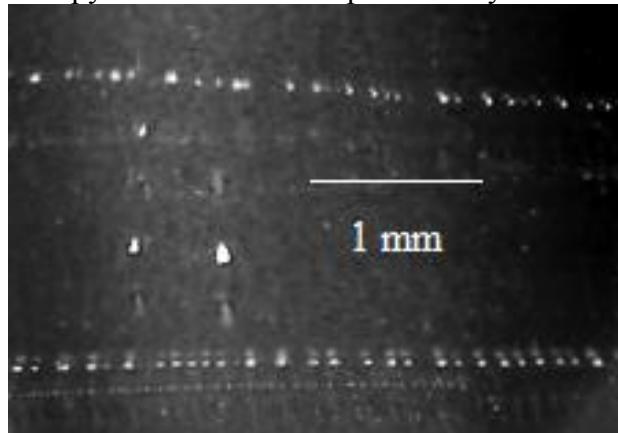
**Рис. 6.** Пример трека на слюде (РЭМ) [15,17]. Треки на слюде представляют собой протяженные следы разрушения поверхности, как будто захваченный материал сгребается и затем периодически оставляется на дальнейшем пути. Рядом с треками на поверхности слюды видны мелкие частицы слюды, возможно, выброшенные из трека.



**Рис. 7.** Треки на поверхности ниобата лития  $\text{LiNbO}_3$  сопровождаются многочисленными трещинами. Оптический микроскоп [22].

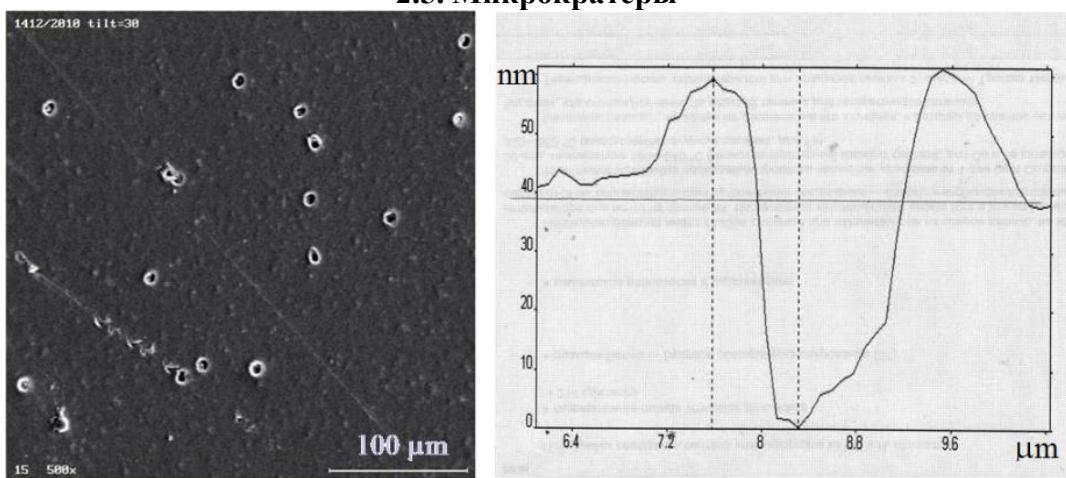
#### 2.4. Треки в виде цепочек круглых пятен ("капельные треки")

Обнаружены около электролизных установок



**Рис. 8.** "Капельные" треки на DVD дисках около электролитической ячейки  $\text{H}_2\text{SO}_4$  с никелевыми электродами [12].

#### 2.5. Микрократеры



**Рис. 9.** Слева: микрократеры и треки, обнаруженные на рентгеновской пленке, расположенной около кавитационной установки. Справа: АСМ профилограмма одного из микрократеров. Этот микрократер имеет диаметр около 1,1 мкм и глубину, измеренную от плоскости пленки, 38 нм [5].

### 3. Общие свойства треков странного излучения

#### 3.1. Интенсивность появления треков в зависимости от расстояния до LENR-реакторов. Вариабельность

Для численной оценки интенсивности появления треков использован метод подсчета суммарной длины треков и сравнение полученных значений опытных образцов с контролем [14-16]. Обычная продолжительность каждой экспозиции 1 неделя. Ввиду того, что размеры детекторов сопоставимы с размером области, в которой наблюдается появление достаточно большого числа треков, и, кроме того, интенсивность появления треков крайне нестабильна во времени, определение зависимости от расстояния может быть лишь оценочным. Несмотря на это, проведённые многочисленные продолжительные измерения позволяют сделать вывод о резком спаде интенсивности появления треков на расстоянии более 20 см от реакторов. Так, средняя за 5 экспозиций суммарная длина треков на слюде для расстояний 5 см от реакторов (948 мм на образец) превышает более чем на порядок среднюю за 10 экспозиций суммарную длину для больших расстояний (37 мм на образец). Характерен большой разброс значений отдельных измерений.

Результаты на DVD похожи на те, что были получены для слюды: в среднем 980 мм на образец для зоны ближе 20 см от реакторов (49 экспозиций) и 54 мм на образец для зоны дальше 20 см (30 экспозиций). Здесь также большой разброс значений, полученных как в ближней зоне, так и в дальней (см. рис. 10).

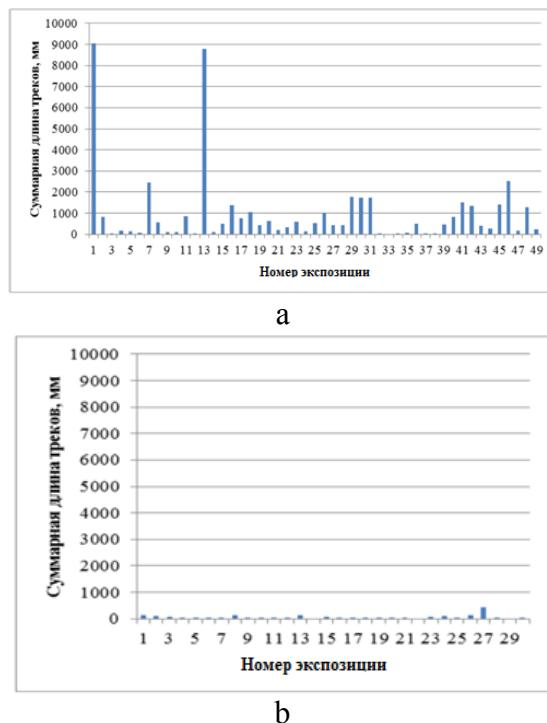


Рис. 10. Суммарные длины треков на DVD по экспозициям: (а) для ближней зоны, (б) для дальней зоны [14,15].

Заметим, что появление треков - явление довольно редкое. По данным [14,15], средняя скорость накопления треков на расстоянии 5-13 см от никель-водородного реактора [7] 0,027 мм на  $\text{см}^2$  в час, т.е. появление на квадратном сантиметре детектора треков общей длиной 1 мм можно ожидать за время порядка 37 часов.

### **3.2. Интенсивность появления треков в зависимости от экранирования и ориентации детекторов**

В ходе разнообразных экспериментов выяснено следующее [16]. Диски, плотно расположенные в стопке, защищают друг друга (треки появляются в основном на первом диске). На дисках, расположенных в закрытой со всех сторон пластиковой коробке, треков возникает мало.

В части экспозиций от никель-водородного реактора шторка из алюминиевой фольги закрывала DVD-диски от теплового излучения. Эта шторка не образовывала сплошную оболочку вокруг диска, и отстояла от диска на расстояние нескольких см. При этом диски набирали значительное число треков, в отличие от контрольных дисков, расположенных на удалении от реактора. Защита от появления треков работает, по-видимому, только в случае экрана, плотно охватывающего детектор со всех сторон.

*Закономерности в накоплении дисками треков в зависимости от их ориентации в наших экспериментах не прослеживались.*

### **3.3. Исследование элементного состава вещества в треках**

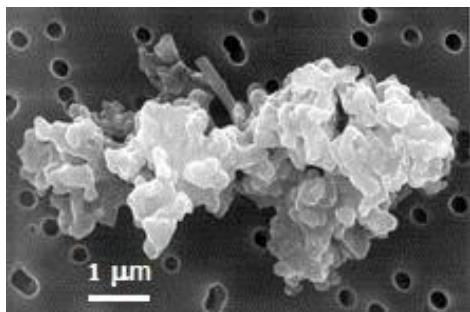
Одним из методов, использованных для исследования формы треков, была растровая электронная микроскопия (РЭМ). Этот метод, наряду с получением изображений высокого разрешения, позволяет делать анализ элементного состава вещества в заданных точках исследуемой поверхности. Анализы, сделанные в области треков и на удалении от них, не выявили существенных различий.

## **4. Гипотеза о природе треков странного излучения**

С обзором подходов к объяснению ТСИ (гипотеза магнитных монополей, гипотеза тахионов, гипотеза магнето-торо-электронного излучения, гипотеза “тёмного” водорода, гипотеза многозарядных кластеров и др.) можно ознакомиться в статье [23]. Ни одна из этих гипотез не может объяснить комплекс свойств, присущих этому удивительному феномену. В частности, игнорируются два важнейших свойства, без объяснения которых обойтись невозможно: весьма сложный, разнообразный, неповторяющийся рисунок периодических треков, и сильная непредсказуемая вариабельность интенсивности появления треков. Изложенная ниже гипотеза даёт возможность приблизиться к объяснению не только какой-то одной стороны этого феномена, а всей совокупности экспериментально обнаруженных свойств.

**4.1.** Треки с периодически повторяющимся сложным рисунком могут образоваться в результате качения объектов размером от 14 до 64 мкм [18,19]. На поверхности детектора отпечатываются неровности этих объектов, что обеспечивает повторяемость рисунка с обнаруженными периодами от 44 до 200 мкм.

**4.2.** Разумно предположить, что этими объектами являются пылинки, взвешенные в воздухе. Разнообразие форм пылинок объясняет неповторимость рисунков в различных треках (рис. 11). Запылённость воздуха, а, следовательно, интенсивность появления треков, зависит от множества трудно контролируемых обстоятельств. Пылинки, движимые воздушными потоками, могут проникать в любые места, не имеющие надёжной защиты от проникновения воздуха.



**Рис. 11.** Частица пыли под микроскопом [20]

**4.3.** Для того чтобы пылинка могла оставить отпечаток, она должна быть более твёрдой по сравнению с материалом детектора и достаточно сильно прижатой к поверхности детектора. Если считать площадь соприкосновения пылинки с поверхностью

детектора  $1 \text{ мкм}^2$  и предел прочности  $50 \text{ МПа}$  (поликарбонат), для необратимой деформации нужна сила  $f \sim 5 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ .

**4.4.** Допустим, что сила связана с электрическим зарядом пылинки. Предположим, что пылинка имеет форму сферы диаметром  $d = 20 \text{ мкм}$ . Для притяжения к плоской электропроводящей поверхности с силой  $f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$  сфера диаметром  $20 \text{ мкм}$  должна иметь заряд  $q = 2d (\pi \epsilon_0 f)^{1/2} = 1,5 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}$  ( $9,3 \cdot 10^6$  зарядов электрона). Сила притяжения к диэлектрической поверхности имеет такой же порядок величины (зависит от диэлектрической проницаемости). Электрическая ёмкость сферы диаметром  $20 \text{ мкм}$   $C = 2\pi\epsilon_0 d = 1,1 \cdot 10^{-15} \Phi$ , потенциал  $\phi = q/C = 1350 \text{ В}$ , энергия электрического поля  $W = C \phi^2/2 = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ Дж} = 6300 \text{ МэВ}$ , напряжённость электрического поля на поверхности сферы  $E = q/\pi\epsilon_0 d^2 = 1,3 \cdot 10^8 \text{ В/м}$ .

**4.5.** Появиться в пылинке такой заряд может, когда она находится вблизи LENR реактора. Эксперименты показывают, что агент, вызывающий ядерные трансмутации, действует не только внутри, но и вне реактора [9-11]. Обсуждение природы этого агента выходит за рамки этой статьи. Именно этот агент, обладающий высокой проникающей способностью, является "странным излучением".

**4.6.** Электронные оболочки возникающих в результате ядерных трансмутаций атомов находятся в сильно возбуждённом состоянии (об этом свидетельствует мягкое рентгеновское излучение около LENR-реакторов) [21]. Возбуждение электронных оболочек снимается не только рентгеновским излучением, но и испусканием электронов с энергией до десятков кэВ. Обычно они поглощаются в близких областях окружающего вещества. Но в случае маленькой пылинки они могут выходить наружу. Например, длина пробега электрона с энергией  $10 \text{ кэВ}$  в веществе плотностью  $2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$  (диоксид кремния) около  $5 \text{ мкм}$  [24]. В результате этого пылинка приобретает положительный заряд. Считая, что каждый акт ядерных трансмутаций сопровождается потерей одного электрона, для приобретения пылинкой заряда  $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$  ей

<sup>12</sup> Кл требуется  $9,3 \cdot 10^6$  трансмутаций (примерно одна трансмутация на  $10^8$  атомов вещества пылинки).

**4.7.** Высокая напряжённость электрического поля около заряженной пылинки ( $\sim 10^8$  в/м), казалось бы, должна приводить к зажиганию коронного разряда и быстрому стеканию электрического заряда. Однако, для возникновения электронных лавин нужна не только высокая напряжённость поля, но и достаточно высокая разность потенциалов [25]. Разности потенциалов около 1000 В для этого недостаточно. Кроме того, диэлектрические частицы в результате ядерных трансмутаций заряжаются объемно, что затрудняет стекание зарядов, происходящее с поверхности.

**4.8.** Притянувшаяся к поверхности детектора пылинка может либо высвободить энергию электрического заряда, образуя микрократер (энергии 6300 МэВ для этого вполне достаточно), либо прийти в движение, если есть электрическое поле вдоль поверхности или материал детектора неоднороден (непостоянна относительная диэлектрическая проницаемость). Возможны и причины не связанные с электрическим полем, например, движение воздуха вдоль поверхности детектора. Причём, частица преимущественно будет не скользить, а катиться, так как коэффициент трения качения на 2-4 порядка меньше коэффициента трения скольжения.

**4.9.** «Гладкие» треки формируются частицами размером до 10 мкм [18,19]. В процессе движения происходит выделение тепла в результате деформации и разрушения материала детектора и пылинки. Это может приводить к расплавлению материала, на котором образуются треки, и к сглаживанию возможных неровностей [18, 19]. Понятно, почему «гладких» треков особенно много на легкоплавких материалах (пластmassы).

**4.10.** Хрупкие материалы с высокой температурой плавления (например, слюда, стекло) разрушаются движущейся частицей не только давлением, но и резким перепадом температуры. Особенно сильные разрушения происходят в материалах, обладающих пьезоэлектрическими свойствами (например, ниобат лития) в результате действия сильного электрического поля. Приближение к поверхности диэлектрического детектора положительно заряженного тела вызывает поляризацию диэлектрика, эквивалентную действию отрицательного заряда такой же величины (в нашем примере  $q=1,5 \cdot 10^{-12}$  Кл). Если вещество имеет пьезоэлектрический свойства с типичным пьезомодулем  $d \sim 10^{-11}$  Кл/Н, оно сожмётся с силой  $f=q/d \sim 0,1$  Н. Эта сила действует на площади порядка  $10 \text{ мкм}^2$  ( $10^{-11} \text{ м}^2$ ), вызывая давление  $10^{10}$  Па, что значительно превышает пределы прочности обычных материалов.

**4.11.** "Капельные" треки. В процессе электролиза образуется множество капелек электролита в виде аэрозоля. Некоторые из них, находясь в области действия агента, вызывающего ядерные трансмутации, приобретают положительный электрический заряд. Свойства таких капелек ("заряженных кластеров") детально исследованы в

работе [23]. Они движутся, периодически приближаясь и удаляясь от поверхности детектора, сбрасывая в момент сближения кластер размером много меньше основного. На детекторе возникают цепочки круглых следов.

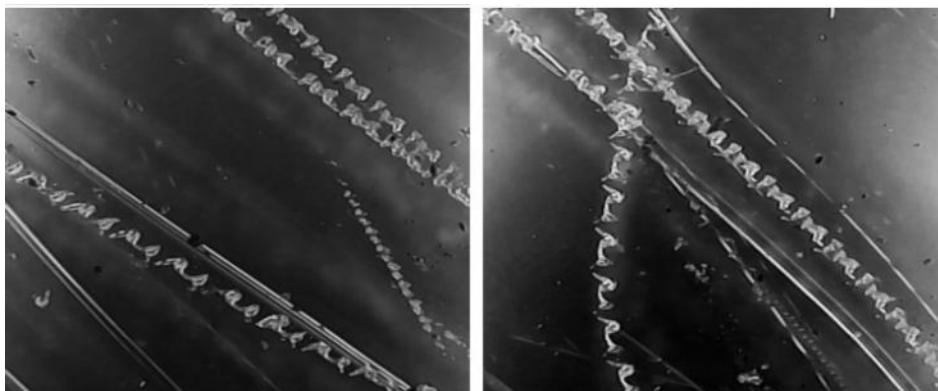
**4.12.** Резкий спад вероятности появления треков на расстоянии 20-30 см от LENR-реакторов связан, возможно, не только с геометрическим ослаблением интенсивности агента, активирующего пылинки, но и ограниченностью времени удержания электрических зарядов на пылинках.

## 5. Экспериментальные обоснования

### 5.1. Моделирование процесса образования треков в результате качения пылинок по поверхности детектора [22]

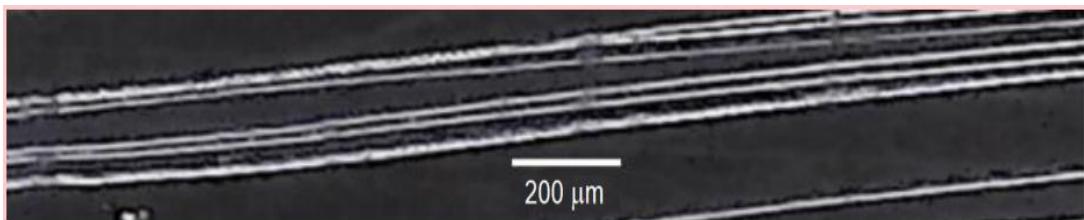
#### 5.1.1. Треки на DVD

а) Два дня на подоконнике возле открытого окна лежал чистый DVD диск без царапин рабочей поверхностью вверх, накапливая пыль. Затем рабочую поверхность запылённого диска потерли о другой диск с очень легким нажатием. На диске появились следы с периодическими рисунками, а также гладкие одиночные и двойные следы, очень похожие на треки странного излучения (рис. 12).



**Рис. 12.** Треки, возникшие на поверхности DVD диска при качении частиц пыли (оптический микроскоп).

б) На фрагмент чистого DVD нанесли несколько частиц карбонильного никеля, имеющих форму, близкую к сферической, и размер от 5 до 20 мкм, накрыли другим фрагментом чистого DVD и передвинули верхний диск примерно на 1 см. На дисках появилось несколько параллельных треков шириной ~ 10 мкм (рис. 13).



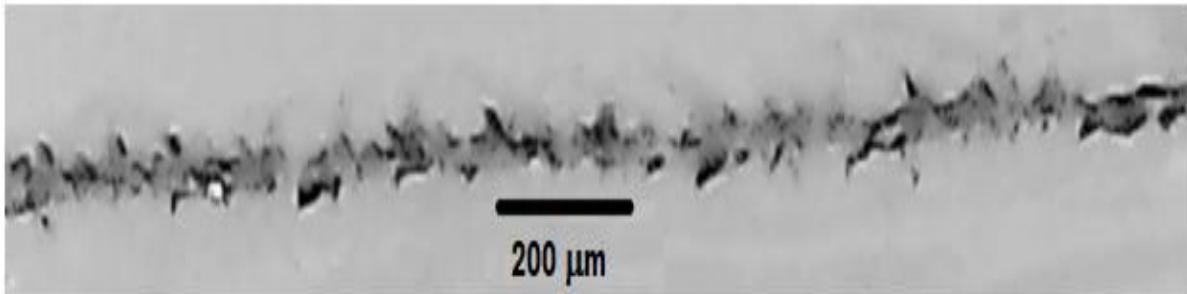
**Рис.13.** Треки, возникшие на поверхности DVD диска при качении частиц карбонильного никеля (оптический микроскоп).



### 5.1.2. Треки на стекле

**Рис. 14.** Расположение предметных стёкол.

Между предметными стёклами для микроскопов помещали крупинки кварцевого песка, корунда, карбонильного никеля (рис. 14). Сила сжатия пластин  $\sim 1$  Н (лёгкое нажатие пальцем), передвижение верхнего стекла относительно нижнего около 1 см. На рис. 15 показан один из треков, возникших при использовании крупинок корунда размером  $\sim 50$  мкм. Хаотичность рисунка трека, возможно, связана со случайностью процесса образования трещин в стекле, а также постепенным разрушением крупинки корунда.



**Рис. 15.** Предметные стёкла, крупинки корунда размером  $\sim 50$  мкм (оптический микроскоп).

При использовании крупинок кварцевого песка и карбонильного никеля треки на стекле не возникали (твёрдость этих веществ ниже твёрдости стекла).

### 5.1.3. Треки на фотоэмulsionии

На рентгеновскую плёнку РМ-1 размером  $2 \times 5$  см<sup>2</sup> нанесли несколько крупинок кварцевого песка размером 100 - 200 мкм, накрыли такой же плёнкой и передвинули верхнюю плёнку примерно на 1 см при лёгком нажиме. На плёнках появилось треки с отчётливо выраженной периодичностью рисунка (рис. 16).



**Рис. 16.** Трек на рентгеновской плёнке от крупинки кварцевого песка (оптический микроскоп).

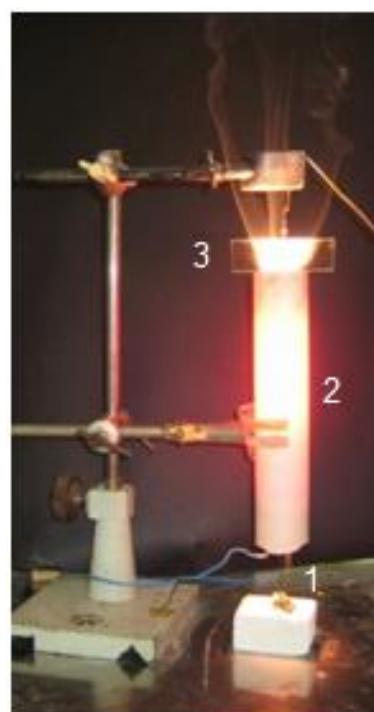
Эти эксперименты подтверждают возможность появления следов, аналогичных трекам странного излучения, при качении разнообразных частиц по поверхности из различных материалов.

## 5.2. Большая интенсивность образования треков при высокой концентрации пылеподобных частиц

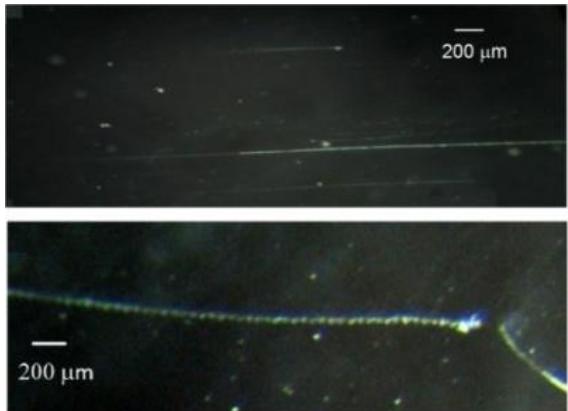
Галогенная лампа накаливания номинальной мощности 300 Вт при повышенном с 220 до 320 В напряжении питания подвешена внутри керамической трубы (рис.17). Как показывают эксперименты, лампы накаливания, работающие в форсированном режиме, являются источниками агента, вызывающего ядерные трансмутации [9-12]. При включении лампа и керамическая труба нагреваются до высокой температуры, что способствует конвекционному движению воздуха снизу вверх. Если внизу пересыпать порошок, например корундовый, достаточно мелкие частицы увлекаются восходящим потоком воздуха и проходят около лампы. Сверху на трубе расположен детектор (например, стеклянная пластинка). Выходящий из трубы воздух с захваченными частицами омывает детектор.

**Рис. 17.** "Генератор" треков. 1 - источник аэрозоля, 2 - керамическая труба с расположенной внутри галогенной лампой накаливания, 3 - детектор.

Во избежание перегрева установку удаётся включать лишь на 1 минуту. Но и этого времени достаточно, чтобы на детекторах появлялись треки (примеры на рис. 18). Это очень высокая интенсивность. Напомним, что в обычных условиях появление на



квадратном сантиметре детектора треков общей длиной 1 мм можно ожидать за время порядка 37 часов (см. раздел 3.1)



**Рис. 18.** Некоторые из треков, появившихся на предметных стёклах за 1 минуту работы «генератора треков» (оптический микроскоп)

### Заключение

Предположение о том, что треки странного излучения образуют взвешенные в воздухе пылинки или капельки жидкости, приобретшие

электрический заряд в результате ядерных трансмутаций, позволяет объяснить многие особенности феномена треков странного излучения, обозначенные в начале статьи. Выдвинутая гипотеза отвечает на вопросы:

- *почему треки возникают только на поверхности;*
- *откуда берутся частицы, образующие треки;*
- *почему в них появляется электрический заряд и причём здесь LENR;*
- *как возникают треки с уникальными периодическими рисунками, гладкие треки, треки с трещинами и "капельные" треки;*
- *почему интенсивность появления треков непостоянна при одинаковых, казалось бы, условиях.*

Возможность появления треков, аналогичных ТСИ, при движении пыли и пылеподобных частиц, прижатых к поверхности разнообразных детекторов, подтверждена экспериментально. На основе выдвинутой гипотезы создана экспериментальная установка, в которой интенсивность появления треков значительно увеличена по сравнению с естественным процессом.

Таким образом, выдвинутая гипотеза позволяет объяснить ряд характерных особенностей феномена треков странного излучения, которые казались загадочными. Вместе с тем, остаются вопросы, требующие размышлений и дальнейших исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Уруцкоев Л.И., Ликсонов В.И., Циноев В.Г.. Экспериментальное обнаружение "странных" излучения и трансформация химических элементов. *Прикладная физика*, 2000, 4:83-100, [http://www.urleon.ru/files/article\\_58.pdf](http://www.urleon.ru/files/article_58.pdf).
2. Matsumoto T., Kurokawa K.. Observation of Heavy Elements Produced During Explosive Cold Fusion. *FusionTechnology*, 1991, 20 (3): 323-329.
3. Солин М.И. Экспериментальные факты спонтанного зарождения конденсата солитонных зарядов с образованием продуктов ядерного синтеза в жидком цирконии. Часть 1. *Физическая мысль России*, 2001, 1: 43–58, <http://www.invur.ru/print.php?page=proj&cat=neob&doc=solin1> .
4. Родионов Б.У., Савватимова И.Б. О природе странных треков. *Материалы 13 Российской конференции Холодная трансмутация ядер химических элементов и шаровая молния (ХТЯиШМ)*, 2005, 187-205.
5. Шишкин А.Л., Татур В.Ю. Оценка воздействия странного излучения на биологические объекты. *Материалы 25 Российской конференции ХТЯиШМ*, 2018, 76-80.
6. Пархомов А.Г., Алабин К.А., Андреев С.Н. и др. Никель-водородные реакторы: тепловыделение, изотопный и элементный состав топлива. *Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии (РЭНСИТ)*, 2017, 9(1): 74-93.
7. Alabin K.A., Andreev S.N., et al. Isotopic and Elemental Composition of Substance in Nickel-Hydrogen Heat Generators. *J. Condensed Matter Nucl. Sci.* 2018, 26: 32, [www.iscmns.org/CMNS/JCMNS-Vol26.pdf](http://www.iscmns.org/CMNS/JCMNS-Vol26.pdf) .
8. Пархомов А.Г., Жигалов В.А., Забавин С.Н., Соболев А.Г., Тимербулатов Т.Р. Никель-водородный теплогенератор, непрерывно проработавший 7 месяцев. *Журнал Формирующихся Направлений Науки (ЖФНН)*, 2019, 23-24(7): 57-63.
9. Пархомов А.Г., Карабанов Р.В. Исследование элементных и изотопных изменений в веществе около ламп накаливания. *ЖФНН*, 2021, 27(8): 116-119, <http://www.unconv-science.org/pdf/27/parkhomov2.pdf> .
10. Пархомов А.Г., Карабанов Р.В. LENR как проявление слабых ядерных взаимодействий. Новый подход к созданию LENR-реакторов. *РЭНСИТ*, 2021, 13(1):45-58. [http://reنسit.ru/vypuski/article/372/13\(1\)45-58.pdf](http://reنسit.ru/vypuski/article/372/13(1)45-58.pdf)
11. Parkhomov A.G., Karabanov R.V., Belousova E.O.. Investigation of LENR Processes Near Incandescent Metals. *Proceedings of the 23rd International Conference on Condensed Matter Nuclear Science, Xiamen, China June 9–11, 2021. J. Condensed Matter Nucl. Sci.* 2022, 36: 362–376, <https://yadi.sk/d/sZOkktMQkxDjvg> .
12. Жигалов В.А., Пархомов А.Г., Неволин В.К. Исследование треков странного излучения около ламп накаливания и электролитической ячейки. *РЭНСИТ*, 2023, 15(1): 95-105.
13. Пархомов А.Г. Исследование процессов на установке импульсного плазменного электролиза. *Материалы 20 Российской конференции ХТЯиШМ*, 2013, 65-76. <http://www.unconv-science.org/n25/parkhomov>.
14. Пархомов А.Г., Жигалов В.А., Забавин С.Н., Соболев А.Г., Тимербулатов Т.Р. Статистика треков странного излучения от двух типов реакторов LENR. *Материалы 25 Российской конференции ХТЯиШМ*, 2018, 51-62.

15. Жигалов В.А., Забавин С.Н., Пархомов А.Г., Соболев А.Г., Тимербулатов Т.Р. Статистика и структура треков странного излучения от двух типов реакторов LENR. *ЖФНН*, 2018, 21-22(6): 10-25, <http://www.unconv-science.org/pdf/21/zhilgalov1.pdf>.
16. Жигалов В.А. Странное излучение и LENR: какая связь? *РЭНСИТ*, 2021, 13(3): 329-348
17. Пархомов А.Г., Жигалов В.А., Забавин С.Н., Соболев А.Г., Тимербулатов Т.Р. Структура треков странного излучения от двух типов реакторов LENR Материалы 25 Российской конференции ХТЯиШМ, 2018, 63-75 .
18. Жигалов В.А., Пархомов А.Г. Треки странного излучения – движение твердых частиц вдоль поверхности. *Материалы 27 Российской конференции ХТЯиШМ*, 2022, 51-64 .
19. Zhigalov V.A., Parkhomov A.G. Strange radiation tracks - the movement of solid particles along the surface. *Preprint. August 2023.*  
<https://www.researchgate.net/publication/373257344>
20. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%8B%D0%BB%D0%BB>
21. Климов А.И., Белов Н.К., Толкунов Б.Н. Измерение потоков нейтронов, мягкого рентгеновского излучения в гетерогенной нано-клusterной плазме. *Материалы 26 Российской конференции ХТЯиШМ*, 2020, 29-36 .
22. Пархомов А.Г., Жигалов В.А. Новый подход к исследованию треков странного излучения. *Презентация доклада на вебинаре Климова-Зателепина 21 июня 2023*  
<http://lenr.seplm.ru/seminary>
23. Никитин А.И., Никитин В.А., Величко А.М., Никитина Т.Ф. Странные следы “странныго” излучения. *РЭНСИТ*, 2022, 14(3): 249-268.
24. Физические величины. Справочник. Под редакцией Григорьева И.С. и Мейлихова Е.З. М.: Энергоатомиздат, 1991, с. 1170.
25. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. М.: Наука, 1992, 536 с.

### Properties of strange radiation tracks. An attempt at explanation

<sup>1</sup>Parkhomov A.G., <sup>2</sup>Zhilgalov V.A.

<sup>1</sup>KIT Experimental Design Laboratory Moscow, Russian Federation,

<sup>2</sup>Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpayev. Alma-Ata, Republic of Kazakhstan

Discovered properties of tracks that occur near installations in which LENR processes take place are described. A hypothesis is presented explaining where the particles that "draw" tracks come from, why the drawings of tracks are unique, why the intensity of the appearance of tracks is unstable. Experiments confirming this hypothesis are described.

# **Масс-спектры изотопов вольфрама и их окислов и оценка количества массивных электронных пар в модифицированных атомах вольфрама**

**М.П. Кашенко<sup>1,2</sup>, М.А. Коваленко<sup>1</sup>, В.И. Печорский<sup>2</sup>, Н.М. Кашенко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> УрФУ им. Б.Н.Ельцина, [mpk46@mail.ru](mailto:mpk46@mail.ru)

<sup>2</sup> УГЛТУ, [mpk46@mail.ru](mailto:mpk46@mail.ru)

Приводятся масс-спектры изотопов вольфрама и их оксидов вида  $WO_n$  ( $n=1, 2, 3, 4$ ), содержащие «пички» атомов и оксидов с повышенными массами. Эти «пички» обусловлены модифицированными атомами вольфрама и кислорода, в электронных оболочках которых присутствуют массивные компактные электронные пары. Сравнение спектров позволяет утверждать, что в анализируемых случаях модифицированные атомы вольфрама содержат не более двух электронных пар.

## **Введение**

Предложенное в [1, 2] концептуальное решение проблемы холодного синтеза ядер базируется на обобщении известной реакции мюонного катализа. При этом функции катализатора реакций выполняют КК-активаторы, представляющие кольцевые орбиты, на которых располагаются компактные массивные электронные ( $ee$ ) – пары. Спины электронов в паре противоположны. При связи за счет магнитного диполь-дипольного взаимодействия (на комптоновских масштабах) будем использовать обозначение  $(ee)_\mu$ . Если же связь осуществляется за счет контактного взаимодействия [3] (на адронных масштабах) для пар используем обозначение  $(ee)$ , как и в случаях, когда природа связи не существенна. Ясно, что при определенном числе  $(ee)$  – пар между положительными ядрами начнется сближение ядер до критических расстояний порядка радиуса сильного взаимодействия. Таким образом, снимается главная проблема преодоления кулоновского барьера, существующего между «голыми» ядрами.

Подобное простое объяснение ставит задачу экспериментального подтверждения существования  $(ee)$  – пар. Одним из важнейших направлений исследований является масс-спектроскопия. Дело в том, что вхождение массивной  $(ee)$  – пары в электронную оболочку атома (или даже в его ядро [4]) должен сопровождаться появлением модифицированных атомов с повышенными массами  $m^*$ , превышающими массы  $m$  обычных атомов. В настоящее время такие атомы обнаружены (см., например, [5-7]). Поэтому на первый план выдвигаются вопросы определения количества  $(ee)$ -пар в модифицированных атомах, оценка ширины спектра масс отдельной  $(ee)$ -пары и, вообще, необходимости учета  $(ee)$  - пар в физическом материаловедении [8-11].

Как было показано в [12] на примере титана, количество  $(ee)$  – пар можно установить при сравнении масс-спектров изотопов исходного элемента  $X$  и его оксидов. При этом существенно учитываются данные об электронном строении исходного атома и предполагаемом электронном строении модифицированного атома  $X^*$ . В данной работе мы используем методику [12] для анализа масс – спектров изотопов  $W$  и их оксидов вида  $WO_n$  ( $n=1, 2, 3, 4$ ).

Будем использовать введенную в [12] упрощенную бинарную градацию для состояний атомов  $X^*$ . Если  $(ee)$ -пары занимают стационарные глубокие орбитали вблизи ядер, то состояния атома  $X^*$  обозначаются  $X_{dn}^*$  (индекс  $d$  от «down»), где  $n$  – количество  $(ee)$ -пар. В случае  $n = 1$ , значение  $n$  не приводится, так как символ (\*) уже указывает на модификацию атома. Если же  $(ee)$ -пары атомов\* находятся в нестационарных состояниях, стремясь погрузиться на глубокие орбитали и возмущая состояния обычных электронов, то состояния обозначаются  $X_{un}^*$  (индекс  $u$  от «up»). Возможны и смешанные  $du$  варианты. Например, обозначение  $X_{ud}^*$  соответствует атому\* с двумя  $(ee)$ -парами, из которых только одна находится на стационарной орбитали.

Диполь-дипольное взаимодействие способно формировать пары на больших расстояниях, по сравнению с контактным взаимодействием. Меньшие массы  $(ee)_\mu$  – пары должны увеличивать время их «погружения» из нестационарных  $u$ -состояний в  $d$ -состояния. Особенно это относится к элементам с большими зарядовыми числами ядер  $Z$  (типа  $W$ -74), имеющими многоуровневые электронные оболочки. Поэтому будем полагать, что  $(ee)_\mu$ -пары в оболочках модифицированных атомов\* вольфрама относятся преимущественно к  $u$ -типу, и для краткости символ  $u$ , будем опускать. Например, для атомов\* вольфрама с одной  $(ee)_\mu$ -парой соответственно используем обозначение  $W_\mu^*$ .

### **Электронные конфигурации атомов $W$ и $W^*$ и структурные схемы для оксидов вольфрама**

**Электронная формула атома вольфрама в порядке следования уровней:**

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^4 6s^2. \quad (1)$$

**Сокращенная электронная конфигурация  $W$ :**

$$[Xe] 4f^{14} 5d^4 6s^2 \quad (2)$$

Поскольку не только оболочка ксенона  $[Xe]$ , но и f-подоболочка полностью заполнены электронами, то для атомов  $W$  допустимы степени окисления (CO): +2, +3, +4, +5, +6 (при отдаче d- или s-электронов).

**Однако электронная формула атома вольфрама, в порядке возрастания энергий орбиталей, содержит состояния  $6s^2$  сразу над конфигурацией  $[Xe]$ :**

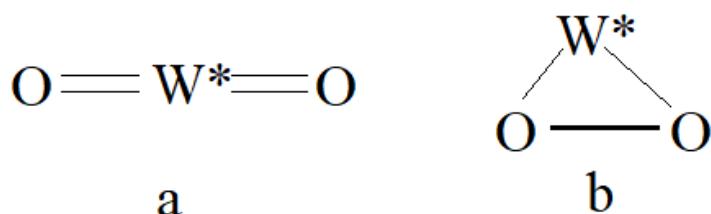
$$[Xe] 6s^2 4f^{14} 5d^4. \quad (3)$$

Из (3) следует возможность поведения вольфрама, в первую очередь, как четырехвалентного металла. Тогда CO + 2, + 3, + 4 соответствуют последовательно оксиды  $WO$ ,  $W_2O_3$  и  $WO_2$  для обычных атомов. Очевидно, что при этом атом вольфрама отдает два, три или четыре электрона из состояний  $5d^4$ .

Обсудим вначале вариант, когда модифицированные атомы  $W^*$  электронейтральны и образуют оксиды с немодифицированными атомами основного изотопа кислорода  $_8O^{16}$  (без учета возможных ковалентных связей атомов кислорода).

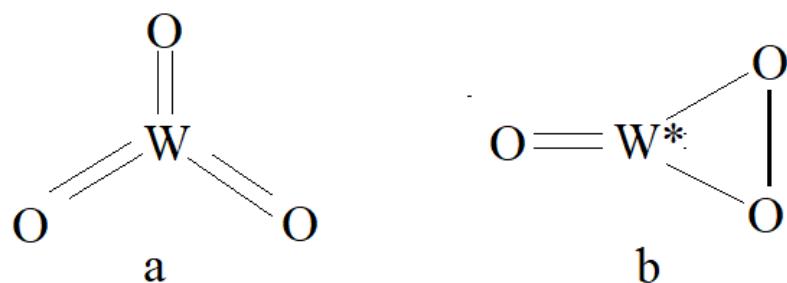
Тогда, например, появление в электронных оболочках атомов  $W$  одной ( $ee$ ) – пары приводит к атомам  $W_d^*$  и сопровождается потерей двух обычных электронов. Оставшиеся два электрона  $5d^2$  способны обеспечить образование только простейшего оксида  $W^*O$ . В масс-спектре таких оксидов должен присутствовать один «пичок». Очевидно, что при  $CO + 4$  атомы  $W$ , получив в электронную оболочку две ( $ee$ )-пары, становятся атомами  $W_{d2}^*$  не способными образовывать оксиды. В этом случае «пички» в оксидах  $W^*O_2$  должны отсутствовать, как и в оксидах титана, при захвате изотопами вольфрама двух ( $ee$ ) - пар.

Если же «пички» в масс-спектрах оксидов  $W^*O_2$  присутствуют, то это свидетельствует либо о  $CO + 4$  атомов  $W^*$ , либо об образовании ковалентной связи между атомами кислорода (при  $CO + 2$  атома  $W_d^*$ ). Схематически эти варианты отражены на рис.1.



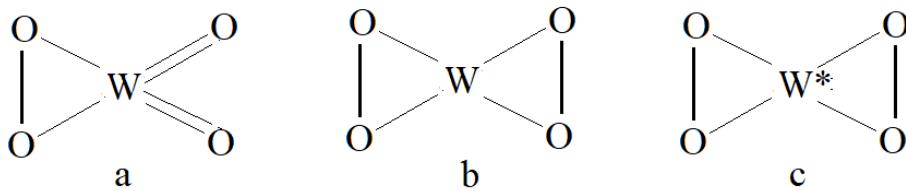
**Рис. 1.** Схематическая структура оксидов  $W^*O_2$  при одной ( $ee$ ) - паре в электронной оболочке нейтральных атомов  $W^*$ : а)  $CO + 4$ , б)  $CO + 2$  (жирная линия соответствует ковалентной связи в отличие от тонких линий, соответствующих ионному типу связи)

При степени окисления + 6 в масс - спектре должны наблюдаться оксиды  $WO_3$ . Наличие же оксидов  $W^*O_3$  с повышенной массой при электронейтральности и  $CO + 4$  для  $W^*$  возможно при учете ковалентной связи между парой атомов кислорода, как это представлено на рис. 2 b.



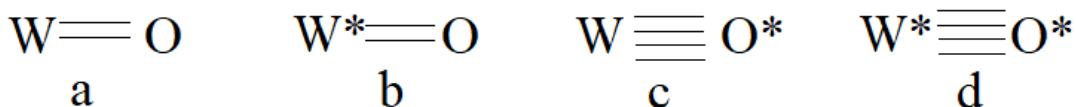
**Рис. 2.** Схематическая структура оксидов:  $WO_3$  при  $CO + 6$  атома  $W$  (рис. 2 а) и  $W^*O_3$   $CO + 4$  для атома  $W^*$  с одной ( $ee$ ) - парой в электронной оболочке при учете ковалентной связи между атомами кислорода (рис. 2 б)

При учете ковалентной связи атомов кислорода легко предложить и схемы оксидов  $WO_4$  (рис. 3 а, 3 б) и  $W^*O_4$  (рис. 3 с)



**Рис. 3.** Схематическая структура оксидов:  $\text{WO}_4$  для атома  $W$  при  $\text{CO} + 6$  (рис. 3 а) и при  $\text{CO} + 4$  с учетом ковалентных связей атомов  $O$  (рис. 3 б), а также  $\text{W}^*\text{O}_4$  при  $\text{CO} + 4$  для атома  $W^*$  с одной ( $ee$ ) -парой в электронной оболочке при учете ковалентных связей между атомами кислорода (рис. 3 с).

Формально легко продолжить подобные схемы, например, для оксидных комплексов  $\text{WO}_5$ ,  $\text{W}^*\text{O}_5$  или  $\text{WO}_6$ ,  $\text{W}^*\text{O}_6$ . Однако, для сравнения с результатами экспериментальных масс-спектров оксидов с одним атомом  $W$  относительно небольшим количеством атомов кислорода полезнее дополнить анализ с учетом модификации атомов кислорода. Для определенности допускаем, что атомам  $O^*$  соответствует захват одной ( $ee$ ) - пары основного изотопа  ${}_8\text{O}^{16}$ . Тогда в химическом отношении атомы  $O^*$  будут близки к углероду. Полагаем также, что атомы  $O^*$  при взаимодействии с  $W$  (или между собой за счет ковалентных связей) стремятся к заполнению  $2p$  – подоболочки, имеющей 4 вакантных состояния. При этих допущениях реализациям простейших оксидов сопоставляются варианты:



**Рис. 4.** Варианты формирования оксида вольфрама при учете возможности модификации атомов кислорода.

Из рис. 4 очевидно, что появление вариантов *c* и *d* должно сопровождаться подрастанием интенсивности и ширины «пичков», а благодаря варианту *d* можно ожидать и смещения максимума пика в сторону больших масс усредненного спектра. В предельном случае большого числа оксидов типа *d* могли бы возникнуть и дополнительные «пички» в группе линий масс-спектров оксидов вольфрама с одним атомом кислорода.

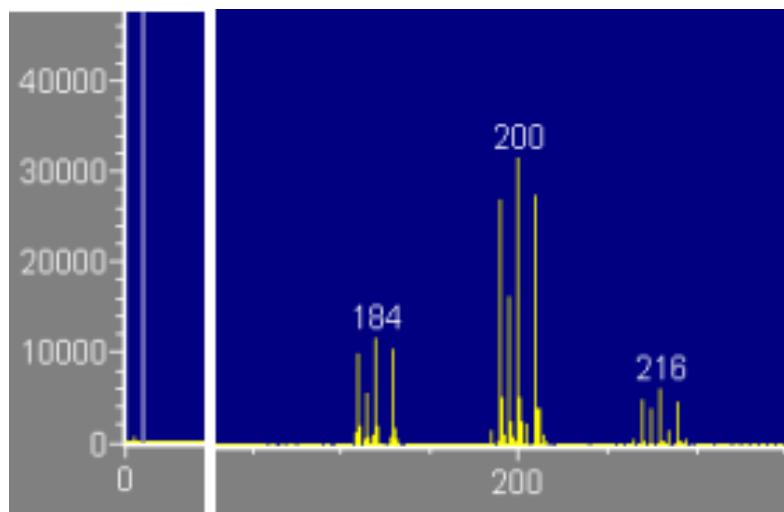
Но реальное формирование подобных комплексов с большим числом атомов кислорода, хотя и возможно, но менее вероятно, чем комплексов с меньшим количеством атомов кислорода. Как показывает сравнение масс-спектров изотопов титана и их оксидов, постоянными «маркерами» наличия в электронных оболочках ( $ee$ ) - пар выступают, в основном, одиночные «пички» справа от основного пика. Поэтому и наиболее вероятные аномалии в масс - спектрах оксидов вольфрама ожидаются как присутствие одиночных «пичков», что не исключает их суперпозиционный характер, связанный с вкладами модифицированных атомов кислорода.

## Масс-спектры $W$ , $WO$ и $WO_2$

Эксперименты с дуговыми разрядами проводились в воздушной среде при использовании вольфрамового катода. В качестве анода использовались различные металлы (титан, алюминий, железо, олово, свинец, tantal). В данной работе акцентируется внимание на результатах, полученных для атомов вольфрама и окислах вольфрама (с одним атомом  $W$ ) при использовании различных анодов.

Для определения спектра масс элементов поверхностных слоев электродов, а также поверхности медной подложки, на которой осаждались атомы из межэлектродной плазмы, использовался времяпролетный масс-спектрометр вторичных ионов: Phi Trift V nanoTOF с чувствительностью до  $10^7$  ат/см<sup>2</sup>. Анализировался состав соскобов с поверхностей при различных длительностях предварительного травления аргоновой пушкой, включая исходный (без травления) вариант. Приводимые ниже результаты практически не зависят от времени травления.

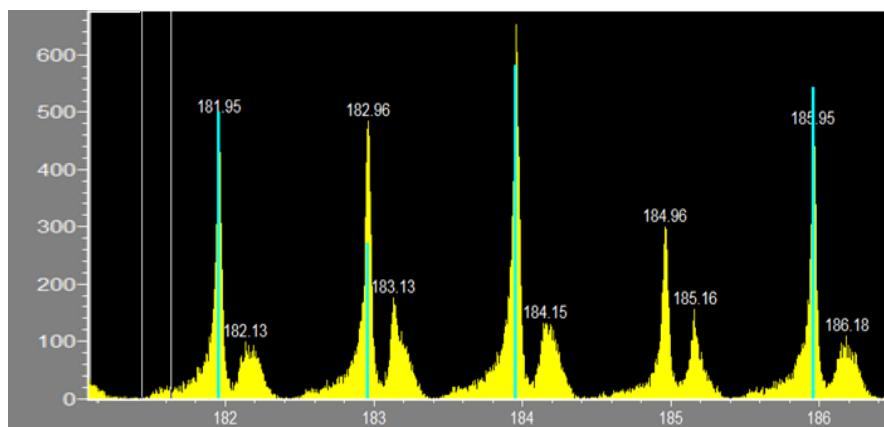
Масс-спектр на рис. 5 явно демонстрирует три группы пиков, сопоставляемых изотопам вольфрама и их оксидам  $WO$ ,  $WO_2$ .



**Рис. 5.** Часть масс-спектра (в единицах а.е.м.) соскоба с вольфрамового катода, включающая три группы линий изотопов  $W$  и окислов  $WO$ ,  $WO_2$ .

Группы линий для окислов  $WO_3$  и  $WO_4$  имеющие меньшую интенсивность, будут приведены далее.

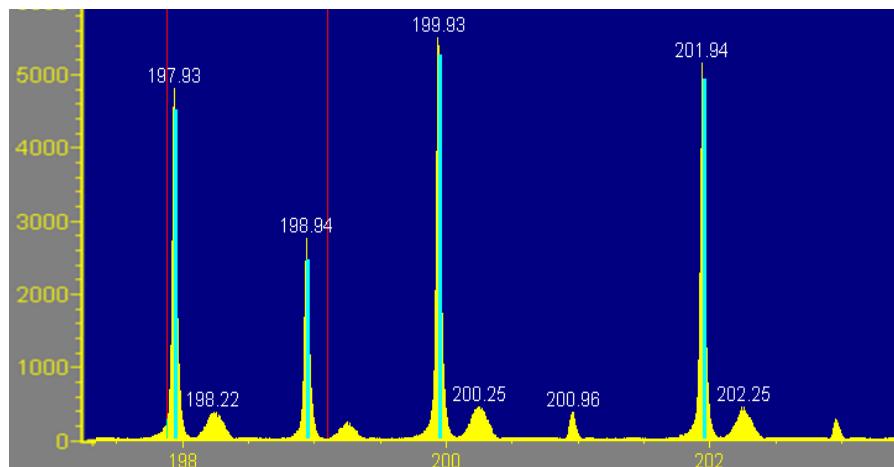
Спектры вольфрама на рис. 6 демонстрируют явно выраженные «пички» справа (атомы  $W^*$  с массами  $m^*$ ) от основных пиков ( $W$ ,  $m$ ) и значительные уширения слева от основных пиков.



**Рис. 6.** Масс - спектр (в единицах а.е.м.) четырех изотопов вольфрама: основные пики (синий цвет) с явными «пичками» справа и аномальным уширением слева

Природа аномального уширения слева от основных пиков обусловлена, согласно [12], небольшими изменениями скоростей ионов, возникающими в процессе вылета электронов из оболочки атома при образовании в оболочке массивной (*ee*) - пары. То есть косвенно этот факт также свидетельствует в пользу существования (*ee*) - пар.

На рис. 7 приведены масс-спектры простейших оксидов вольфрама.

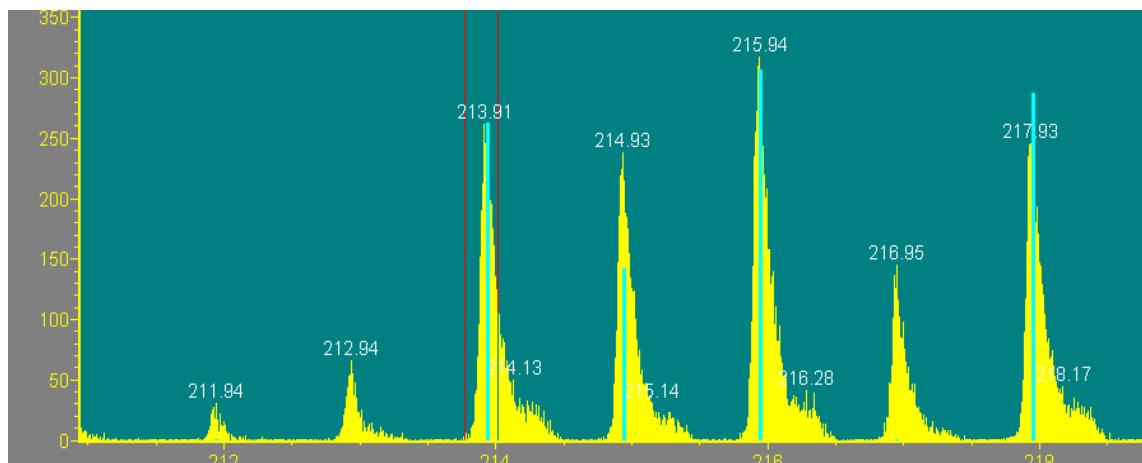


**Рис.7.** Масс-спектры (в единицах а.е.м.) оксидов изотопов вольфрама.

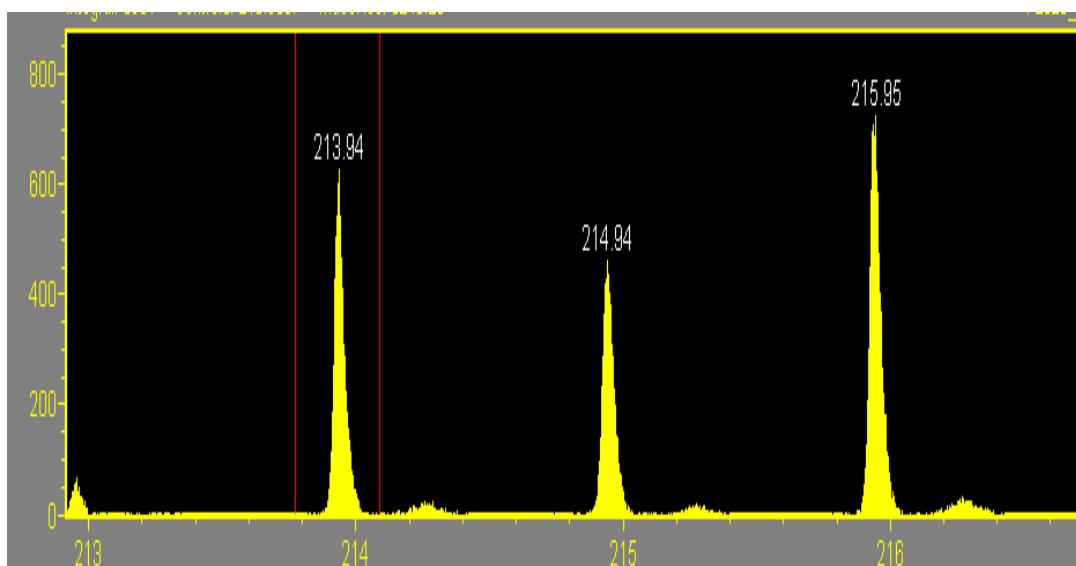
Виден, во -первых, заметный спад уширения слева основных пиков по сравнению со спектром изотопов вольфрама. Это согласуется с выводом о том, что уширенным областям соответствовали атомы  $W^*$  с несколькими (*ee*) - парами, не способные образовать оксиды. Во-вторых, «пички» справа от основных пиков смешены относительно пиков  $WO$  в полтора раза больше, чем в атомах  $W^*$ . Это, скорее всего, указывает на вклады оксидов, в которых атомы вольфрама, имея исходную  $CO + 6$ , могут содержать или две связанные электронные пары ( $W_{ud}^*$  либо  $W_{d2}^*$ ), или одну (*ee*)

-пару, но модифицированный атом  $W^*$  связан с модифицированным атомом кислорода  $O^*$ (случай d на рис.4).

На рис. 8 и рис. 9 приведены масс-спектры диоксидов вольфрама



**Рис. 8.** Масс - спектры (в единицах а.е.м.) диоксидов вольфрама (без явно выраженных «пичков»).

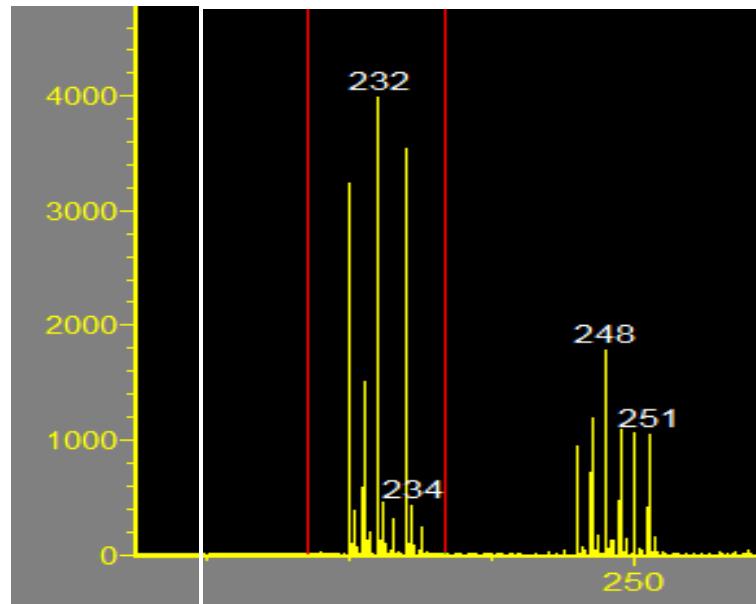


**Рис. 9.** Масс - спектры (в единицах а.е.м.) диоксидов вольфрама (с явно выраженными «пичками»).

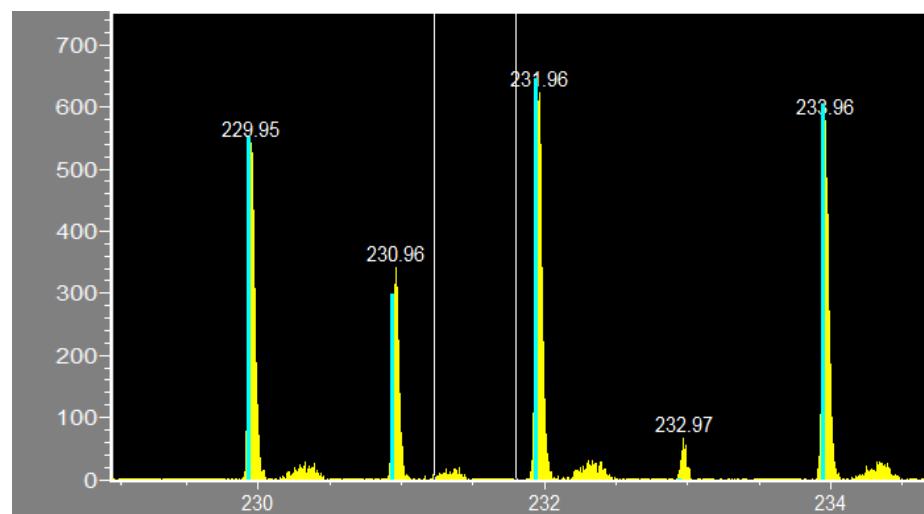
Различие между рис. 8 и рис. 9 можно интерпретировать, аналогично [12], как исключение из спектра диоксидов вольфрама на рис. 8 диоксидов, содержащих атомы вольфрама с  $(ee)_\mu$  - парами.

## Масс-спектры $WO_3$ и $WO_4$

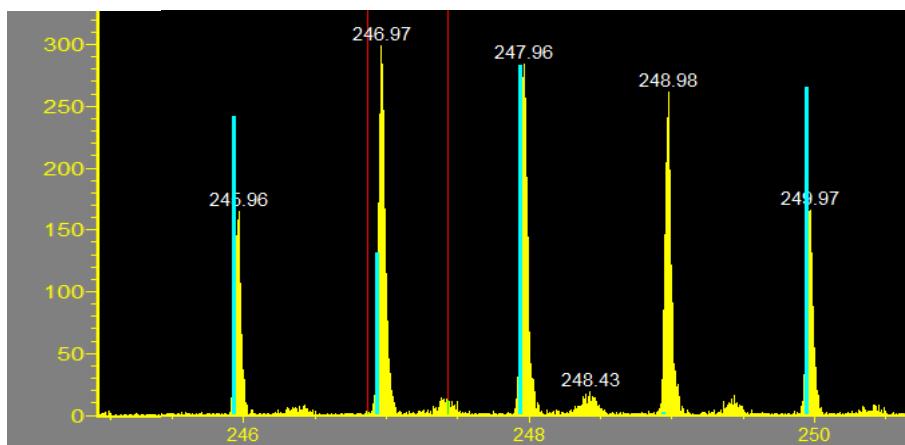
Рисунки 10-12 относятся к масс-спектрам оксидов  $WO_3$  и  $WO_4$ , включая, по-видимому, варианты с модифицированными атомами  $W^*$  и  $O^*$ .



**Рис.10.** Масс-спектры (в единицах а.е.м.) оксидов вольфрама  $WO_3$  и  $WO_4$  (линии 249 и 251 а.ем не относятся к  $WO_4$ )



**Рис.11.** Масс-спектры (в единицах а.е.м.) оксидов вольфрама  $WO_3$  (с явно выраженным «пичками»).



**Рис.12.** Масс-спектры (в единицах а.е.м.) оксидов вольфрама  $WO_4$  (с явно выраженным «пичками»).

### Обсуждение результатов

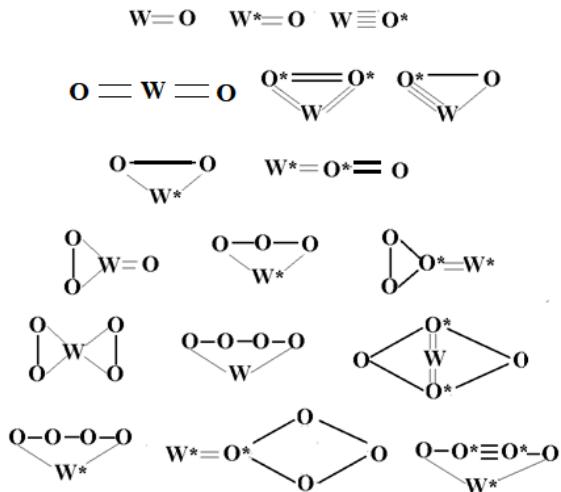
Сравнение масс спектров вольфрама и его оксидов  $WO_n$  ( $n=1, \dots, 4$ ) демонстрирует следующие закономерности.

1. В спектре оксидов всех изотопов вольфрама присутствуют, как и в спектре изотопов вольфрама, «пички» справа от основных пиков.
2. Смещение максимумов «пичков» в оксидах по отношению к основным пикам несколько превышает аналогичное смещение «пичков» для вольфрама, причем смещения возрастают при увеличении  $n$ , так что смещения правых границ «пичков» достигают и даже немного превышают (при  $n = 4$ ) 0.5 а.е.м.
3. По мере увеличения  $n$  заметно уменьшается уширение слева основных пиков по сравнению с левым уширением для пиков вольфрама. Это свидетельствует в пользу уже приведенных представлений, связывающих данный тип уширения спектра масс с модифицированными атомами, достигающими детектор быстрее за счет дополнительного импульса при образовании в электронной оболочке ( $ee$ )-пар.

Ясно, что при сохранении конфигурации  $[Xe] 4f^{14}$  и наличии трех ( $ee$ )-пар в электронной оболочке модифицированные атомы вольфрама не могут формировать оксиды. Так что отсутствие «пичков» в спектрах оксидов вольфрама (при наличии «пичков» в спектре вольфрама) свидетельствовало бы о трех ( $ee$ )-парах в атомах  $W^*$ . Поскольку «пички» в спектрах оксидов имеются, можно утверждать, что модифицированные атомы вольфрама содержат одну, либо две ( $ee$ )-пары.

«Пички» в масс спектрах оксидов вольфрама имеют, скорее всего, суперпозиционный характер, отражающий варианты составов, включающих модифицированные атомы вольфрама с одной или двумя ( $ee$ ) - парами в комбинации с обычными  $O$  и модифицированными  $O^*$  атомами кислорода. Число комбинаций нарастает при увеличении  $n$  и степени окисления вольфрама. Для иллюстрации сказанного на рис. 13 приведены структурные схемы молекул оксидов в

предположении, что атомы  $W^*$  и  $O^*$  содержат по одной ( $ee$ )-паре, а степень окисления  $W$  принимает значения +2, +4. При построении схем считается, что у  $W$  для связи 4 электрона, а у  $W^*$  только +2.



**Рис.13.** Часть вариантов структурных схем для молекул оксидов

Из приведенных схем ясно, что при увеличении  $n$  растет число компонент «пичка» с различающимися массами. Однако, столь подробная детализация спектра масс выходит за рамки данной работы.

### Заключение

Спектры масс вольфрама и его оксидов вида  $WO_n$  содержат «пички», соответствующие повышенным массам, причем смещения масс для оксидов превышают смещения для вольфрама, достигая 0.5 а.е.м. Выполненное сравнение спектров масс позволяет утверждать, что в наблюдаемых спектрах атомы модифицированного вольфрама содержат не более двух связанных массивных электронных пар.

Авторы признательны участникам конференции РКХТЯ и ШМ – 28 за обсуждение результатов работы и полезные замечания.

### Литература

1. Кащенко М.П., Балакирев В.Ф. Модель промежуточного квазимолекулярного состояния и варианты синтеза химических элементов. // Письма о материалах. 2018. **8** (2). С. 152 – 156. DOI: 10.22226/2410-3535-2018-2-152-157
2. Кащенко М.П., Кащенко Н.М. Низкотемпературный ядерный синтез: введение в проблему и ее концептуальное решение. Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. - 180 с.
3. Santilli, R. M. Foundations of Hadronic Chemistry. With Applications to New Clean Energies and Fuels. Boston - Dordrecht - London: Kluwer Academic Publishers, 2001. – 544 p.

4. Santilli R. M. Apparent Experimental Confirmation of Pseudoprotons and Their Application to New Clean Nuclear Energies // International Journal of Applied Physics and Mathematics. 2019. Vol. 9, № 2. P. 72 – 100.
5. Кащенко М.П., Коваленко М.А., Печорский В.И., Купряжкин А.Я., Кащенко Н.М. // «Регистрация атомов титана с повышенной массой как следствие захвата массивных электронных пар». Мат. РКХТЯ-27. Москва, 2023. С.159 - 165.
6. Kashchenko M., Kovalenko M., Pechorsky V., Kupryazhkin A., Kashchenko N. Mass spectroscopic registration of modified tungsten isotopes with increased masses. Abstracts of the 15th International Ural Seminar "Radiation Physics of Metals and Alloys", published by IPM Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, abstracts, 2024. P. 30-31 [https://radiation.imp.uran.ru/Eng/AbstractBook\\_15.pdf](https://radiation.imp.uran.ru/Eng/AbstractBook_15.pdf) DOI: [10.13140/RG.2.2.17245.83682](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17245.83682)
7. Kashchenko M., Kovalenko M., Pechorsky V., Kashchenko N. Mass spectra of modified tungsten isotopes. Preprint. October 2024. <https://www.researchgate.net/publication/385193135>. DOI: [10.13140/RG.2.2.22037.95206](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22037.95206).
8. Кащенко М.П., Кащенко Н.М. Массивные электронные пары как возможные инициаторы электропластического эффекта / Актуальные вопросы прочности: Сборник тезисов LXVII Международной конференции (г. Екатеринбург, 2 апреля 2024 г.) / отв. редактор Д.В.Зайцев. Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2024. С. 41 - 42.
9. Кащенко М.П., Кащенко Н.М. Синтез элементов при сверхглубоком проникновении частиц на примере проникания карбида кремния в алюминий / В сборнике: Физика и технология перспективных материалов - 2023. Сборник трудов Международной конференции. Уфа, 2023. С. 147 - 148.
10. Кащенко М.П., Кащенко Н.М. Массивные электронные пары как объект радиационного материаловедения / В сборнике: Взаимодействие излучений с твердым телом. Материалы 15-й Международной конференции. Минск, 2023. С. 164 - 167.
11. Кащенко М.П., Кащенко Н.М. Нанопорошки как перспективный материал для получения модифицированных в химическом отношении атомов / В сборнике: Ультрамелкозернистые и наноструктурные материалы / отв. ред. А.А. Назаров. – Уфа: РИЦ УУНИТ, 2024. С. 103 - 104.
12. Kashchenko M., Kovalenko M., Pechorsky V., Kashchenko N. Mass spectra of titanium isotopes and their oxides and estimation of the number of massive electron pairs in modified titanium atoms. Preprint. May 2024. <https://www.researchgate.net/publication/380324916>. DOI: [10.13140/RG.2.2.36243.08488](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36243.08488).

## **Mass spectra of tungsten isotopes and their oxides and estimation of the number of massive electron pairs in modified tungsten atoms**

**M. P. Kashchenko<sup>1,2</sup>, M. A. Kovalenko<sup>1</sup>, V. I. Pechorsky<sup>2</sup>, N. M. Kashchenko<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UrFU named after B. N. Yeltsin, [mpk46@mail.ru](mailto:mpk46@mail.ru)

USFEU , [mpk46@mail.ru](mailto:mpk46@mail.ru)

The mass spectra of tungsten isotopes and their oxides of the  $\text{WO}_n$  type ( $n = 1, 2, 3, 4$ ) are presented, containing "spikes" of atoms and oxides with increased masses. These "spikes" are caused by modified tungsten and oxygen atoms, in the electron shells of which massive compact electron pairs are present. A comparison of the spectra allows us to state that in the analyzed cases the modified tungsten atoms contain no more than two electron pairs.

# **Молниевидные эрозионные структуры активизирующего воздействия света, магнитного поля и магнитореологической жидкости на сохранившиеся магнитные заряды в твердом цирконии после зарождения их в ядерных превращениях в электронной плавке**

**Солин М. И.**

Микропредприятие «ИП Солин И.М.».

[solmiv@mail.ru](mailto:solmiv@mail.ru)

Ранее экспериментально было установлено, что в проведенных в 1976 -78 годах в условиях промышленной электронной плавки циркония при достижении критической массы расплава в нем спонтанно инициируются аномальные ядерные структурно – фазовые превращения. Эти процессы протекают с трансформацией ядерной энергии в электромагнитную энергию вследствие зарождения магнитных зарядов в этих условиях. Масса жидкого циркония составляла 250 – 350 кг, ускоряющее напряжение электронного луча 30 кВ, ток электронного луча 26 – 30 А.

Полученные результаты экспериментальных исследований опубликованы в журналах «Физическая мысли России» (2001 г.), материалах РКХТЯ и ШМ (2004 г., 2009 г.), в патентах России (№№ 2087951, 1992 – 97 г.г., 2173894, 2001 г.), Казахстана (№14139, 2004 г.), Белоруссии (№ 8353, 2006 г.) на пионерные изобретения по разработке экологически безопасного нового источника энергии – квантового ядерного реактора с регулирующими элементами.

На основе изучения многочисленных взаимосвязанных экспериментальных данных установлено, что магнитные заряды обладают свойством сильно разрушать структуру циркония как в условиях экстремальной электронной плавки, так и после отключения электронного луча. В связи с этим была поставлена задача: выяснить сохраняются ли магнитные заряды в статике в затвердевшем цирконии. Поэтому после завершения металлографических исследований в феврале - марте 1990 г. проводились длительные наблюдения за состоянием поверхностей образцов, вырезанных из слитка циркония, полученного в 1976 году. Первые результаты, подтверждающие существование магнитных зарядов в статике были получены в июне 2001 г., а в последующем в апреле 2009 г. В последнем случае данный факт проявился в виде эрозионного образования ярко светящихся круглых образований, симметрично выстроившихся на поверхности одного из образцов. Их количество при его освещении лампочкой накаливания с мощностью 40 Вт резко увеличилось, результате чего образовался навсегда сохранившийся протяженный трек. Такого же вида треки образовались при расположении образцов между двумя постоянными магнитами с разной полярностью с магнитной индукцией 2,3 Тл. Под воздействием магнитного поля электромагнитных обмоток, извлеченных из корпусов электродвигателей с мощностью 300 и 600 Вт и подключенных в электрическую сеть 220 В, они возникли за более короткое время (в процессе опыта).

После нанесения магнитореологической жидкости на поверхность образца циркония (апрель 2021 г.) возникла гидродинамическая картина движения

мигрирующих белых бликов после мгновения появления и исчезновения в ней круглых ярко светящихся точечных объектов, происходящая с последующим объемным разрушением структуры ее затвердевающего слоя. Она обусловлена воздействием на него излучаемого сферического магнитного поля магнитных зарядов в твердом цирконии. В намагниченном жидким ее слое указанные объекты – магнитные домены взорвались.

Возникшие треки отображают характер воздействия сильно возмущенного, взрывообразно действующего источника энергии в виде излучения молний малого размера в поверхностных слоях образцов и магнитореологической жидкости. Сделан вывод о том, что в массе (в структуре) магнитных монополей, находящихся в статике, происходят непрерывные преобразования – разряды с очень малой интенсивностью, которые проявляются через длительные годы ввиду разрушающего их воздействия на структуру циркония. В зонах концентрированного скопления (сферических магнитных доменов) этих частиц наглядно проявляются обнаруженные эффекты.

Свет, постоянное, переменное магнитное поле и магнитореологическая жидкость оказывают активизирующее воздействие на эти процессы.

Электронный луч оказывает еще более сильное активизирующее воздействие на магнитные заряды, приводя к возникновению магнитных молний – переменных магнитных токов в условиях экстремальной электронной плавки. Данный вывод согласуется с полученными данными и характерными признаками обнаруженных феноменов, описанными в вышеуказанных работах.

## **Lightning-like erosive structures of the activating effect of light, magnetic field and magnetorheological fluid on preserved magnetic charges in solid zirconium after their nucleation in nuclear transformations in electronic melting**

Solin M.I.  
[solmiv@mail.ru](mailto:solmiv@mail.ru)

Previously, it was experimentally established that in the 1976-78 years under the conditions of industrial electronic melting of zirconium, when the critical mass of the melt is reached, abnormal nuclear structural and phase transformations are spontaneously initiated in it. These processes occur with the transformation of nuclear energy into electromagnetic energy due to the generation of magnetic charges under these conditions. The mass of liquid zirconium was 250-350 kg, the accelerating voltage of the electron beam was 30 kV, the current of the electron beam was 26-30 A. The obtained results of experimental studies have been published in the journals of Physical Thought of Russia (2001), materials of the RCCTE (2004, 2009), in patents of Russia (No. 2087951, 1992-97, 2173894, 2001), Kazakhstan (No. 14139, 2004), Belarus (No. 8353, 2006 G.) on pioneering inventions for the development of an environmentally safe new energy source – a quantum nuclear reactor with regulatory elements .

Based on the study of numerous interrelated experimental data, it has been established that magnetic charges have the property of strongly destroying the structure of zirconium

both under conditions of extreme electron melting and after switching off the electron beam. In this regard, the task was set: to find out whether magnetic charges remain static in solidified zirconium. Therefore, after the completion of metallographic studies in February - March 1990, long-term observations were carried out on the condition of the surfaces of samples cut from a zirconium ingot obtained in 1976.

The first results confirming the existence of magnetic charges in statics were obtained in June 2001, and subsequently in April 2009. In the latter case, this fact manifested itself in the form of an erosive formation of brightly glowing round formations symmetrically lined up on the surface of one of the samples. Their number increased dramatically when illuminated by an incandescent bulb with a power of 40 watts, as a result, a permanently preserved extended track was formed, the same type of tracks were formed when the samples were placed between two permanent magnets with different polarities with a magnetic induction of 2.3 Tl. Under the influence of the magnetic field of the electromagnetic windings extracted from the housings of electric motors with a power of 300 and 600 watts and connected to the electrical network (220 V), they arose in a shorter time (during the experiment).

After applying a magnetorheological liquid to the surface of a zirconium sample (April 2021), a hydrodynamic pattern of the movement of migrating white glare appeared after the instant of the appearance and disappearance of round brightly glowing point objects in it, followed by a volumetric destruction of the structure of its solidifying layer. It is caused by the action of the radiated spherical magnetic field of magnetic charges in solid zirconium on it. In its magnetized liquid layer, these objects – magnetic domains - exploded. Problems that have arisen The resulting tracks reflect the nature of the impact of a highly disturbed, explosively acting energy source in the form of small-sized lightning radiation in the surface layers of samples and magnetorheological fluid.

It is concluded that in the mass (in the structure) of magnetic monopoles in static, continuous transformations occur - discharges with very low intensity, which manifest themselves after long years due to their destructive effect on the zirconium structure. The detected effects are clearly manifested in the zones of concentrated accumulation (spherical magnetic domains) of these particles. Light, a constant, alternating magnetic field and a magnetorheological fluid have an activating effect on these processes. The electron beam has an even stronger activating effect on magnetic charges, leading to the appearance of magnetic lightning – alternating magnetic currents in conditions of extreme electronic melting. This conclusion is consistent with the results obtained in above mentioned works.

# **Эксперименты с торсиндами или влияние ускоренного вращения тела на другое неподвижное тело. Гипотеза о гравитации.**

**В.А.Чижов** [Chijov\\_va@bk.ru](mailto:Chijov_va@bk.ru)  
**И.Н. Степанов** [stepanovigorn@gmail.com](mailto:stepanovigorn@gmail.com)

В работе показано, что ускоренное вращение гироскопа с постоянным ускорением ( $\varepsilon_T = \sim 25 \text{рад/с}^2$ ) или ускоренное вращение диска 150 – 200 мм (корунд или металл) оказывает влияние на изолированные от этих предметов датчики, которые названы *торсиндами*, диаметром 74 мм, весом менее 0,4 г. Артефактом являлось то, что при ускоренном вращении тела (гироскоп или диск), изолированного от торсинда (торсинд помещен в герметичную стеклянную колбу), он начинал медленное вращение в противоположную сторону, т.е., если тело вращалось по часовой стрелке, то торсинд вращался против часовой стрелки и наоборот. Торсинды вращаются как шестеренки при соприкосновении тела вращения и торсина (торсинд вращается очень медленно), но никакого соприкосновения вращающегося тела с торсиндом в данном процессе нет. Именно этот факт привлек к исследованию и попытке его понять. Для объяснения данного артефакта введена гипотеза о существовании и нарушение диффузионного градиентного слоя эфира у поверхности ускоренно вращающегося тела. Сделана оценка коэффициента передачи ускоренного вращения гироскопа на торсинды из алюминия и слюды, которые изолированы в отдельной среде. Именно эти эксперименты с торсиндами привели к тому, что предложена гипотеза гравитационного действия, как новый взгляд на гравитацию.

## **Эксперимент**

Эксперименты проводились с дисками алюминиевой фольги, слюды и бумажного листа. Диаметр торсиндов 74 мм; вес дисков не превышал 0,4 г. Каждый из торсиндов помещался в химический стакан 80 x 200 мм (производство – Белоруссия), торсинд центровался и колба (хим. стакан) герметически закрывалась.

Проводилась проверка различных действий на эти датчики:

1. Магнитное поле 2800 мкТл не действует;
2. Электростатическое поле оказывает существенное влияние на все торсинды. Натертый о шерсть пластик приводит в движение диски из алюминия, слюды, бумаги: они движутся вслед электризованному предмету.
3. Световой поток 360 лм 5 Вт (фонарик белого цвета) оказывает влияние на все торсинды, но наиболее сильное на торсинд с алюминиевым диском. Фокусировка светового пятна площадью 2 – 2.5 см<sup>2</sup> на левую сторону поверхности торсиндов под углом порядка 30 градусов через некоторое время вызывает вращение в сторону направлении луча. При переводе луча на другую сторону диска он вращается в противоположном направлении.

## Действие гироскопа на торсины

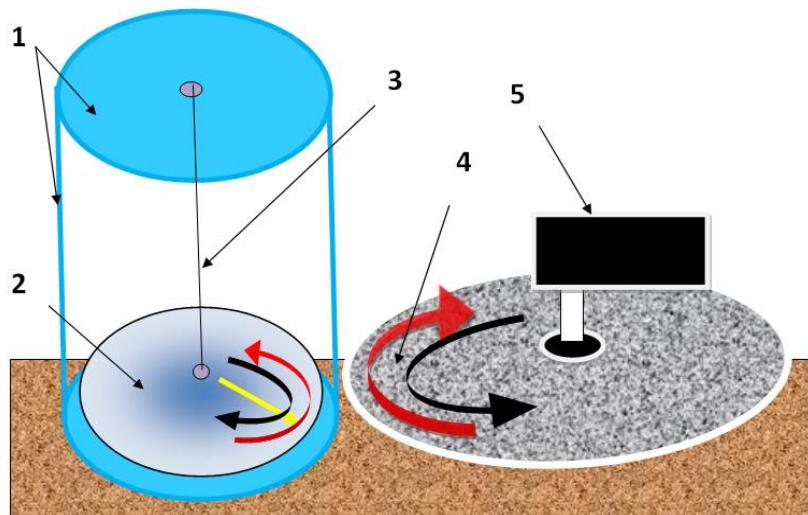
Электростатика со стеклянного стакана снималась протиркой мокрыми руками, что позволило избавиться от влияния электризации. Только после этой проверки проводились эксперименты с набирающим вращение гироскопом.

**Гироскоп.** В экспериментах использовался трехфазный гироскоп с немецкого самолета (1942 г) фирмы Хенкель (Германия):

1. Максимальное число оборотов  $40\,000$  об/мин;
2. Время разгона до максимальных оборотов  $3,5$  мин;
3. Габариты гироскопа: диаметр  $53$  мм, высота  $32$  мм;
4. Вес гироскопа  $280$  г;
5. Вес активной вращающейся части  $50$  г.

Надо отметить, что данный эксперимент с торсиндами необходимо отнести к высокопрецизионным (очень чувствительным к посторонним воздействиям). К примеру, при попытке сделать съемку в летний солнечный день на уличном столе торсины начали хаотично вращаться. Поэтому, все эксперименты с торсиндами проводились в затемненном помещении. При соблюдении технической аккуратности подготовки эксперимента наблюдается воспроизводимость процесса.

«Болгарка» - мотор с диском  $200$  мм (корунд или металл) развивает обороты вращения по часовой стрелке, а торсind начинает медленное вращение против часовой, как шестеренка, но никакого соприкосновения нет (рис. 1, 2). Время разгона диска до  $9000 - 11000$  об/мин  $3 - 5$  с. Торсind начинает вращение как «шестеренки» после  $10 - 15$  разгонов.



**Рис.1.** Схема эксперимента: 1- стеклянная герметичная колба; 2 – торсind из Al фольги толщиной  $14$  мкм диаметром  $74$  мм или слюды толщиной  $15$  мкм того же диаметра; 3 - паутинка; 4 - диск диаметром  $200$  мм корундовый или металлический; 5 - мотор  $350$  Вт  $11\,000$  об/мин.



**Рис.2.** Фото эксперимента с торсиндом по схеме рис.1.

В других экспериментах из-за отсутствия паутиновой нити применялся гироскоп фирмы «Хенкель» и торсинды «Н-образной» для алюминия и «П- образной» формы для торсиндов с дисками из слюды и бумаги.



**Рис.3.** Слева на право: «П-образный» торсинд с диском из слюды ( $0.38 \text{ г}$ ); гироскоп «Хенкель»; секундомер; «П-образный» торсинд с диском из бумаги ( $0.18 \text{ г}$ ) и «Н-образный» торсинд с диском из алюминия ( $0.36 \text{ г}$ ). Диски подвешены на очень тонкой ( $15-20 \text{ мкм}$ ) нити из синтетики.

Вращение торсивдов начинается через 70 - 90 с, когда гироскоп набирает 10 000 – 12000 об/мин. Вращение усиливается при достижении максимальной скорости вращения – 40 000 об/мин. При постоянной скорости вращения торсивды резко замедляют вращение или останавливаются.

При включении реверса гироскопа, если торсивды подвешены на нити из синтетики диаметром 15-20 мкм, время успокоения всей системы торсивдов более 5 мин. После выдержки всей системы и включении реверса диски начинают реверсивно медленно вращаться, как шестеренки при соприкосновении. Но в наших экспериментах контакт отсутствует.

Таким образом, весь эффект действия на торсивд происходит при ускорении гироскопа, когда гироскоп набирает обороты.

Надо отметить, что работа с гироскопом, в отличие от быстро-оборотного мотора (болгарка 11 000 об/мин), более предпочтительна, т.к. при наборе оборотов имеется постоянное угловое ускорение ( $25 \text{ рад/с}^2$ ), что позволило сделать оценку коэффициента «передачи» или действия ( $\gamma$ ) гироскопа на торсивды (см. ниже).

### **Как объяснить именно такую реакцию торсивдов на ускоренное вращение диска или гироскопа?**

Проведенные эксперименты схожи с экспериментами Генри Кавендиша 1798 года, который определял гравитационную постоянную  $G$ . Но в нашем случае это вращение, и не просто вращение, а ускоренное вращение объемного тела (диск болгарки или ротор гироскопа) на изолированный чувствительный датчик - торсивд. Гироскоп или объемный диск при ускоренном вращении действует на торсивд по типу вращения соприкасающихся шестеренок, но непосредственный контакт между ними отсутствует. Диск торсивда находится в герметично закрытой колбе (химический стакан), а ускоренно вращающееся тело за колбой.

Необходимо отметить, что В.Н. Зателепин и Д.С. Баранов еще в 2018 году обратили внимание на добавление в формулу Всемирного тяготения поправку - ускоренное вращение тела (доклады на семинаре физфака МГУ и на конференции РКХТЯ и ШМ - 25) [1].

### **Гипотеза. Попытка объяснения результатов экспериментов с торсивдами действием гравитации**

Существующие теории по элементарным частицам делают упор на их вихревые устойчивые образования, но любая вихревая структура нуждается в энергетической подпитке, или мы должны признать элементарные частицы (e) и (p) – вечными двигателями?

Положим, что для поддержания своих свойств (рассмотрим только массы, а заряды оставим в покое) эти элементарные частицы вбирают (черпают или пополняют) что-то, пополняя свою энергию из эфира – субстанции Вселенной, что и обеспечивает бесконечную устойчивость их масс и их свойств во времени. Таким образом, парадокс их вечных двигателей снимается. Это предположение можно представить в виде формулы:

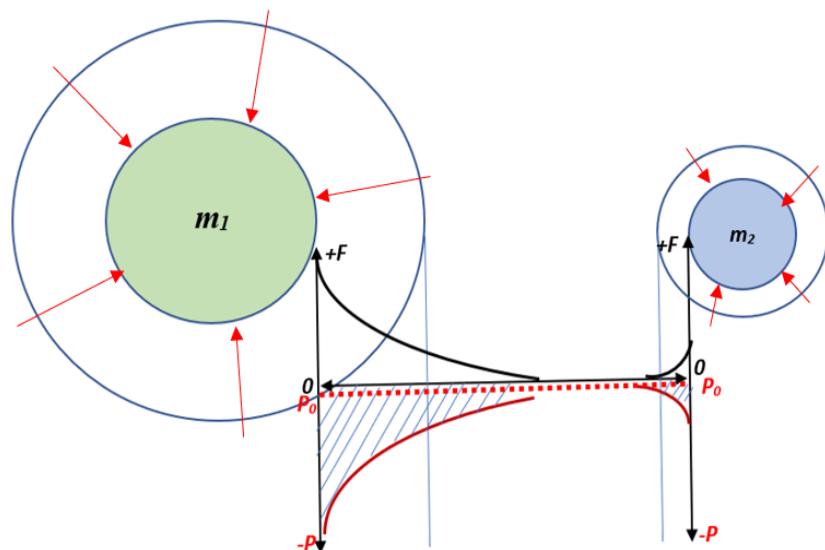
$$\text{МАССА} + (\text{ЭФИР}) f(t) = \text{const } m.$$

Данное предположение может быть оправдано тем, что невозможно охладить вещество до абсолютного ноля температуры (0К). Всегда остаются НОЛЬМЕРНЫЕ колебания, что может быть связано с параметром всасывания эфира для поддержания вихревой структуры элементарной частицы.

$(e)$  и  $(p) +$  (ЭФИР)  $f(t)$ .

Введение данного постулата, по-видимому, оправдано, так как физически устраняется парадокс ВЕЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ для «элементарных» частиц, из которых состоит тело с определенной массой.

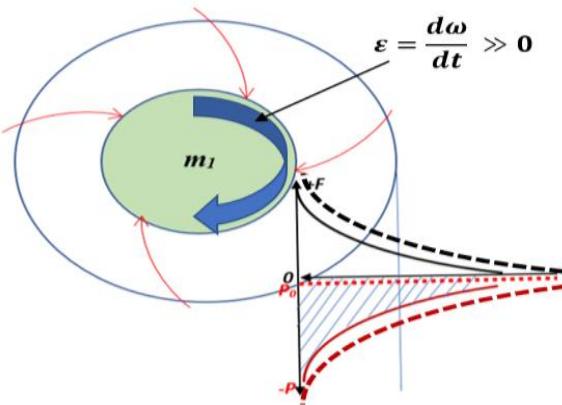
Любое тело состоит из «элементарных частиц». Тогда ЭФИР будет «засасываться» телом через его поверхность, как показано на рис. 4.



**Рис.4.** Схема гравитационного взаимодействия двух тел. « $+F$ » - ордината силы гравитационного притяжения; « $P_0$ » - удаленное от поверхности тела состояние эфира; « $-P$ » - разряженное состояние эфира у поверхности тел или градиент (*grad*) потока эфира.

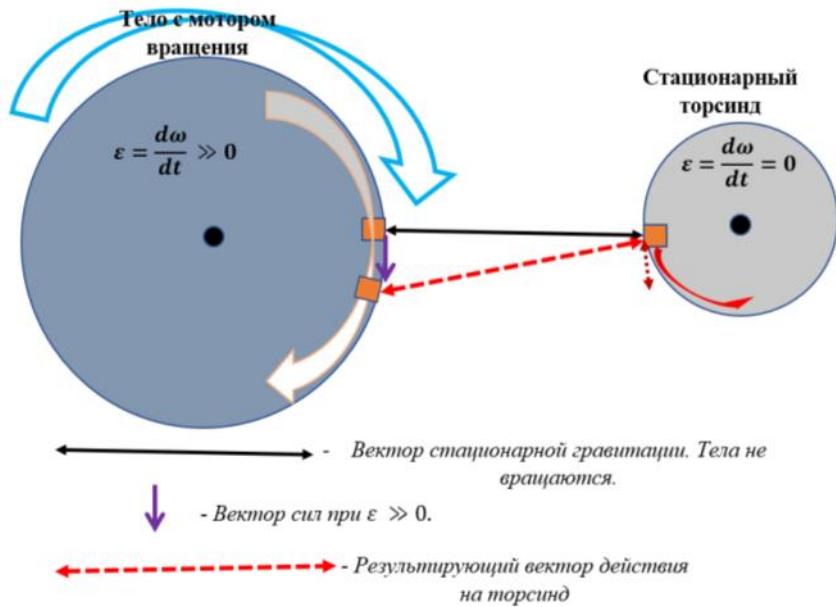
Следовательно, у поверхности любого тела создается диффузионный слой эфира со своим градиентом, что и определяет притяжение или *гравитационное действие (гравитацию)*.

Мы полагаем, что мощное ускоренное вращение тела изменяет диффузионный слой или градиент эфирной среды у поверхности врачающегося с ускорением тела, как показано на рис.5. Тогда, научившись менять диффузионный градиент эфира у поверхности тела, мы можем изменить притяжение – ГРАВИТАЦИЮ – у этого тела, и оно иначе, чем при условно стабильном состоянии, будет взаимодействовать со стационарным телом.



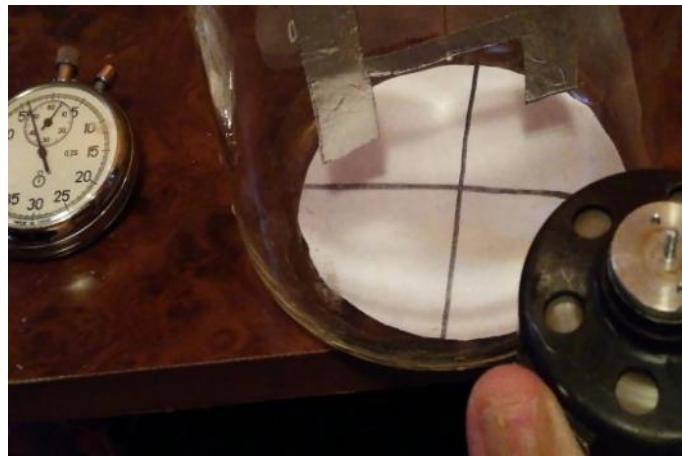
**Рис.5.** Схема изменения диффузионного слоя всасывающего эфира в теле при сильном ускоренном вращении тела. Пунктирными линиями показано увеличение градиента эфирной среды у поверхности тела за счет ускоренного вращения тела.

Мощное ускорение вращения тела изменяет диффузионный слой или градиент эфирной среды у поверхности этого тела, как показано на рис..5,6. Это приводит к воздействию на тело, которое находилось в состоянии покоя, рис.6.



**Рис.6.** Схема действия тел при ускоренном вращении одного из них.

Сделана оценка коэффициента передачи (воздействия) при ускоренном вращении гироскопа на торс性强д с Н-образным алюминиевым телом (рис.7) и торс性强д с П-образным слюдяным телом, подвешенными на тонкой нити из синтетики диаметром 10 -15 мкм.



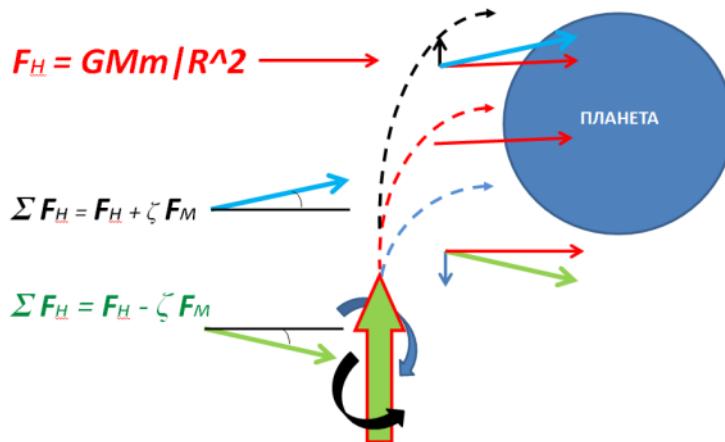
**Рис.7.** Фото «Н-образного» алюминиевого торсинда и вращающегося гироскопа.

Коэффициент передачи ( $\gamma$ ) момента силы от гироскопа к торсинду при ускоренном вращении гироскопа ( $\varepsilon_T = \sim 25 \text{рад/с}^2$ )  $\gamma = M_T/M_\Gamma$ .

Для торсинда с телом из алюминия массой 0,36 г при  $L = 10 - 12$  см (расстояние от края гироскопа до центра торсинда)  $\gamma = M_T/M_\Gamma = \sim 10^{-5}$ , где:  $M_T = J\varepsilon_T = \sim 10^{-9} \text{Нм} \cdot \text{с}$  - момент силы от действия гироскопа за 120 с;  $M_\Gamma = J\varepsilon_\Gamma = \sim 10^{-4} \text{Нм} \cdot \text{с}$  - момент силы гироскопа за 120 с.

Для торсинда с телом из слюды массой 0,38 г  $\gamma = M_T/M_\Gamma = \sim 10^{-6}$

Из сказанного следует, что при движении ускоренно вращающегося тела необходимо вводить поправку в гравитационное действие данного тела, например, при ускоренном вращении ракеты при её движении (рис. 9).



**Рис.9.** Схема изменения траектории ракеты при её ускоренном вращении.

$F_H$  – сила гравитации по Ньютону;  $\zeta F_M$  – сила от момента ускоренного вращения;  $\Sigma F$  – суммарная сила при ускоренном вращении ракеты. Суммарный вектор  $\Sigma F$  зависит от направления ускоренного вращения ракеты и момента силы

Эксперименты с торсндами продолжаются. На этом этапе проведенных экспериментов с торсндами мы отмечаем теоретическую работу [1].

## **Литература**

1. *Баранов Д.С., Замеленин В.Н.* О весе вращающихся тел. Сборник трудов РКХТЯиШМ-25. Сочи-Адлер. С. 221-237. 2018. "МИС-РТ"-2021 Сборник №76-1-1 <http://ikar.udm.ru/mis-rt.htm>.

### **Experiments with torsinds or the effect of accelerated rotation of a body on another stationary body. The hypothesis of gravity.**

V.A.Chizhov [Chijov\\_va@bk.ru](mailto:Chijov_va@bk.ru)  
I.N. Stepanov [stepanovigorn@gmail.com](mailto:stepanovigorn@gmail.com)

The paper shows that accelerated rotation of a gyroscope with constant acceleration ( $eG = \sim 25 \text{ rad/s}^2$ ) or accelerated rotation of a disk of 150-200 mm (corundum or metal) affects sensors isolated from these objects, which are called torsinds, with a diameter of 74 mm, weighing less than 0.4 g. . The artifact was that with accelerated rotation of the body (gyroscope or disk) isolated from the TORSINDE (the torsinde is placed in a sealed glass flask), it began a slow rotation in the opposite direction, i.e., if the body rotated clockwise, then the TORSINDE rotated counterclockwise and vice versa. The torsins rotate like gears when the rotating body and the torsind come into contact (the torsind rotates very slowly), but there is no contact of the rotating body with the torsind in this process. It was this fact that attracted me to research and try to understand it. To explain this artifact, the hypothesis of the existence and violation of the diffusion gradient layer of ETHER at the surface of an accelerated rotating body is introduced. The transfer coefficient of the accelerated gyroscope rotation to aluminum and mica torsodes, which are isolated in a separate medium, is estimated. It was these experiments with torsinds that led to the proposed hypothesis of gravitational action, as a new look at GRAVITY.

# **Теоретические модели**

---

## **Theoretical Models**

# **Подход к пониманию механизма низкоэнергетических ядерных преобразований на основе экспериментальных предпосылок**

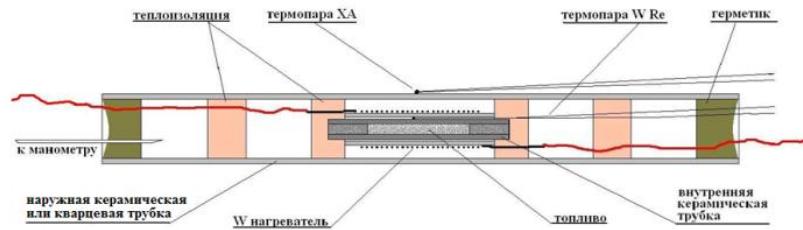
**А.Г. Пархомов**  
alexparh@mail.ru

Гипотеза о том, что в горячем веществе, особенно веществе, содержащем много свободных электронов (например, в металлах) образуются пары нейтрино-антинейтрино, способные осуществлять ядерные преобразования по каналу слабых ядерных взаимодействий, а также привлечение статистической физики, позволяют объяснить не только принципиальную возможность низкоэнергетических ядерных преобразований, но и экспериментально обнаруженные свойства этого феномена: образование множества разнообразных нуклидов, излучение мягкого рентгена вместо обычного для ядерных реакций жёсткого гамма излучения, малую вероятность образования радиоактивных нуклидов, появление новых нуклидов и другие изменения **за пределами** активной зоны реакторов (в том числе, появление треков на гладких поверхностях), длительное продолжение изменений на ядерном уровне после пребывания вещества в LENR-реакторах и около них.

Анализ результатов многочисленных разнообразных экспериментов [1] показывает, что при создании теории холодных ядерных преобразований надо исходить из того, что это работа слабых ядерных взаимодействий, которая может затрагивать не только один атом, но и несколько атомов. Причём, участие в этом процессе водорода необязательно. Теория должна объяснить не только принципиальную возможность низкоэнергетических ядерных преобразований, но и ряд экспериментально обнаруженных свойств этого феномена. Таких как: огромное многообразие возникающих нуклидов; возможность протекания LENR как в твёрдых веществах, так и в жидких средах и в плотной низкотемпературной плазме; излучение мягкого рентгена вместо обычного для ядерных реакций жёсткого гамма; малую вероятность образования радиоактивных нуклидов; образование новых нуклидов и другие изменения **за пределами** активной зоны реакторов, (в том числе появление «треков» на гладких поверхностях); длительное продолжение изменений на ядерном уровне и излучение мягкого рентгена **после** пребывания вещества в LENR-реакторах и около них.

## **Горячее вещество и свет рождают интенсивные потоки нейтрино и антинейтрино**

Начнём с вопроса: почему *обычно* никаких проявлений слабого взаимодействия, кроме бета-распадов, мы не видим, а в LENR-реакторах они наблюдаются? Рассмотрим, например, никель-водородные реакторы, множество которых мы изготовили и испытали в нашей лаборатории. В принципе, они устроены очень просто: порошок никеля, в котором растворён водород (то, что мы называли «топливом»), нагревается вольфрамовой спиралью [2]. Измеряются потребляемая электронагревателем мощность и мощность тепловыделения.



**Рис. 1.** Типичная конструкция никель-водородных реакторов [2]

При невысоких температурах потребляемая мощность точно совпадает с мощностью тепловыделения. При нагреве «топлива» до 1100-1200°C мощность тепловыделения начинает превышать мощность, потребляемую электронагревателем, и различие становится больше при более высоких температурах. Избыточное тепло, намного превышающее возможности химических реакций — индикатор того, что в реакторе протекают низкоэнергетические ядерные реакции. Эксперименты показывают, что для LENR необходим нагрев выше некоторой температуры. А LENR является результатом работы слабых ядерных взаимодействий. Ключами, запускающими реакции слабого взаимодействия, являются нейтрино и антинейтрино. Стало быть, нагрев до температуры около 1000°C и выше создаёт условия для генерации нейтрино и антинейтрино.

Как это может происходить? Хорошо известным способом получения частиц в парах с античастицами является бомбардировка мишней протонами, электронами или иными частицами. Это происходит при условии, что бомбардирующая частица может внести энергию, превышающую энергию покоя частицы и античастицы. Таким путём на ускорителях получаются пары электрон-позитрон, протон-антинейтрон и многие другие частицы, в том числе пары нейтрино-антинейтрино. Этот же механизм работает и при столкновении молекул, атомов, ионов и электронов при их тепловом движении в веществе. Например, излучаемые нагретым веществом фотоны (а при температуре выше 600°C мы их видим глазами) — это как раз результат столкновений частиц вещества. При такой температуре некоторая часть столкновений происходит с энергией около 1 эВ, что достаточно для образования фотонов видимого диапазона.

Ничто не запрещает при столкновении частиц вещества, помимо фотонов, образовываться парам нейтрино и антинейтрино. Так как у нейтрино масса не более десятых долей эВ, энергии для их образования у части сталкивающихся частиц достаточно. На рис.2 показана доля частиц вещества с энергией теплового движения больше 0,5 эВ, достаточной для рождения пар нейтрино-антинейтрино. При комнатной температуре доля таких частиц  $10^{-8}$ . Заметная доля частиц с энергией выше 0,5 эВ появляется только при температуре около 1000°C. При температуре 1600°C таких частиц уже 10%, а при температуре 4500°C — 50%. Таким образом, порог термической генерации нейтрино-антинейтриноных пар около 1000°C, что вполне согласуется с порогом начала низкоэнергетических ядерных процессов в никель-водородных реакторах.

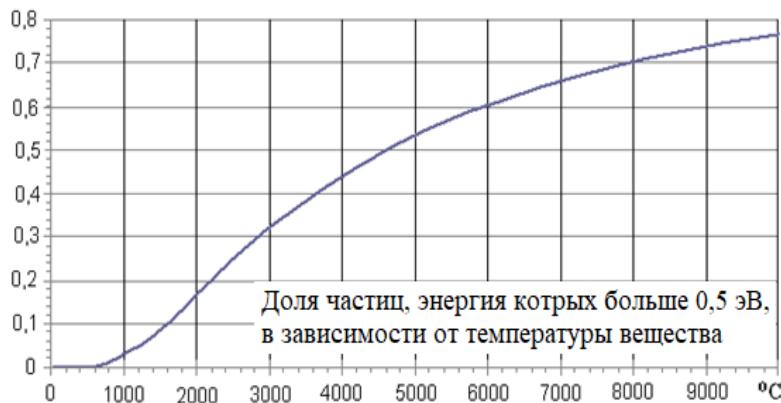


Рис. 2 [3, 4]

Мы пока не знаем вероятность образования нейтрино-антинейтриновых пар при термических столкновениях. По-видимому, вероятность небольшая. Маленькая вероятность может компенсироваться большим числом соударений.

Электрон при своём тепловом движении в металлах испытывает около  $10^{13}$  столкновений в секунду [3]. Учитывая, что число свободных электронов в  $1\text{см}^3$  металла порядка  $10^{23}$ , найдём число столкновений в секунду в  $1\text{см}^3$  металла:  $10^{36}$ . Столь огромное число столкновений позволяет предположить, что в горячих металлах нейтрино и антинейтрино возникают с интенсивностью, достаточной для инициации ядерных трансформаций, дающих значительное энерговыделение даже при очень малых вероятностях процессов, связанных с нейтрино. Допустим, что лишь одно из  $10^{20}$  соударений порождает пару нейтрино-антинейтрино, вызывающую ядерную трансформацию. Даже при таких ничтожных вероятностях  $1 \text{ см}^3$  горячего металла производит  $10^{16}$  ядерных трансформаций в секунду. Считая, что в каждом акте таких трансформаций выделяется порядка 1 МэВ, получим мощность выделяемой энергии примерно 1 кВт.

В отличие от металлов, в газах расстояния между молекулами намного больше, а свободных электронов очень мало. В газах скорость молекул в тепловом движении намного меньше, чем скорость электронов. Поэтому частота столкновений в газах при тепловом движении на много порядков меньше, чем в металлах или плазме. Термическая генерация нейтрино и антинейтрино хотя и возможна, но происходит с очень низкой интенсивностью. Для интенсивной генерации нужна горячая плотная среда с большим содержанием свободных электронов. Кроме металлов, такой средой является плазма высокой плотности, которая кратковременно возникает, например, при взрывах металлических проводников, в кавитациях или при достаточно сильном импульсном энерговыделении в жидкостях, например, в установках плазменного электролиза.

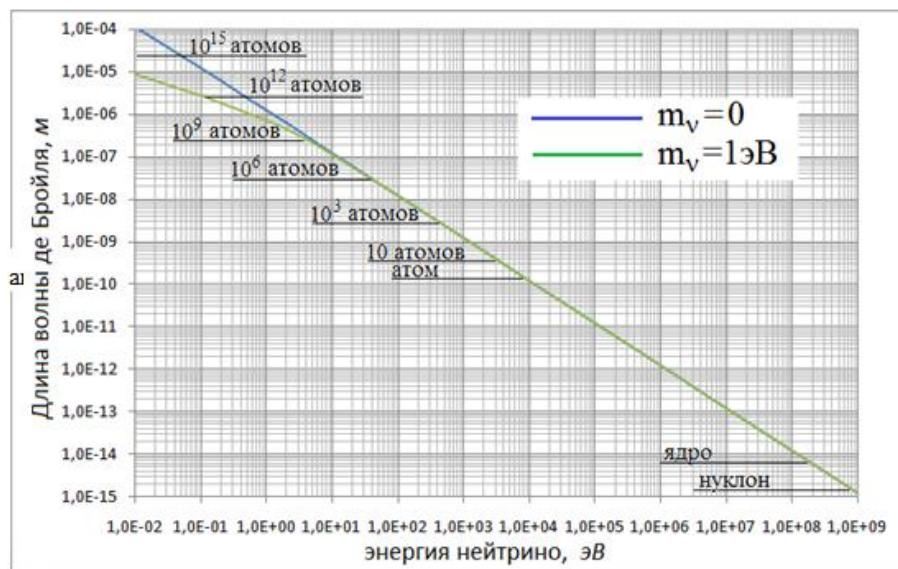
Возможен и другой способ генерации пар нейтрино-антинейтрино. Энергия оптических фотонов (около 1 эВ) вполне достаточна для превращений типа  $\text{фотон} \rightarrow v + v^\sim$ . Разумно предположить, что именно с превращением фотонов в нейтрино и антинейтрино ультразвуковых энергий связано появление новых нуклидов при действии излучения светодиодов или лазеров в опытах Ю.Н. Бажутова и др. [5, 6],

U. Mastromatteo [7], J.-P Biberian [8], а также в экспериментах с лазером Д.С. Баранова, В.Н. Зателепина и др. [9].

Таким образом, предполагаемый механизм низкоэнергетических ядерных преобразований указывает *именно* на такие способы возбуждения LENR, какие были нашупаны эмпирически.

### **Нейтрино и антинейтрино ультранизких энергий вызывают ядерные преобразования многих атомов во многие другие атомы**

Размер области взаимодействия объектов в микромире примерно равен длине волны де Броиля. У нейтрино и антинейтрино, возникающих при термических соударениях, она порядка 1 микрона. На рис.3 показана зависимость длины волны де Броиля от энергии нейтрино или антинейтрино. Видно, что при энергиях около 10 кэВ и выше взаимодействием может быть охвачен только один атом. При энергиях в несколько кэВ взаимодействие уже охватывает несколько атомов. А нейтрино и антинейтрино с энергией менее 1эВ охватывают своим взаимодействием многие миллиарды атомов. Это именно то, что требуется для преобразований с участием многих атомов и ядер и образования множества разнообразных нуклидов.



**Рис. 3.** Зависимость длины волны де Броиля нейтрино или антинейтрино (размера области взаимодействия) от энергии нейтрино. Указано, сколько атомов твёрдого или жидкого вещества находится в области взаимодействия [10]

Здесь мы вступаем в область, почти не затронутую физическими исследованиями. Какими свойствами обладают нейтрино и антинейтрино ультранизких энергий при их высокой плотности? Понятно, что это вырожденная материя, т.е. вещество, на свойства которого существенно влияют квантовые эффекты, возникающие вследствие тождественности частиц. Вырождение наступает в условиях, когда расстояния между частицами становятся соизмеримыми с длиной волны де Броиля [11] (у нас это условие выполняется).

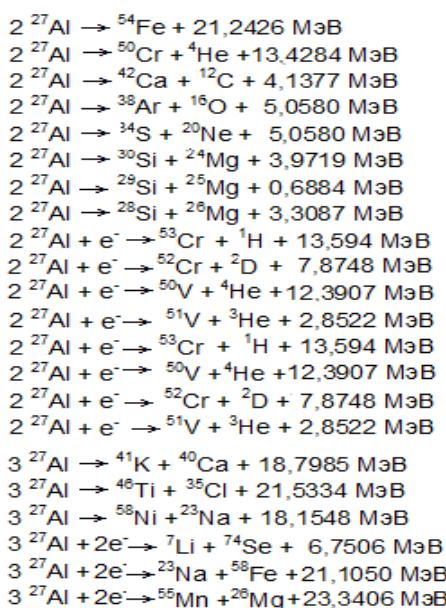
В зависимости от спина частиц выделяются два типа вырожденных веществ: образованные фермионами (частицами с полуцелым спином) и образованные бозонами (частицами с целым спином).

Какой тип имеет вырожденная субстанция из нейтрино и антинейтрино? С одной стороны, они фермионы, тогда это ферми-газ, в котором высокая концентрация частиц может достигаться лишь в результате высокого давления. Однако давление на слабовзаимодействующее вещество оказать весьма трудно, поэтому высокой плотности частиц быть не может. Нейтрино и антинейтрино рождаются и сразу же «разбегаются», что сильно затрудняет взаимодействие с веществом.

С другой стороны, если нейтрино и антинейтрино способны создавать комплексы, имеющие целый спин, то они могут образовывать бозе-конденсат и накапливаться до высоких концентраций подобно тому, как бозе-конденсат могут при определенных условиях образовывать пары электронов, тоже фермионов. Если это происходит, вещество оказывается как бы пропитанным нейтрино-антинейтринной субстанцией. А нейтрино и антинейтрино — это именно то, что запускает ядерные реакции слабого взаимодействия.

Когда взаимодействие охватывает множество атомов, становятся возможными ядерные преобразования многих атомов во многие другие атомы. Если эта субстанция может удерживаться в веществе продолжительное время, получают объяснение обнаруженные экспериментально длительные трансформации в веществе, побывавшем в LENR-реакторе (изменение элементного и изотопного состава, мягкое рентгеновское излучение).

### Почему в процессе LENR не возникает жёсткое гамма излучение и радиоактивные нуклиды



В статье [1] приведены примеры реально протекающих ядерных реакций, в которых образующиеся нуклиды получают энергию недостаточную для возбуждения даже самого первого уровня. Такие ядра не могут излучать гамма-кванты. Но возникает вопрос: а почему бы не появляться в других реакциях также и ядрам с энергией, достаточно большой для их возбуждения? Ответ может быть такой.

Любое вещество — это система не просто большого числа частиц, а система частиц, в которой имеется потенциальная возможность большого выделения энергии в результате ядерных преобразований.

**Рис. 4.** Примеры потенциально возможных ядерных трансформаций в алюминии [12]

В качестве примера на рис.4 показаны некоторые из потенциально возможных ядерных трансформаций в алюминии, реальность которых подтвердилась при длительном облучении в LENR-реакторе и сопоставлении содержания различных элементов до и после облучения [14]. Даже в моноизотопном алюминии очень много возможностей для энергетически выгодных ядерных преобразований.

Обычно преобразования на ядерном уровне запрещены кулоновским барьером. Но такая возможность появляется в результате слабого ядерного взаимодействия. Инициаторами слабого взаимодействия являются нейтрино и антинейтрино. При достаточно низких энергиях взаимодействие охватывает сразу много атомов или молекул вещества. А если взаимодействие охватывает много частиц, их поведение нельзя рассматривать изолированно.

Рассмотрение систем, в которых происходят ядерные трансмутации не с позиций взаимодействия отдельных частиц, а как совокупности большого числа частиц, это предмет статистической физики [11]. Всякая система из многих частиц стремится к состоянию равновесия, к минимальной энергии. Если есть возможность выделить энергию, она выделяется. При наличии нейтрино и антинейтрино такая возможность, пусть даже маловероятная, появляется. А для выделения заметной энергии большая вероятность и не требуется. Даже редкие, но высокоэнергетические события ядерных преобразований в итоге дают значительное энерговыделение.

В системе большого числа взаимодействующих атомов (молекул) имеется много вариантов образования продуктов со стабильными и нестабильными изотопами, с возбуждёнными и невозбуждёнными ядрами. В соответствии с принципом Циглера [13], неравновесная система развивается так, чтобы максимизировать производство энтропии. Производство энтропии при образовании стабильных и невозбуждённых нуклидов выше, чем при образовании нестабильных и возбуждённых, поэтому образование стабильных невозбуждённых нуклидов происходит с более высокой вероятностью. Таким образом, привлечение статистической физики позволяет объяснить наиболее интригующую особенность LENR - очень низкий уровень жёстких излучений. Причём для этого даже не требуется вникать в особенности самих ядерных преобразований. Достаточно допущения о том, что процесс охватывает систему большого числа частиц.

*Итак, в сущности, LENR – это стремление к равновесию неравновесного в ядерном смысле вещества. Задача LENR- реакторов – создать для этого подходящие условия.*

Теперь о появлении мягкого рентгеновского излучения. Образующиеся новые атомы не имеют сформировавшейся электронной оболочки. Её формирование неизбежно связано с излучением фотонов разных энергий, в том числе рентгеновских, а также Оже-электронов. Так как ядерные трансмутации происходят не только внутри, но и вне реакторов, неудивительно, что мягкое рентгеновское излучение, которое, казалось бы, не может выйти наружу, регистрируется вблизи поверхности реакторов и около расположенных предметов.

## **Новый подход к конструированию реакторов холодных ядерных преобразований**

Итак, горячее вещество, содержащее много свободных электронов, генерирует нейтрино и антинейтрино — агент, который способен вызывать ядерные превращения не только в самом этом веществе, но и в окружающей среде. Следовательно, источник нейтрино-антинейтрино (горячий металл или плотная плазма) можно отделить от «топлива» — вещества, где происходят ядерные трансформации. Это открывает возможность для новых подходов к конструированию LENR-реакторов. «Источник» можно разместить внутри реактора и создать там условия для нагрева с минимальными потерями, а «топливо» - на периферии, где легко обеспечить эффективный теплостыём.

Наиболее просто эта идея реализуется в реакторах с использованием ламп накаливания, в которых вольфрамовая нить нагревается до температуры более 2500°C. На основе ламп накаливания было создано несколько экспериментальных установок. Избыточное тепло и появление новых нуклидов в реакторах с лампами накаливания подтверждают правильность идеи о горячем веществе как источнике нейтрино и антинейтрино — агентов, вызывающих ядерные преобразования. Помимо реакторов с лампами накаливания, испытаны реакторы с раскаленными железными и вольфрамовыми сердечниками [4] и с расплавленным алюминием.



**Рис. 5.** Один из реакторов с лампой накаливания [4]

## **Заключение**

Выдвинута гипотеза о том, что в горячем веществе, особенно в веществе, содержащем много свободных электронов, например, в металлах, образуются пары нейтрино-антинейтрино, способные осуществлять ядерные преобразования. Эта гипотеза, а также привлечение статистической физики, позволяют объяснить не только принципиальную возможность низкоэнергетических ядерных преобразований, но и экспериментально обнаруженные свойства этого феномена:

- образование множества разнообразных нуклидов,

- излучение мягкого рентгена вместо обычного для ядерных реакций жёсткого гамма-излучения и малую вероятность образования радиоактивных нуклидов,
- необходимость для протекания LENR горячих плотных сред, содержащих много свободных электронов,
- появление новых нуклидов и другие изменения **за** пределами активной зоны реакторов, в том числе появление «треков» на гладких поверхностях.
- длительное продолжение изменений на ядерном уровне после пребывания вещества около работающих LENR-реакторов.

Тема «треков странного излучения» в этой статье не затрагивается. В этом сборнике и в журнале РЭНСИТ опубликованы статьи с подробным описанием свойств этого феномена и с гипотезой, объясняющей обнаруженные свойства[14,15] Выдвинутая гипотеза нашла подтверждение в специально проведённых экспериментах. Она хорошо согласуется с изложенными в этой статье идеями.

## ЛИТЕРАТУРА

- Пархомов А.Г. Экспериментальные предпосылки теории холодных ядерных преобразований. В этом сборнике*
- Пархомов А.Г., Алабин К.А., Андреев С.Н. и др. Никель-водородные реакторы: тепловыделение, изотопный и элементный состав топлива. РЭНСИТ, 2017, 9 (1): 74-93.*
- Пархомов А.Г. LENR как проявление слабых ядерных взаимодействий. ЖФНН, 2019, 23- 24(7):6-8, [http://www.unconv-science.org/\\_pdf/23/parkhomov1.pdf](http://www.unconv-science.org/_pdf/23/parkhomov1.pdf)*
- Пархомов А.Г., Карабанов Р.В. LENR как проявление слабых ядерных взаимодействий. Новый подход к созданию LENR-реакторов. РЭНСИТ: Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии, 2021,13(1):45-58.*
- Бажутов Ю.Н., Герасимова А.И., Корецкий В.П., Евмененко .ВВ., Пархомов А.Г., Сапожников Ю.А. Калориметрическая и нейтронная диагностика водных растворов при интенсивном световом облучении. Материалы РКХТЯиШМ- 20, 2013, 55-64.*
- Bazhutov Yu.N., Gerasimova A.I., Evmenenko V.V., Koretskiy V.P., Parkhomov A.G. and Sapozhnikov Yu.A. Calorimetric and Radiation Diagnostics of Water Solutions Under Intense Light Irradiation. J.Condensed Matter Nucl. Sci. 2016,19:10-17.*
- Mastromatteo U. LENR Anomalies in Pd–H<sub>2</sub> Systems Submitted to Laser Stimulation. J.Condensed Matter Nucl. Sci. 2016, 19:173–182.*
- Biberian J-P. Transmutation induced by laser irradiation. Le colloque RNBE 2020.*
- Баранов Д.С., Зателепин В.Н., Шишкин А.Л. и др. Мощное воздействие лазерного луча, прошедшего через оптоволоконную линию в окрестности электрического разряда, на поверхность СД-диска. Материалы РКХТЯиШМ-27, 2022, 65-73.*
- Пархомов А.Г. Ядерные реакции при низких энергиях: эксперименты, странные результаты и попытки объяснений. Презентация доклада, сделанного в марте*

2021 г. на семинаре им. А.П. Левича (МГУ).

<https://cloud.mail.ru/public/aHov/tSLVJmuAt>

11. *Ландау Л.Д., Лишинец Е.М.* Теоретическая физика, т.5: Статистическая физика. ч.1. 5-е изд., М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. 616 с.
12. *Пархомов А.Г.* Ядерные трансмутации и избыточное тепло в реакторах с лампами накаливания. *Материалы РКХТЯиШМ -27*, 2022, 25-34.
13. *Мартюшев Л.М., Селезнев В.Д.* Принцип максимальности производства энтропии в физике и смежных областях. *Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ*, 2006. 83 с.
14. *Пархомов А.Г., Жигалов В.А., Неволин В.К.* Треки странного излучения. Их свойства. Попытка объяснения. *РЭНСИТ*, 2024, 16(1):79-88.
15. *Пархомов А.Г., Жигалов В.А.* Свойства треков странного излучения. Попытка объяснения. В этом сборнике, с. 110-123.

### **Approach to understanding the mechanism of low-energy nuclear transformations based on experiments**

**A.G.Parkhomov**  
[alexparh@mail.ru](mailto:alexparh@mail.ru)

The hypothesis that in a hot substance, especially a substance containing many free electrons, for example in metals, neutrino-antineutrino pairs are formed neutrino-antineutrino pairs capable of carrying out nuclear transformations through the channel of weak nuclear interactions, as well as the involvement of statistical physics, allow us to explain not only the fundamental possibility of low-energy nuclear transformations, but also the experimentally discovered properties of this phenomenon: formation of many different nuclides, emission of soft X-rays instead of the hard gamma radiation usual for nuclear reactions, low probability of the formation of radioactive nuclides, appearance of new nuclides and other changes outside the reactor core, including the appearance of tracks on smooth surfaces, prolonged continuation of changes at the nuclear level and soft X-ray radiation after the substance was in and around LENR reactors.

## **Четыре шага реакций LENR (мульти-электронная модель реакций)**

**В.Ф. Чибисов**  
st.4p@mail.ru

В статье делается попытка уточнения физики процессов LENR с учетом кварковой (Стандартная модель) и преонной (Корпускулярно-символьная теория) структуры нуклонов и электронов. При этом рассмотрение реакций LENR структурировано на четыре стадии (шага):

- 1 шаг - образование пар-электронов и мульти-электронов.
- 2 шаг - инициированиеарами-электронов реакций деления.
- 3 шаг - инициирование мульти-электронами реакций синтеза.
- 4 шаг - образование частиц странного излучения.

### **Вступление**

Разные исследователи предлагают разные модели реакций LENR. Довольно часто в качестве катализаторов низкоэнергетических реакций деления и синтеза ядер рассматриваются пары электронов, мульти-электроны, и тяжелые электроны (Баранов и Зателепин [1], Кащенко [2], Andras Kovacs [3], и др.).

Обычно это модели ЭПН – на основе электронов, протонов и нейтронов. А ведь уже более полувека известно, что, согласно Стандартной модели (СМ), протоны и нейтроны состоят из триады валентных кварков и моря кварк-антикварковых пар. Обе модели имеют проблемы, так описания реакции  $\beta^+$  распада имеют в них следующий вид:

в ЭПН:  $p \rightarrow n + e^+ + \nu$ , в СМ:  $u^{+2/3} \rightarrow d^{-1/3} + e^+ + \nu$ .

И там, и там массы не сходятся (из меньшего получается большее).

В 70-е гг. появляется Преонная теория, согласно которой все кварки и лептоны состоят из единых прачастиц – преонов. В рамках данной теории во всех ядерных реакциях происходит не трансформация частиц друг в друга, а дефрагментация одних частиц на преоны, и формирование из этих преонов других частиц.

В 80-е гг. появляется Теория струн, она отодвинула Преонную теорию.

В 90-е гг. наступил первый кризис Теории струн, и Преонные теории начали возрождаться вновь.

В 1998 г. появляется теория Preon Trinity [4], согласно которой все элементарные частицы с массой состоят из 3-х разновидностей преонов.

В 2022 г. на 27-й конференции РКХТЯиШМ-27 я докладывал Корпускулярно-символьную теорию (КСТ) [5-10], относящуюся к классу Преонных теорий. Согласно КСТ, материя состоит из 6-ти преонов единой природы, с разной массой, соответствующей 6-ти стабильным частицам СМ.

На вкладке 1 показаны базовые модели КСТ и их аналоги в СМ. Обращаю внимание на структурную схожесть моделей нуклонов, состоящих из триады валентных кварков, и некого множества дополнительных компонент с противоположными зарядами.

Отдельный интерес представляет модель образования силовых линий (СЛ) электрического поля преонов-симплов (в т.ч. электронов), как результат взаимодействия тороидальных и азимутального электрических вихрей. Данная модель создаёт экран, зону вокруг тора электрона, в которой не действует закон Кулона, что способствует образованию пар электронов.

### Вкладка 1. Базовые модели в КСТ и их аналоги в СМ

**Модели эфира и вещества в КСТ (см. моя статья в сборнике РКХТЯиШМ-27)**

**КТ:**

квант ПВ, ФВ, эфира  
связанные элем. Е- и Н-вихри  
(закрытые струны)

**ST (класс Преонных теорий):**

образование пар-электронов в КСТ:

аналог в СМ →

кварковая модель нуклонов (СМ)

аналог в СМ

спиновая пара (ee)

**Образование пар-электронов в КСТ:**

образование СЛ эл. заряда e-

образование экран. зон в ЭП у e-

пересоединение СЛ-МП 2e ( $\uparrow\downarrow$ )

скатие СЛ-МП 2e в КСТ  
(магнит Николаева)

### Модели пар-электронов и мульти-электронов в СП и LENR

Гинзбург в своей работе «Сверхпроводимость: позавчера, вчера, сегодня, завтра. УФН, 2000 г.» [11] пишет: «В реальном веществе существует одновременно электрон-фононное (модель БШК), спиновое, и электрон-электронное взаимодействие с образованием пар электронов с зарядом  $2e$  и их коллективизацией».

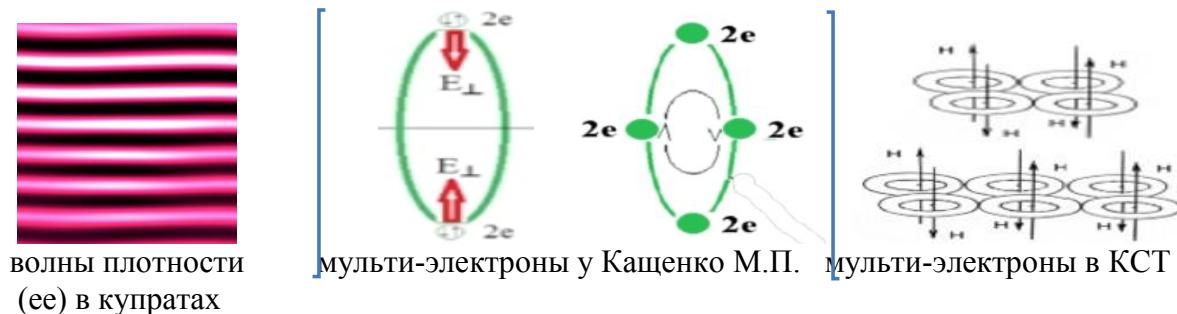


Рис. 1. Одиночные пары-электронов в различных теориях

Как видим, на уровне одиночных пар-электронов (ee), их модели в разных теориях очень похожи. В настоящее время уже проведены исследования по разрыву мощным магнитным полем куперовских пар электронов в сверхпроводниках на отдельные электроны – см. «The Quantum Secret to Superconductivity» (Квантовый секрет

сверхпроводимости) [12]. Это косвенно доказывает, что электроны в куперовских парах связаны магнитным взаимодействием с взаимно перевернутыми магнитными полюсами, как в магните Николаева.

В работе «High-Temperature Superconductivity Understood at Last» (Наконец-то понята высокотемпературная сверхпроводимость) [13] сказано – «Многие куперовские пары собираются вместе и сливаются в единое квантово-механическое состояние». В 2016 г. впервые экспериментально было обнаружено скопление куперовских пар электронов в купратах (я называю их мульти-электроны).

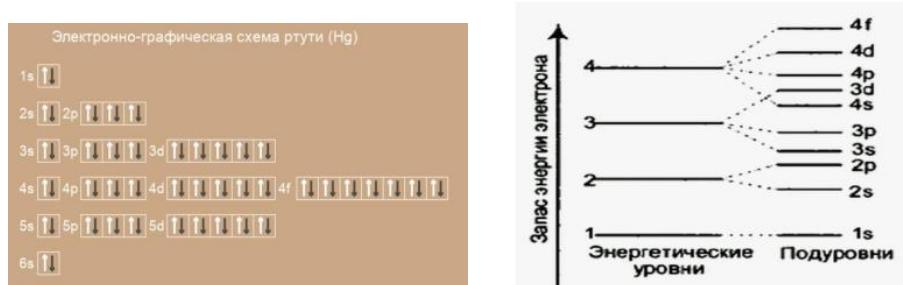


**Рис. 2.** Модели мульти-электронов в различных теориях

Как видим, на уровне коллективизации пар-электронов в мульти-электроны модели у разных авторов существенно отличаются.

### Шаг 1: Образование пар- и мульти-электронов в КСТ

Причиной спаривания электронов, вероятно, является «встряска» электронных оболочек атомов в реакторах LENR за счет внешних воздействий (разряд, нагрев, вибрация, ультразвук, ударное воздействие частиц, кавитация и т.д.). На разных орбиталах содержится разное количество 1, 3, 5, 7 пар-электронов с противоположными спинами.



**Рис. 3.** Орбитали электронов

Соответственно, при «встрясках» электронных оболочек возможно образование мульти-электронов с зарядами: пара-электронов (-2), гексо-электрон (-6), дека-электрон (-10), тетракоса-электрон (-14). Учитывая, что подуровни орбиталей электронов расположены очень близко или перекрываются, при их «встряске» возможно также образование мульти-электронов с чётным количеством пар-

электронов. Ниже приведены модели пары-электронов и некоторых мульти-электронов:

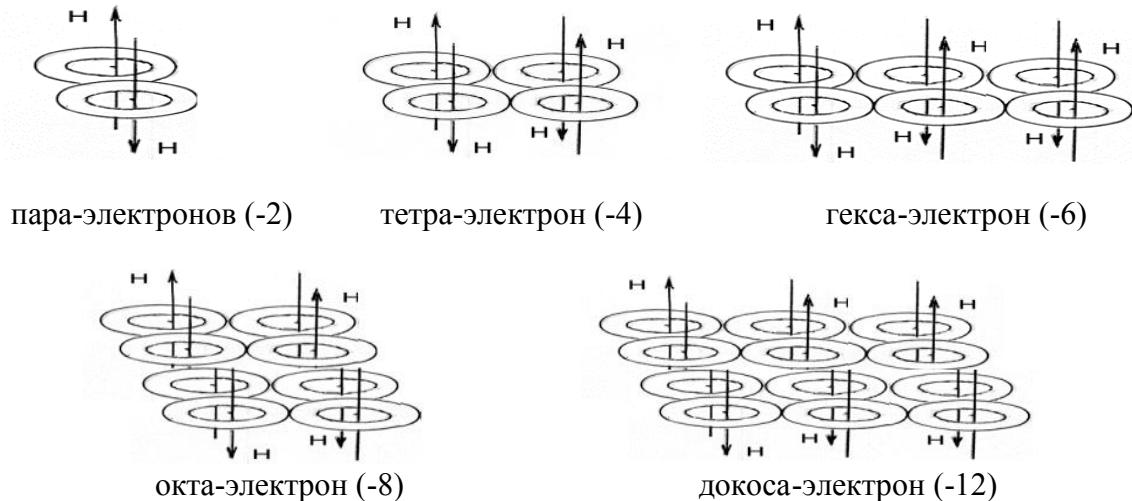
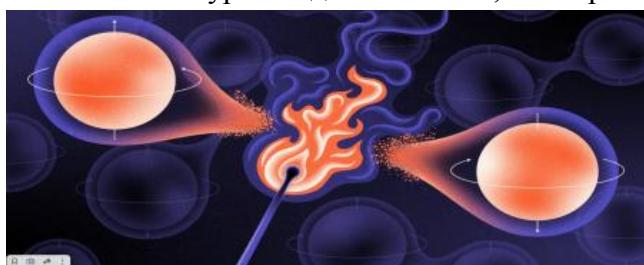


Рис. 4. Модели мульти-электронов с различными зарядами

### Механизм сверхпроводимости согласно КСТ

Магнитное поле пара- и мульти-электронов напоминают магнит Николаева, у которого на макро-расстояниях отсутствует магнитное поле. Такие пара- и мульти-электроны, если они образовались на внешней орбитали, могут отрываться от своих атомов (по аналогии со свободными электронами). Свободные пара- и мульти-электроны, двигаясь по каналу между ядрами кристаллической решетки, не испытывают магнитного взаимодействия с магнитными моментами ядер и орбитальными магнитными моментами электронов, что стимулирует переход материалов в режим сверхпроводимости.

В августе этого года вышла статья «Computer Scientists Prove That Heat Destroys Quantum Entanglement» (Тепло разрушает квантовую запутанность) [14], в которой на математическом уровне доказывается, что с ростом температуры спин-спиновая связь



электронов в пары (запутанность), определяющая явление сверхпроводимости, - РАЗРУШАЕТСЯ.

Рис. 5. Иллюстрация разрушения связи электронов

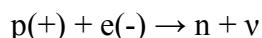
Это может означать, что пара- и мульти-электроны при нормальных и тем более повышенных температурах – нестабильные объекты (в них постоянно борются противоположно направленные силы притяжения и отталкивания). Именно поэтому СП наблюдается в диапазоне низких температур, а в диапазоне температур реакций LENR СП отсутствует, т.к. она требует наличия стабильных пар-электронов. А вот

для осуществления реакций LENR времени существования пара- и мульти-электронов при данных температурах хватает. Это косвенно подтверждается тем, что реакции LENR, как правило, носят не лавинообразный, а индивидуальный характер, и темп их осуществления полностью определяется темпом внешних воздействий, стимулирующих образование новых пара- и мульти-электронов.

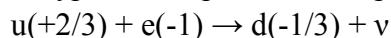
Вопрос отсутствия реакций LENR при низких температурах в сверхпроводниках пока остаётся открытым. Вероятно, низкие температуры каким-то образом «тушат» осуществление реакций LENR.

## **Шаг 2: Реакции LENR-деления на уровне кварковой структуры нуклонов**

Пары электронов, образующиеся на нижних орбиталах, сходят со своих орбиталей и силами кулоновского притяжения захватываются ядрами атомов (аналогично захвату одиночных электронов в реакциях Е-захвата). Уравнение реакции одиночного Е-захвата имеет вид:



На уровне кварков данная реакция выглядит так:



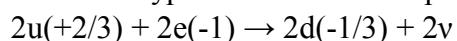
Таким образом триада валентных кварков протона ( $u+u+d$ ) превращается в триаду валентных кварков нейтрона ( $u+d+d$ ). Атом сдвигается на 1 позицию.

Иногда встречается двойной Е-захват (двух одиночных электронов). В этом случае два внутриядерных протона превращаются в два внутриядерных нейтрона, и атом в таблице элементов сдвигается на две позиции.

Обращаю внимание, что в СМ не объясняется механизм трансформации частиц.

В нашем случае речь идет не о захвате двух одиночных электронов, а о захвате пары-электронов (единого блока из двух электронов). Такой единый блок электронов не может быть захвачен двумя протонами, он может вступить в реакцию только с одним протоном, а точнее с двумя и-кварками этого протона.

Составим уравнение захвата протоном пары-электронов:

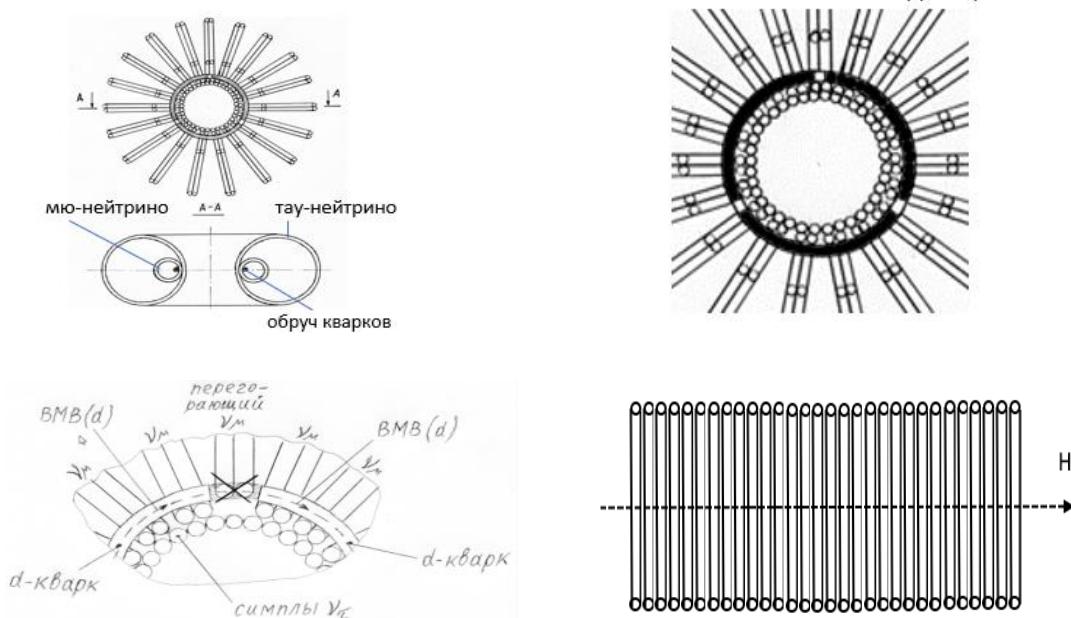


Т.е. триада валентных кварков протона ( $u+u+d$ ) превращается в триаду кварков ( $d+d+d$ ) нового неизвестного нуклона. В современной физике о таких нуклонах не известно, а это значит, что они не могут существовать и должны распадаться. Данный вывод будет дополнительно проанализирован нами при разборе данной реакции на преонном (симплексном) уровне. А сейчас мы только констатируем, что при захвате внутриядерным протоном пары-электронов данный протон должен распасться, а суммарное количество нуклонов в нуклиде в результате этой реакции должно уменьшиться на один протон.

Отметим сразу, что предложенная модель отсутствует у всех других исследователей.

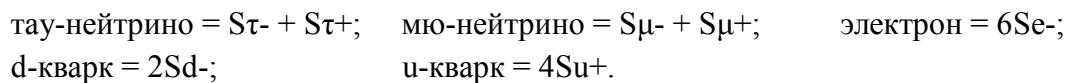
## Шаг 2: Реакции LENR-деления на уровне преонной структуры нуклонов

На преонном уровне причиной «исчезновения» протона является более короткая длина d-кварков по сравнениюю с u-кварками, в результате этого в обруче триады валентных кварков увеличиваются зазоры, в которые проваливаются мю-нейтрино, и происходит их взаимная аннигиляция с d-кварками. В нуклоне исчезает обруч валентных кварков, стягивающий весь блок симплов нуклона в тороидальный агрегат. От протона при этом остается только нейтроноподобный блок из 60 тау-нейтрино, составляющих 99% массы нуклонов. Этот блок тау-нейтрино распрямляется, но не распадается на отдельные тау-нейтрино, а под действием диполь-дипольного магнитного взаимодействия магнитных моментов тау-нейтрино сохраняет своё единство.



**Рис. 6.** Структура нуклона d-d-d и процесс его разрушения

Учитывая нейтральный заряд данного блока, его субъядерные размеры (диаметр 0,43 фм, длина 0,07 фм), и отсутствие в его составе кварков, отвечающих за ядерное взаимодействие, данный блок беспрепятственно покидает ядро атома, оставляя в нём «дырку», что приводит к делению ядра на две части. Далее мы приведём S-формулу данной реакции деления, в ней мы будем использовать данные о составе элементарных частиц из симплов:



Обозначение симпла	$S\tau-, S\tau+$	$S\mu-, S\mu+$	$Se-, Se+$	$Sd-, Sd+$	$Su+$
Форма симпла	бублик	бублик	спираль	спираль	спираль
Масса симпла ( $M_e B/c^2$ )	7,733128152	0,092914675	0,085166485	0,072133125	0,037926625
Эл. заряд симпла	-/+ 1/6	-/+ 1/6	-/+ 1/6	-/+ 1/6	+ 1/6
Длина симпла (фм)	1,340978222	0,016112051	0,014768461	0,012508386	0,006576741
Диаметр симпла (фм)	0,427435833	0,005717825	-	-	-
Плотность в ( $g/cm^3$ )	$3,77 \cdot 10^{19}$				
Диаметр тела S (фм)	0,0005892	0,0005892	0,0005892	0,0005892	0,0005892

### Экспериментальные материалы, используемые для проверки расчетов

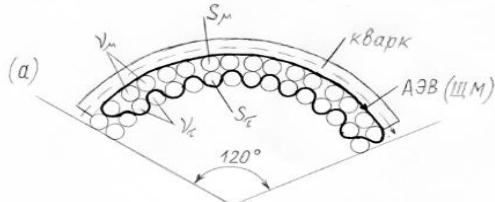
Прежде, чем перейти к формулам и расчетам, отметим, что для сверки их результатов с экспериментальными данными используются экспериментальные материалы из работы Пархомова А.Г., «Ядерные трансмутации и избыточное тепло в реакторах с лампами накаливания», сборник материалов РКХТЯиШМ-27 [15].

Эл.	До	После	Разница	+ числа атомов
<b>Li</b>	0,6	4,5	3,9	$3,35E+17$
<b>Na</b>	<0,42	45,7	45,3	$1,19E+18$
<b>Mg</b>	6,4	37,4	31	$7,68E+17$
<b>Al</b>	материал	исходного	образца	
<b>K</b>	12,5	67,5	55	$8,47E+17$
<b>Ca</b>	1,3	10,2	8,9	$1,34E+17$
<b>Ti</b>	161	203	41,9	$5,27E+17$
<b>V</b>	208	232	24,5	$2,90E+17$
<b>Cr</b>	8,8	11,3	2,5	$2,89E+16$
<b>Mn</b>	37,5	43,7	6,2	$6,79E+16$
<b>Fe</b>	6549	7124	574,8	$6,20E+18$
<b>Ni</b>	44,8	71,5	26,7	$2,74E+17$
<b>Cu</b>	48,1	56,5	8,4	$7,96E+16$
<b>Zn</b>	21	36,8	15,9	$1,46E+17$
<b>Ga</b>	77	86,2	9,2	$7,94E+16$
<b>Zr</b>	6,7	7,5	0,9	$6,18E+15$
<b>Cd</b>	<0,000 1	0,4	0,4	$2,14E+15$
<b>Sn</b>	90	122	32,7	$1,66E+17$
<b>Sb</b>	0,1	0,7	0,6	$2,97E+15$
<b>La</b>	2,4	3,1	0,6	$2,60E+15$
<b>Ce</b>	1,9	2,1	0,2	$8,59E+14$
<b>Pb</b>	21,3	38,8	17,5	$5,08E+16$
<b>Bi</b>	30,2	68,5	38,3	$1,10E+17$

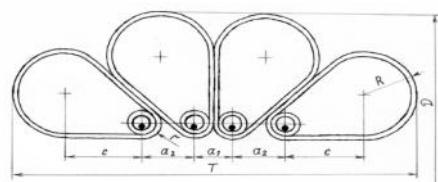
Как видим, при LENR-реакциях образуются химические элементы, как тяжелее, так и легче материала исходного образца в реакторе. Наша задача выяснить механизмы внутриядерных процессов, как это происходит.

### Расчет реакций деления на уровне преонной структуры нуклонов по КСТ

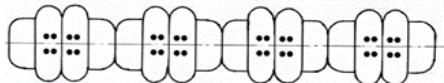
Согласно КСТ, ядра атомов представляют собой цепочки нуклонов [16], стянутые ММ кварков и закрученные в клубок.



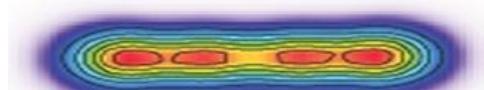
модель образования ММ-кварков



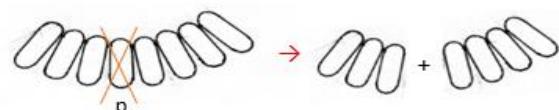
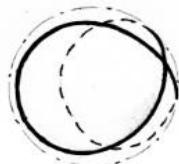
модель стягивания нуклонов ММ-кварков



цепочка нуклонов ядра О-16 по КСТ



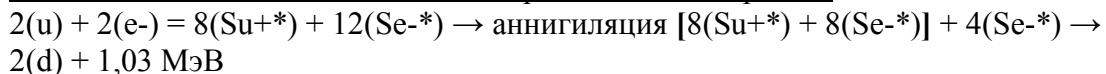
результат моделирования быстрого вращения ядра О-16 физиками Киотского университета



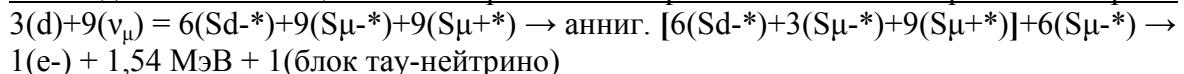
**Рис. 7.** Механизм образования ядер в виде цепочек нуклонов, закручивания этих цепочек в клубок, и их разрыва при разрушении протона

#### S-формула поглощения пары-электронов и «исчезновения» протона

1-я стадия - взаимодействие 2-х u-кварков и 2-х электронов:



2-я стадия – аннигиляция 3-х d-кварков и 9-ти провалившихся в зазоры мю-нейтрино:



**PS:** Энергию аннигиляции уносят фотоны и нейтрино. Энергию нейтрино так просто мы измерить не можем. Энергия фотонов гораздо меньше, она переходит в тепло Q. Суммарные параметры реакции выглядят так:

$$A1 + A2 = A0 - 1; \quad Z1 + Z2 = Z0 - 1; \quad N1 + N2 = N0; \quad +(e^-); \quad + \text{блок тау-нейтрино}$$

По данным формулам был выполнен расчет подверженности 256-ти природных нуклидов долины стабильности реакциям деления при захвате пары-электронов. Результат расчета показывает, что данному виду реакций подвержены только тяжелые нуклиды начиная с  $^{93}\text{Nb}$  (у него 3 варианта деления). Следующий нуклид  $^{94}\text{Mo}$  даёт 6-ть вариантов деления. Максимальное количество вариантов деления 658 даёт нуклид

$^{192}\text{Pt}$ . Нуклид  $^{235}\text{U}$  даёт 521 вариант деления, что означает, что деление нуклида  $^{235}\text{U}$  возможно не только при захвате нейтрона, но и при захвате пары-электронов.

#### Выводы:

1. Реакции L-деления с захватом пары-электронов возможны, но только для тяжелых элементов, начиная с  $^{93}\text{Nb}$ .
2. Нуклиды  $^{27}\text{Al}$  по данной схеме распадаться не могут.

### Шаг 3: Реакции LENR-синтеза под воздействием мульти-электронов

Пара- и мульти-электроны с верхних орбиталей «сходят» со своих орбиталей и располагаются в промежутках между ядрами атомов, экранируя их заряд, что инициирует реакции синтеза (сближения и слияния ядер).

У Кащенко М.П., согласно его расчетам, для сближения и слияния ядер алюминия с зарядами +13 достаточно поместить между ними тетра-электрон с зарядом -4 ( $q/4$ ). При этом у Кащенко тетра-электрон представляет собой орбиту с двумя парами-электронов, и соединение ядер алюминия происходит в центре этой орбиты, а сам тетра-электрон остаётся снаружи слившегося ядра, как бы не у дел.

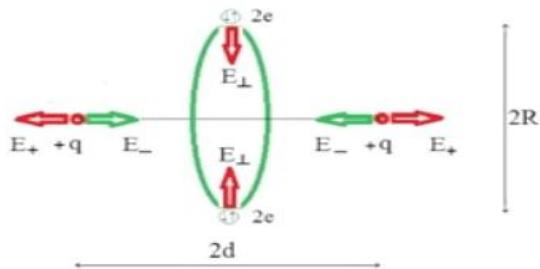


Рис. 8. Схема реакций синтеза по Кащенко М.П.

Результат реакции выглядит как сложение количества протонов и нейтронов:  
 $A_3 = A_1 + A_2;$        $Z_3 = Z_1 + Z_2;$        $N_3 = N_1 + N_2.$

В КСТ все электроны в пара- и в мульти-электронах вплотную примыкают друг к другу, и образуют единый блок без «пустот» между электронами. Этот блок электронов расположен на линии сближения ядер, и он не может «выскользнуть» куда-то вбок, и должен принять участие в реакции слияния ядер. В этом случае результат реакции в виде сложения числа протонов и нейтронов не очевиден и должен выглядеть как-то иначе.

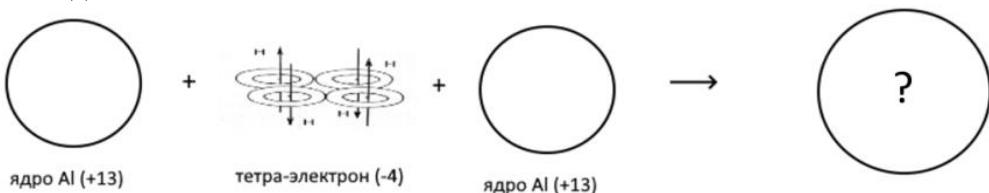
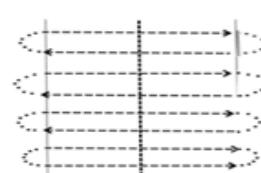
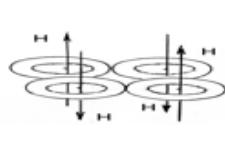
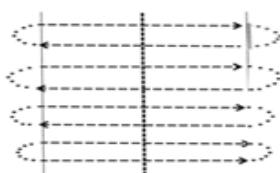


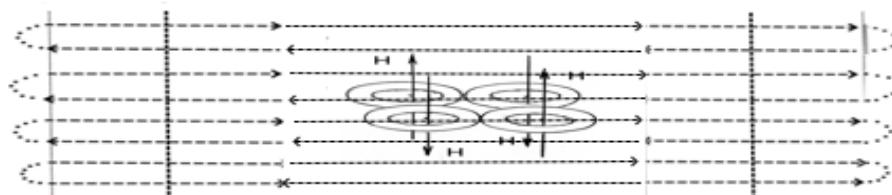
Рис. 9. Схема реакции синтеза по КСТ

Ранее уже отмечалось, что стягивание нуклонов в ядро осуществляется магнитными моментами (ММ) кварков, расстояние между осями которых составляет

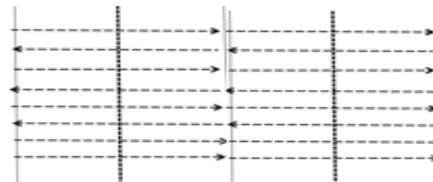
0,0005892 фм. Данные ММ имеют попарно противоположное направление. На далёком расстоянии нуклонов друг от друга силовые линии данных ММ каждого нуклона попарно пересоединяются друг на друга (при этом между нуклонами отсутствует ядерное взаимодействие). А вот при сближении нуклонов силовые линии ММ кварков разных нуклонов пересоединяются и стягивают нуклоны друг к другу. Данный механизм ядерного взаимодействия полностью соответствует механизму взаимодействия посредством элементарных частиц – глюонов, которые на самом деле являются квазичастицами, состоящими из импульсов взаимодействия ММ кварков.



пересоединение силовых линий ММ-кварков двух нуклонов  
на дальнем расстоянии друг от друга



пересоединение силовых линий ММ-кварков двух сблизившихся нуклонов



пересоединение ММ кварков двух нуклонов в ядре  
на близком расстоянии друг от друга

**Рис. 10.** Схема пересоединения силовых линий ММ-кварков

Соответственно наш тетра-электрон, содействующий сближению двух ядер алюминия, в некоторый момент окажется в сильном магнитном поле пересоединившихся  $126+126=252$  ММ двух нуклонов. Согласно ранее упомянутой статье [14], это сильное магнитное поле разорвет тетра-электрон на отдельные электроны, и под воздействием кулоновского электростатического отталкивания все четыре электрона разлетятся друг от друга и «выскользнут» из области стягивания двух ядер. Эти четыре электрона могут покинуть ядро, однако положительный заряд ядер будет тормозить эти электроны, и часть из них от 0 до 4 могут быть захвачены внутриядерными протонами, при этом может произойти до 4-х реакций одиночных Е-

захватов, в результате чего эти внутриядерные протоны превратятся во внутриядерные нейтроны. Результат реакции LENR-синтеза будет выглядеть так:

$$A3 = A1 + A2; \quad Z3 = Z1 + Z2 - K; \quad N3 = N1 + N2 + K, \text{ где } K = \text{от } 0 \text{ до } 4$$

Применительно к слиянию двух ядер  $^{27}\text{Al}$  с учетом возможных реакций захвата протонами одиночных электронов могут образоваться 5 нуклидов:  $^{54}\text{Fe}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{54}\text{Cr}$ ,  $^{54}\text{V}$ ,  $^{54}\text{Ti}$ .

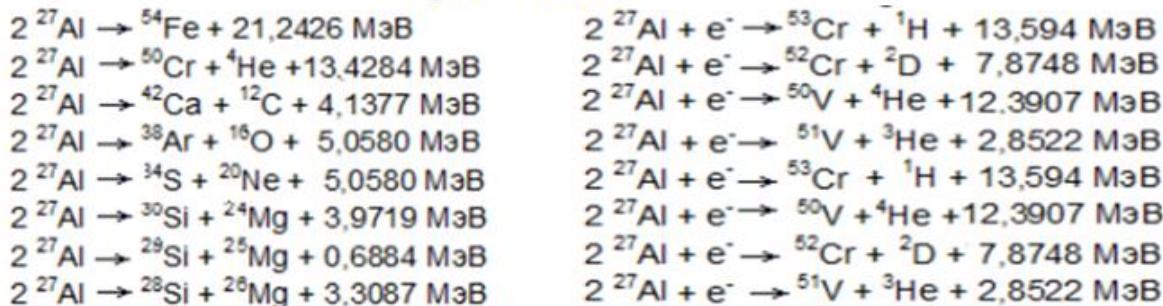
#### Выводы:

1. Расчет показывает, что реакции L-синтеза, инициированные мульти-электронами, доступны только легким нуклидам до крептона-69.
2. Нуклиды  $^{27}\text{Al}$  таким реакциям подвержены, но не могут дать нуклиды легче  $^{27}\text{Al}$  (а они в реакторе А.Г. Пархомова образуются).

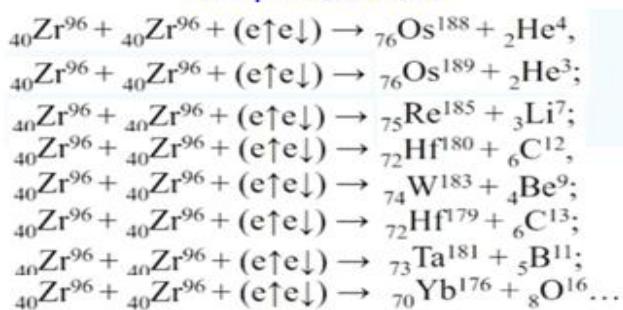
#### Составные реакции LENR по схеме 2 → 2.

В реальных реакторах LENR набор образующихся нуклидов на выходе гораздо шире, причём, возникают как более лёгкие, так и более тяжелые элементы. Решая данную «головоломку» ряд исследователей пришли к выводу о существовании реакций LENR по схеме 2 → 2, когда два, например одинаковых нуклида, трансформируются в два разных нуклида с сохранением массового числа (количества нуклонов). Ниже приведены уравнения таких теоретически прогнозируемых реакций у двух авторов:

#### Пархомов А.Г.



#### Кащенко М.П.



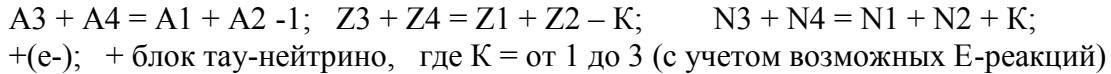
У А.Г. Пархомова процессом таких реакций управляет нейтринная среда. У Кащенко – одна или несколько пар-электронов. У обоих авторов главными аргументами в пользу таких реакций являются законы сохранения масс-энергетического и зарядовых балансов, а вот сам механизм таких реакций никак не

раскрывается. Чисто «внешне» данные реакции выглядят у них, как «перескакивание» протонов и нейтронов из одного нуклида в другой, что чисто физически объяснить невозможно. Да и экспериментальных подтверждений именно такому набору продуктов реакций, причем с равным количеством образующихся пар нуклидов, в работах авторов я не обнаружил.

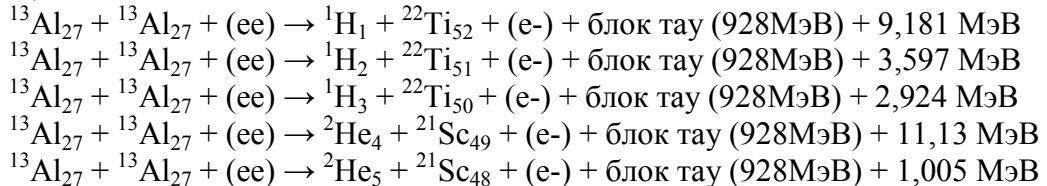
Не отрицая присутствия реакций 2→2 в реакторах LENR, мне представляется, что реальный их физический механизм включает в себя две стадии:

1 стадия - слияние двух нуклидов с участием мульти-электрона с образованием возбужденного промежуточного третьего нуклида, и 2 стадия - деление этого промежуточного нуклида на два новых нуклида с участием пара-электронов.

Единственным дополнительным условием для осуществления такого механизма реакций должен быть разрыв мульти-электрона сильным магнитным полем на одиночные электроны и одну пару-электронов, которая тут же запускает реакцию деления промежуточного нуклида. Обобщенные формулы реакции 2→2 с участием тетра-электрона принимают следующий вид:



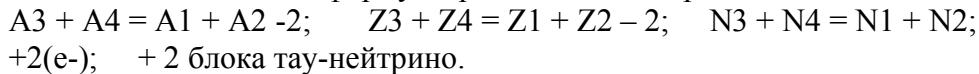
**PS:** Существенной особенностью реакций 2→2 является то, что делится не «типовой» справочный нуклид, а возбужденный промежуточный нуклид, масса которого равна сумме масс двух исходных нуклидов, и поэтому такие реакции могут осуществляться, несмотря на то, что для аналогичного справочного нуклида они не доступны. Так для двух исходных нуклидов  $^{27}\text{Al}$  получаются доступными 5 вариантов реакций по схеме 2→2:



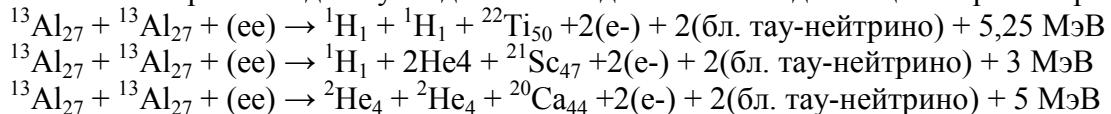
С учетом дополнительных реакций захвата двух одиночных электронов суммарное количество вариантов реакций может достигнуть 10.

### Составные реакции двух нуклидов $^{27}\text{Al}$ по схеме 2 → 3

Тетра-электрон может быть разорван магнитным полем на две пары-электронов, что приведет к разрыву цепочки нуклонов промежуточного нуклида в двух местах на три осколка. Обобщенные формулы реакции 2 → 3 принимают вид:



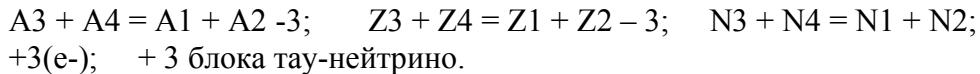
Расчет вариантов для нуклидов  $^{27}\text{Al}$  по данной схеме дает еще 3 варианта реакций:



Одиночных электронов при данном распаде тетра-электрона не образуется, поэтому дополнительных вариантов реакции, связанных с E-захватом, не будет.

### **Составные реакции двух нуклидов $^{27}\text{Al}$ по схеме $2 \rightarrow 4$**

Электронная оболочка  $^{27}\text{Al}$  на орбитали  $^2\text{p}$  содержит три пары-электронов, соответственно есть вероятность образования гекса-электрона, распадающегося на три пары-электронов, и разрыву цепочки нуклонов промежуточного нуклида в трех местах на четыре осколка. Обобщенные формулы реакции  $2 \rightarrow 4$  в этом случае принимают вид:



Расчет вариантов реакций для двух нуклидов  $^{27}\text{Al}$  по данной схеме положительных результатов не дал.

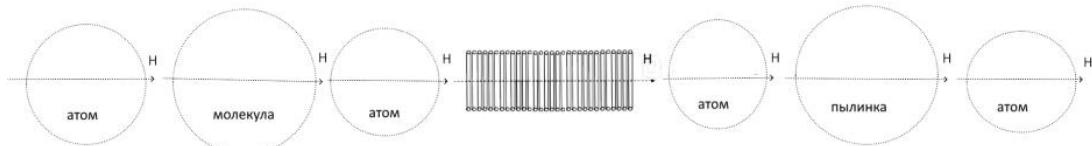
### **«Исчезновение» протонов при реакциях LENR-деления. Схема проверки**

При реакциях деления в разных вариантах ( $1 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 3$ ) количество атомов образующихся осколков должно совпадать друг с другом. Проверка равенства количества нуклидов-осколков проводилась на основе экспериментальных данных А.Г. Пархомова, приведённых в его работе [15]. Равенство количества нуклидов-осколков не подтвердилось. Да и сам набор нуклидов-осколков соответствует проделанным расчетам (да и расчетам самого автора) с большой натяжкой. Причин этому может быть множество. Сам А.Г. Пархомов на эту тему пишет – «В реакторах, которые мы испытывали, в основном, образуется слишком много нуклидов из множества исходных, чтобы понять, в каких ядерных реакциях они образуются. Можно только предполагать».

Значит по номенклатуре образовавшихся нуклидов и их количеству проверить ту или иную теорию (модель) LENR-реакций – ПРОБЛЕМАТИЧНО. Однако, наш вывод о разрушении при реакциях LENR-деления внутриядерного протона и исчезновении из нуклида всей его массы слишком радикален, и он не может не проявляться в результатах экспериментов. Ведь, величина уменьшения массы на одну реакцию LENR-деления должна составлять 100% массы одного протона и одного электрона, а не порядка 1% от массы нуклона, как в других ядерных реакциях. Такой результат должен проявляться на совокупных данных всех нуклидов в виде соответствующего уменьшения массы испытуемого образца. Это уменьшение массы должно зависеть от количества реакции LENR-деления, т.е. от продолжительности времени работы реактора. При длительном времени работы реактора должно накопиться уменьшение массы образца, которое можно измерить инструментально.

### **Шаг 4: Образование частиц странного излучения (КСТ)**

Нейтроноподобный блок из 60 тау-нейтрино, образовавшийся при реакциях LENR-деления, имеет собственный дипольный магнитный момент. Покинув опытный образец и объём реактора, блок тау-нейтрино попадает в окружающую среду, наполненную газом из разных атомов, молекул, и пылинок, имеющих собственные дипольные магнитные моменты. С силу вступает диполь-дипольное магнитное взаимодействие, которое притягивает все эти частицы к блоку тау-нейтрино. В результате образуется макро-объекты размером до нескольких десятков нанометров, оставляющие треки и кратеры на окружающих поверхностях.



**Рис. 11.** Модель магнитного диполь-дипольного образования частиц СИ

**PS:** Примером подобного магнитного стягивания материи является процесс образования планет. В статье «Astronomers Find Secret Planet-Making Ingredient: Magnetic Field» (Астрономы нашли секретный ингредиент создания планет: магнитное поле) [17], авторы показывают, что Земля не могла образоваться из протопланетного облака только с помощью гравитации за 4,5 млрд. лет. Чтобы образование Земли уложилось в такой срок нужен дополнительный ингредиент – локальный источник магнитного поля.

В качестве таких локальных источников МП при образовании планет (да и звезд, и астероидов тоже) по теории новосибирского физика дфмн Белозёрова И.М. выступают зародыши из нейтронного вещества [18], обладающие сильным магнитным полем, и придающие первичное магнитное поле образовавшимся астрономическим объектам. Если вспомнить про перевороты магнитного поля планет и звезд, про то, что у Урана ось его МП смещена от центра Урана на 1/3 радиуса и повернута относительно оси вращения Урана на 60 градусов, то становится ясно, что никакое магнито-динамо не способно сгенерировать такое магнитное поле планеты. Сейсмическим зондированием ядра Земли при землетрясениях внутри железо-никелевого ядра Земли было обнаружено более маленькое «ядрышко» большей плотности [19]. По теории Белозёрова это «ядрышко» состоит из нейтронного вещества. Нейтроны, отделяющиеся в свободное состояние от этих нейтронных зародышей, находящихся в центре планет, распадаются на протон и электрон, которые образуют атом водорода с ростом объёма материи в  $10^{16}$  раз, что приводит к «раздуванию» Земли, и запускает серию реакций LENR внутри Земли по схеме наводороживания элементов (присоединения протонов). Эти реакции здесь не рассматривается, но они без участия пар-электронов тоже обойтись не могут.

### Как проверить преонную теорию (КСТ), как основу реакций LENR

Дефект масс ядер во всех ядерных реакциях (ЯР) всегда только возрастает, и никогда не уменьшается. Всё это хорошо объясняется в концепции преонной структуры нуклонов тем, что при внешних или внутренних воздействиях на ядро происходит разрушение на преоны части тороидов мю-нейтрино, и отдельных валентных夸克ов, из которых формируются новые частицы, покидающие ядра. Именно это приводит к уменьшению массы нуклонов, участвующих в ЯР, и к дефекту масс ядра в целом.

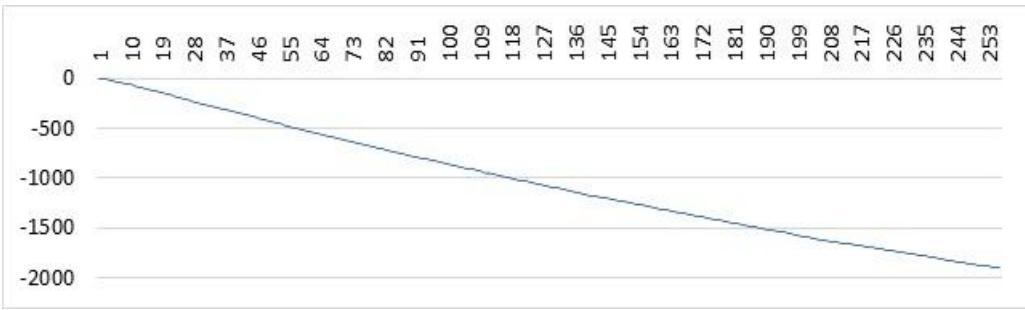


Рис. 12. Рост дефекта масс с ростом количества нуклонов в ядрах

Проверить это можно, «взвесив» протоны и  $\alpha$ -частицы, вылетающие из нестабильных тяжелых изотопов при их самопроизвольных реакциях  $p$ -распада и  $\alpha$ -распада. Согласно расчетам, их масса должна быть меньше справочных масс до 1%.

#### **Реликтовый нейтрон. Возрождение нуклеосинтеза по схеме Гамова**

Данный механизм дефекта масс, если его применить ко всем ЯР ретроспективно до ранней космологической эпохи, означает, что первыми нуклонами во Вселенной были не справочные протоны и нейтроны, а реликтовые нейтроны повышенной массы с 61 мю-нейтрино.

Далее распад части таких реликтовых нейтронов привел к образованию протонов и электронов в равных количествах.

Ещё одним следствием данной схемы является заключение, что первичный нуклеосинтез всех изотопов шел в едином цикле по схеме Гамова, путем последовательного присоединения реликтовых нейтронов.

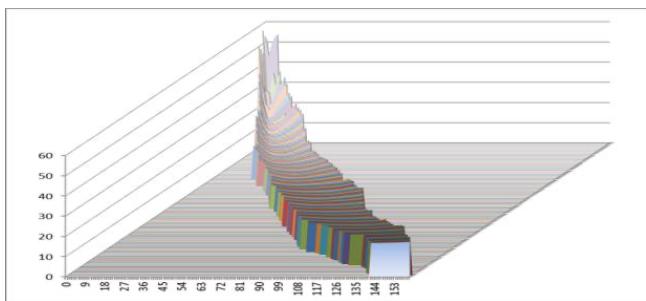
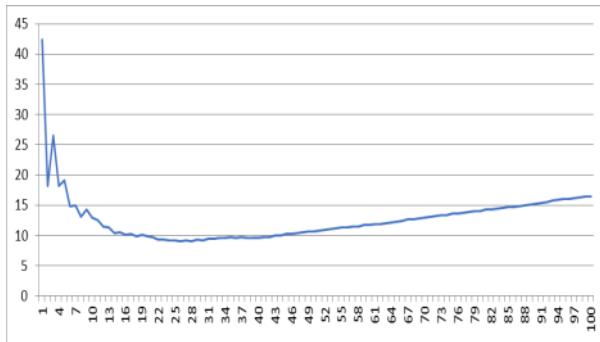


Рис. 13. Результаты расчета первичного нуклеосинтеза всего облака изотопов по схеме Гамова из реликтовых нейтронов

Если бы на космическом телескопе им. Джеймса Уэбба (JWST) интерферометр MIRI не потерял свои расчётные параметры в результате ударов микрометеоритов, то MIRI должен был обнаружить тяжелые металлы в первых галактиках еще до взрыва в них первых сверхновых.

Более подробно о данных выводах КСТ можно прочитать с статье [20].

**PS: Стабильность, нестабильность, и пички массы продуктов реакций LENR**



Согласно КСТ, все исходные природные нуклиды образовались в ходе первичного нуклеосинтеза по схеме Гамова, и представляют собой цепочки нуклонов (закрученные в клубок) с вполне определённой последовательностью протонов и нейтронов, и имеющих вполне определенный остаток целых мю-нейтрино. Деление такой цепочки нуклонов на две части приводит к образованию

одного природного нуклида (осколок начальной части цепочки), и одного фальш-нуклида (термин Климова А.И.). Фальш-нуклиды имеют вполне определённое суммарное количество протонов и нейтронов, формально соответствующее какому-то природному нуклиду, но их последовательность во втором осколке цепочки нуклонов имеет другую последовательность, чем в природных нуклидах (а значит и другую «стабильность»), а также другой суммарный остаток целых мю-нейтрино, что приводит к небольшому отличию их массы – смещенным пикам на спектрограммах, приводимых в работах Кащенко М.П.

### Разбор энергетических результатов реакций LENR

Как уже отмечалось, причиной реакций LENR являются пара- и мультиэлектроны, образующиеся в результате внешних воздействий. На данные внешние воздействия затрачивается какая-то внешняя энергия. Соответственно эффективность устройств, реализующих реакции LENR, измеряют отношением утилизируемой высвободившейся энергии реакции к затрачиваемой внешней энергии (СОР). Надо отметить, что максимальная высвобождающаяся энергия любых ядерных реакций равняется энергии аннигиляции разрушающихся мю-нейтрино и кварков, что составляет примерно 1% от массы нуклонов, участвующих в реакции. Есть ядерные реакции (например, реакции деления, вызванные поглощением нейтрона), которые практически не требуют затрат внешней энергии. Соответственно СОР таких реакций формально выше.

Другим существенным отличием различных ядерных реакций друг от друга является возможность автогенерации отдельных актов реакции (например, распадов ядер при поглощении нейтронов, с испусканием новых свободных нейтронов). Это приводит к лавинообразному сценарию мультипликации количества реакций, которым можно (или невозможно) управлять.

Применительно к реакциям LENR, вопрос перехода этих реакций в режим автогенерации вероятно возможен (например, высвобождающаяся энергия приводит к дополнительной встряске орбиталей и образованию всё новых и новых пара- и мульти-электронов, стимулирующих всё новые и новые акты реакций LENR). В этом

случае источник внешней энергии может быть отключен, а реакции будут продолжаться, и не исключено, что с возрастающей энергией. Вопрос управления данными реакциями на стадии автогенерации требует дополнительных теоретических и экспериментальных исследований. В настоящее время он изучен недостаточно, что может приводить к аварийным ситуациям.

### **Аварии на промышленных установках**

Вот сообщения только этого 2024 года:

ПАРИЖ, 10 фев. 2024 — РИА Новости: «На АЭС во Франции произошел пожар. Два реактора АЭС "Шинон" во Франции остановили из-за пожара. В настоящее время причины пожара остаются неизвестными, ведется расследование».

ТОКИО, 1 мая 2024 — РИА Новости: «В Японии произошло возгорание в машинном зале второго энергоблока АЭС "Симанэ". Причина пока не установлена».

Ростовская АЭС: Произошло два отключения реакторов системой защиты летом этого года из-за перегрузки системы потребления электроэнергии.

### **Возможная причина аварий**

При интенсивном внешнем воздействии (вибрациях) в материалах реактора, системы охлаждения, системы съёма энергии могут образовываться пара- и мульти-электроны, приводящие к ядерным реакциям LENR, которые могут приводить к катастрофическим авариям (ЧАЭС, Фокусима, Саяно-Шушенская ГЭС, и др.). В случае с СШГЭС реакции LENR, вероятно, привели к «трансформации» атомов железа крепёжных шпилек в атомы других элементов, что привело к накоплению дефектов кристаллической решётки, и разрыву шпилек.

В апреле месяце я написал письмо в РОСАТОМ с предложением проверить преонную структуру нуклонов путем измерения уменьшения массы протонов, вылетающих в реакциях р-распада. Подтверждение данного факта свидетельствовало бы о преонной структуре нуклонов, и возможности реакций-деления путем захвата пары-электронов. В полученном ответе говорится:

*«Подкритичность остановленного реактора [в режиме холодной остановки] и ядерная безопасность реакторной установки обеспечиваются путем увеличения концентрации поглотителя нейтронов (борной кислоты), вводимого в контур теплоносителя. Этим полностью исключается возможность запуска ядерных реакций, включая упомянутые Вами».*

На мой взгляд, авторы ответа не делают различия между реакциями-деления, инициируемыми нейtronами, и реакциями-деления LENR, инициируемыми парами-электронов.

### **Космологические следствия КСТ**

На вкладке 2 представлены общие положения решения в КСТ вопросов Темной материи, Темной энергии, баланса материи и антиматерии, и физическая модель

«искривления пространства», порождающая гравитацию, на основе электрографитики по Цёлльнеру [8, 21, 22].

Данные следствия КСТ говорят о том, что Большой взрыв был не кинетическим (горячим), а поляризационным (электродинамическим – холодным), в результате чего первоначально образовалась холодная Вселенная из реликтовых нейтронов и Темной материи (тау-нейтрино). И только аннигиляция части коротких симплов (2% от общего числа симплов) разогрело барионное вещество Вселенной до температуры значительно меньше, заявляемой Стандартной Космологической моделью. При этом Темная материя, не взаимодействующая с фотонами аннигиляции, оставалась холодной.

## Вкладка 2. Космологические следствия КСТ

**Другие следствия КСТ:**

На диаграмме представлены все симплы Вселенной, желтым цветом обозначены симплы, сформировавшие вещество (РН) – 15% ВМ

**Темная материя**  
это «лишние» мю- и тау-нейтрино  
составляют 85% ВМ  
– серый цвет на диаграмме

**Темная энергия**  
(избыток отрицательных тау-симплов  
составляют 6,5% массы всех S  
– сиреневый цвет на диаграмме)

**Баланс материи и antimатерии**  
(полностью соблюдается на двух  
полярных реликтовых МП,  
породившего Вселенную)

**Электрографитика** (по Петрову В.М.  
разница импульсов притяжения  
и отталкивания =  $10^{-37}$  отн. ед.),  
работа «Гравитация как проявление  
электричества»,

- статья «Evidence for strong extragalactic magnetic fields from TeV blazars»  
(Доказательства сильных внегалактических магнитных полей путем наблюдения ТЭВ-излучения блазаров, прошедшего через void)

гравитон – это  
квазичастица  
из импульсов  
притяжения и  
отталкивания

**PS:** James Peebles, за вклад в космологию, и решающее участие в разработке Стандартной Космологической модели ПСМД, в 2019 году получил Нобелевскую премию по физике.

В декабре 2019 г. я набрался смелости и написал ему письмо, в котором поздравил его с премией и изложил свои основные положения КСТ и её с космологическими следствиями. James Peebles мне не ответил. Но в июне 2020 г. вышла статья J. Peebles - «Why the universe I invented is right – but still not the final answer» (Почему вселенная,

которую я изобрел, правильна - но все еще не окончательный ответ) [23]. «Это всего лишь приближение к более глубокой истине», говорит он в своей статье.

## Обращение к экспериментаторам LENR

Предлагаю Вам провести предложенные эксперименты по проверке:

1. Уменьшения массы образцов испытуемых материалов в реакторах LENR.
2. Уменьшение массы протонов и  $\alpha$ -частиц в реакциях  $p$ -распада и  $\alpha$ -распада до 1% по сравнению с их справочной массой.
3. Проверка образования Шаровых молний путем пропускание сильного импульса тока по проводящей спирали (типа мокрая лиана), что приведёт к её «сгоранию» и превращению в спираль плазмы, которая под воздействием внутреннего магнитного момента свернётся в светящийся бублик ШМ (квази-симпл).

## Выводы

1. На основе преонной структуры вещественной материи предложена модель образования пара-электронов и мульти-электронов, и инициирования ими LENR-реакций деления и синтеза ядер. В результате этого сделан вывод об «исчезновении» протонов при реакциях LENR-деления, что может быть проверено экспериментально в виде соответствующего уменьшения массы испытуемых образцов материалов в реакторах LENR.

2. Существенным выводом предложенной модели является объяснение, что «исчезающий» протон трансформируется в нейтроноподобный блок тау-нейтрино, беспрепятственно покидающий испытуемый образец и область LENR-реактора, и стягивающий своим магнитным моментом атомы, молекулы, и пылинки окружающей среды в макро-частицы, оставляющие треки и кратеры на окружающих поверхностях.

3. Преонная структура вещественной материи в настоящее время имеет гипотетический теоретический характер, но может быть проверена экспериментально, путём измерения массы протонов и  $\alpha$ -частиц, вылетающих из нестабильных тяжелых изотопов при их самопроизвольных реакциях  $p$ -распада и  $\alpha$ -распада. Согласно расчетам, их масса должна быть меньше справочных масс до 1%.

4. Экспериментальная проверка сделанных выводов имеет важное значение для более целенаправленного исследования и более глубокого понимания реакций LENR и предотвращения их возможных негативных последствий (аварий).

5. Есть некоторые предпосылки полагать, что в основе явления Сверхпроводимости и реакций LENR лежат пара- и мульти-электроны, а в основе явления Странного излучения LENR и Темной материи лежат тау-нейтрино. Надо внимательнее присмотреться к методам и результатам исследований в этих, казалось бы, разных областях физики.

## **Литература**

1. Зателепин В.Н. "Темный водород" №2. Электромагнитные и химические свойства". "МИС-РТ"-2021 Сборник №76-1-16-6 <http://ikar.udm.ru/mis-rt.htm>
2. Кащенко М.П. и Кащенко Н.М. Низкотемпературные ядерные реакции (курс лекций), 2023 г. <http://lenr.seplm.ru/novosti/kurs-lektsii-lenr-kashchenko-mikhaila-petrovicha>, <https://disk.yandex.ru/d/5MjuHD1KTGQFxg>
3. Kovacs A., Zatelepin V., Baranov D., Signatures of 1.5 MeV Leptons in Nuclear Transmutations. Материалы XXVII Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии, с. 268-294.
4. Dugne J.-J., Fredriksson S., Hansson J.. Preon Trinity. A Schematic Model of Leptons, Quarks and Heavy Vector Bosons / Europhysics Letter, 2002, T. 60. arXiv:hep-ph/0208135
5. Chibisov V., S\_theory (electromagnetic model of the universe).
6. Чубисов В.Ф. «Корпускулярно-симпльная Теория всего». Материалы XXVII Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии, стр. 413-435. viXra:1802.0218,
7. Lorentz H.A. «AETHER THEORIES AND AETHER MODELS», (1901-1902), [https://retrolib.pdp-11.ru/books30/1936\\_lorentz.pdf](https://retrolib.pdp-11.ru/books30/1936_lorentz.pdf)
8. Zöllner Johann Karl Fridreich. Grundzüge einer allgemeinen Photometrie des Himmels. Leipzig 1861 (электрическая природа гравитации), [https://openlibrary.org/books/OL8939339M/Grundz%C3%BCge\\_einer\\_allgemeinen\\_Photometrie\\_des\\_Himmels](https://openlibrary.org/books/OL8939339M/Grundz%C3%BCge_einer_allgemeinen_Photometrie_des_Himmels)
9. Zel'dovich, Ya. B. «Electromagnetic interaction with parity violation». Zh. Eksp. Teor. Fiz 33, 1531 (1957) [JETP 6, 1184 (1957)], [http://jetp.ras.ru/cgi-bin/dn/e\\_006\\_06\\_1184.pdf](http://jetp.ras.ru/cgi-bin/dn/e_006_06_1184.pdf)
10. Менде Ф.Ф. Новые идеи в современной электродинамике. Харьков 2012, УДК 537.812+537.312.62+621.372.834.
11. Гинзбург В. Сверхпроводимость: позавчера, вчера, сегодня, завтра. УФН, 2000 г., <https://ufn.ru/ru/articles/2000/6/b/> DOI: 10.3367/UFNr.0170.200006b.0619
12. «The Quantum Secret to Superconductivity», <https://www.quantamagazine.org/mega-magnet-reveals-superconductor-secret-20160222/>
13. «High-Temperature Superconductivity Understood at Last», <https://www.quantamagazine.org/high-temperature-superconductivity-understood-at-last-20220921/>
14. «Computer Scientists Prove That Heat Destroys Quantum Entanglement», <https://www.quantamagazine.org/computer-scientists-prove-that-heat-destroys-entanglement-20240828/>
15. Пархомов А.Г. Ядерные трансмутации и избыточное тепло в реакторах с лампами накаливания. Материалы XXVII Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии, с. 25-34.
16. Наука. Новости науки и техники. Ломаем стереотипы: ядра атомов в форме стержня. Работы ученых из Kyoto University (Япония) по моделированию

- вращающихся ядер атомов кислорода-16 по методике Хартри-Фока. <http://scilib.com/article1246.html>
17. «Astronomers Find Secret Planet-Making Ingredient: Magnetic Field», <https://www.quantamagazine.org/simulation-reveals-how-magnetism-helps-form-planets-20210607/>
  18. Белозеров И.М. Природа глазами физика. <https://cyberleninka.ru/article/n/priroda-glazami-fizika>
  19. Evidence for the Innermost Inner Core: Robust Parameter Search for Radially Varying Anisotropy Using the Neighborhood Algorith. <https://colab.w/articles/10.1029%2F2020jb020545>
  20. Chibisov V. Exploration of Mass Defect, Preons and Relic Neutron. . viXra: 2402.0055v1
  21. Evidence for strong extragalactic magnetic fields from TeV blazars. arXiv:1006.3504
  22. Петров В.М. Гравитация как проявление электричества. "Инженер" №10, 2006 г.
  23. Peebles J. Why the universe I invented is right – but still not the final answer <https://www.newscientist.com/article/mg24632851-400-why-the-universe-i-invented-is-right-but-still-not-the-final-answer/>

### **Four steps of LENR reactions (multi-electronic reaction model)**

**V.F. Chibisov**  
[st.4p@mail.ru](mailto:st.4p@mail.ru)

The article attempts to clarify the physics of LENR processes taking into account the quark (Standard Model) and preonic (Corpuscular-Simple Theory) structures of nucleons and electrons. At the same time, the consideration of LENR reactions is structured into four stages (steps):

Step 1 is the formation of electron pairs and multi-electrons.

Step 2 is the initiation of fission reactions by electron pairs.

Step 3 - initiation of synthesis reactions by multi-electrons.

Step 4 - the formation of particles of strange radiation.

# **Геометрическая теория ядерных взаимодействий и ее практические следствия**

**Е.А.Губарев<sup>1</sup>, А.Н.Сидоров<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Фонд содействия инновационному развитию государства, Москва

<sup>2</sup>НАЦ РН им. В.И.Шпильмана, Тюмень

e.gubarev.21@gmail.com

andrey.sidorov21@gmail.com

В основе геометрической парадигмы лежит тезис, что любое взаимодействие искривляет пространство событий. Для лабораторных макроскопических полей возмущение метрики мало и может быть сведено к классическим потенциалам на фоне плоского пространства. В микромире величина ядерных сил существенна, поэтому они не могут быть сведены к классике и должны описываться эффективным римановым пространством. В соответствии с главными признаками электроядерного взаимодействия (зарядовая независимость и короткодействующий ядерный потенциал) в качестве такого пространства выбрано пространство Ньюмена-Унти-Тамбурино (НУТ), при этом эффективные потенциалы этого пространства имеют форму классических электроядерных потенциалов.

## **1. Феноменологические теории ядерных сил**

Попытки научного сообщества построить универсальный потенциал ядерного взаимодействия и на его основе построить фундаментальную теорию ядерных сил до сих пор оканчивались неудачей. И в настоящее время исследователям приходится описывать ядерные силы феноменологически, применяя "введенные руками", а не полученные из иерархически более высокой теории, ядерные потенциалы.

Параметры, входящие в феноменологические потенциалы, определяются с помощью подгонки к экспериментальным данным. Эти параметры, как правило, не являются универсальными константами, а варьируются в зависимости от внешних условий (энергии рассеиваемых частиц, зарядового и массового чисел ядер и т. д.)

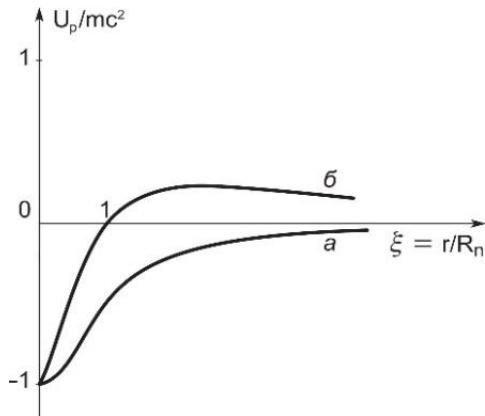
С начала 30-х годов прошлого века под давлением экспериментальных фактов быстрыми темпами развивались такие феноменологические теории, как теория ядерных сил, теория электромагнитных формфакторов, теории электросильных и электрослабых взаимодействий, различные теории элементарных частиц.

Приведем мнение Вернера Гайзенберга, одного из основателей квантовой механики: "Под "феноменологической" теорией понимают такую формулировку закономерностей в области наблюдаемых физических явлений, в которой не делается попытки свести описываемые связи к лежащим в их основе общим законам природы, через которые они могли быть понятыми" [1].

Таким образом, феноменологические теории занимаются классификацией явлений в своих областях, но в сущности являются бессодержательными, так как не раскрывают истинной природы изучаемого явления.

## 2. Выбор пространства событий

В основе геометрической парадигмы лежит тезис, что любое взаимодействие искривляет пространство событий. Для лабораторных макроскопических полей возмущение метрики мало и может быть сведено к классическим потенциалам на фоне плоского пространства. В микромире величина ядерных сил существенна, поэтому они не могут быть сведены к классике и должны описываться эффективным римановым пространством.



**Рис.1.** Эффективная потенциальная энергия в пространстве НУТ: а)  $R_e=0, R_n \neq 0$ , б)  $R_e \neq 0, R_n \neq 0, R_e/R_n = -2$

Выбор пространства событий с целью описания соответствующего взаимодействия удобно проводить по эффективному потенциальному. В случае слабого поля и нерелятивистской скорости пробной частицы компонента  $g_{00}$  римановой метрики связана с потенциалом  $\phi$ , эффективно описывающим поле взаимодействия на фоне плоского пространства событий, следующим образом [2]:

$$g_{00} = 1 + 2\phi/c^2. \quad (1)$$

Следовательно, эффективный потенциал равен  $\phi = (g_{00}-1)c^2/2$ . В соответствии с главными признаками электроядерного взаимодействия (зарядовая независимость и короткодействующий ядерный потенциал) в качестве такого пространства выбрано пространство Ньюмена-Унти-Тамбурино (НУТ) [3].

Эффективные потенциалы пространства НУТ имеют форму классических электроядерных потенциалов (рис.1). Два независимых параметра НУТ принимают смысл электромагнитного и сильного зарядового радиусов ( $R_e$  и  $R_n$ , соответственно). Кривые  $U_p(r)$  напоминают электроядерные потенциалы классической ядерной физики, в которых за кулоновским барьером начинается область действия близкодействующих ядерных сил.

Риманова метрика пространства НУТ в сферических координатах относительно удаленного наблюдателя имеет вид

$$ds^2 = -(c dt + 4R_n \sin^2(\theta/2) d\varphi)^2 + dr^2/U - (r^2 + R_n^2)(d\theta^2 + \sin^2\theta d\varphi^2), \quad (2)$$

$$\text{где } U = -1 + (rR_e + 2R_n^2)/(r^2 + R_n^2) \quad (3)$$

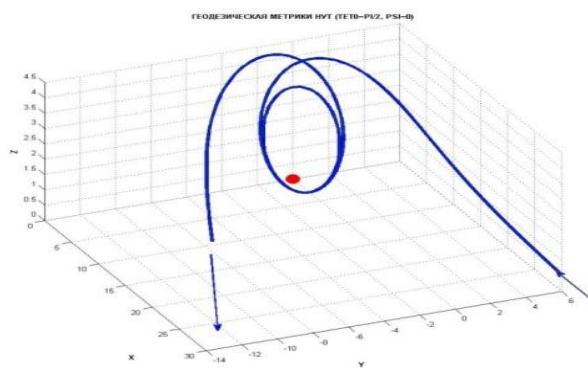
Для решения вопроса о соответствии пространства НУТ электроядерным взаимодействиям были развиты:

- теория классического рассеяния частиц (рассеяния геодезических) в пространстве НУТ [4, 5];
- теория квантового рассеяния частиц в пространстве НУТ [5, 6, 7].

### 3. Рассеяние геодезических

Приведем основные результаты расчетов движения и рассеяния бесспиновых частиц в пространстве НУТ, двум свободным параметрам которого придан смысл электромагнитного  $R_e$  и сильного зарядового  $R_n$  радиусов. При  $R_n=0$  пространство НУТ переходит пространство с метрикой типа метрики Шварцшильда с единственным свободным параметром  $R_e$ , то есть становится пространством событий общерелятивистской электродинамики [8]. На рис. 2 приведен график численного расчета геодезических в пространстве НУТ с  $R_e=0$ , что соответствует взаимодействию

рассеиваемой  
электронейтральной частицы  
(нейтрона) и ядра.

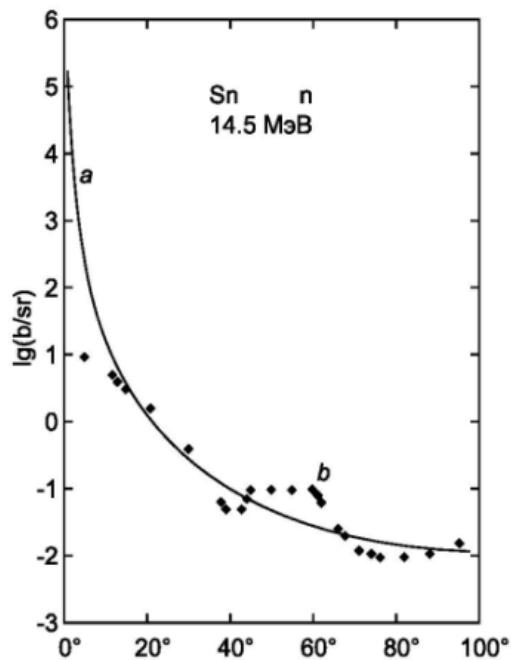


**Рис.2.** Численный расчет геодезических в пространстве НУТ с  $R_e=0$ ,  $R_n \neq 0$ . Хорошо видны параметры влета и вылета частицы, а также двойного облета центра поля

Дифференциальное сечение рассеяния электронейтральных частиц в поле НУТ в малоугловом приближении равно [5]

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \frac{16 R_n^2}{\beta_0^2 \chi^4}, \quad (4)$$

где  $\beta_0 = v_0/c$  – приведенная скорость частицы на бесконечности,  $\chi$  – угол отклонения частиц от прямой траектории.



**Рис.3.** Дифференциальное сечение упругого рассеяния: а – электронейтральных частиц с энергией покоя 939,6 МэВ и кинетической энергией 14,5 МэВ при  $R_n \approx 10^{-15}$  см; б – 14,5 МэВ нейтронов на ядрах олова [9]

#### 4. Квантовая теория рассеяния

На основе уравнения Клейна-Гордона-Фока на фоне пространства НУТ построена квантовая теория рассеяния заряженных и нейтральных частиц [5, 6, 7]:

$$\frac{1}{\sqrt{-g}} \frac{\partial}{\partial x^i} \left( \sqrt{-g} g_{ik} \frac{\partial}{\partial x^k} \right) \psi + \frac{\mu^2 c^2}{\hbar^2} \psi = 0. \quad (5)$$

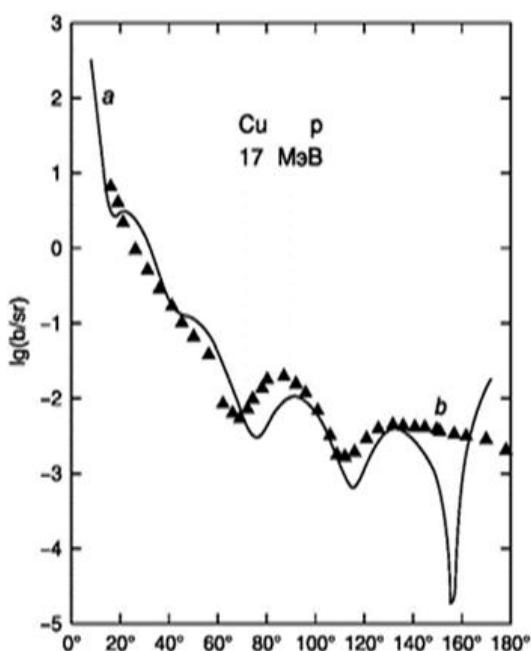
Здесь  $\mu$  – масса частицы.

Определенные из сравнения рассеяния геодезических с экспериментальными данными значения  $R_n$  были использованы в теории рассеяния квантовой частицы, взаимодействующей с источником поля электроядерным образом ( $R_e \neq 0$ ,  $R_n \neq 0$ ). Значения  $R_e$  определялись из формулы для электромагнитного радиуса [8], которая для рассеиваемых протонов принимает вид

$$R_e = -2Z\alpha\hbar / \mu_p c, \quad (6)$$

где  $\alpha$  – параметр тонкой структуры,  $Z$  – зарядовое число ядра,  $\mu_p$  – масса протона.

На рис. 4 показаны: теоретический расчет (а) и экспериментальные данные упругого рассеяния протонов кинетической энергии 17 МэВ на ядрах меди,  $R_n = 3,15 \times 10^{-15}$  см,  $R_e = -8,9 \times 10^{-15}$  см.



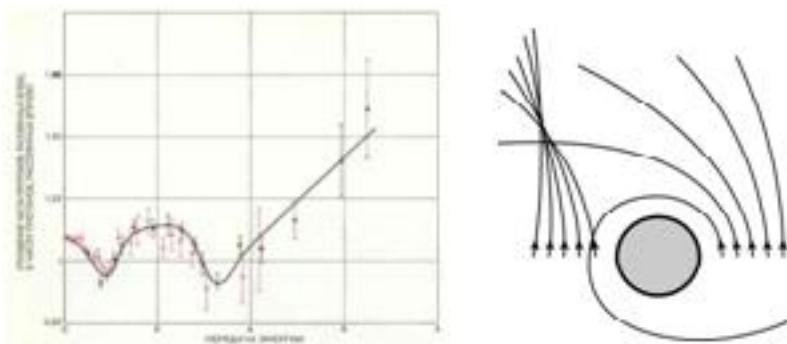
**Рис.4.** Дифференциальное сечение рассеяния: а – теоретический расчет при  $\mu c^2 = 938,5$  МэВ,  $T = 17$  МэВ,  $R_n = 3,15 \times 10^{-15}$  см,  $R_e = -8,9 \times 10^{-15}$  см (сплошная кривая); б – упругое рассеяние 17 МэВ протонов на ядрах меди (экспериментальные точки)

Численные расчеты показали, что теоретические дифференциальные сечения рассеяния квантовых частиц, взаимодействующих с источником сильного поля, находятся в хорошем соответствии с экспериментальными данными рассеяния нейтронов и протонов на ядрах, при этом величина  $R_n$ , найденная из теоретических расчетов для различных ядер мишени, согласуется с экспериментальным законом действия ядерных сил:  $R_n \sim A^{1/3}$ , где  $A$  – массовое число ядра.

Некоторые экспериментальные эффекты в спиновой физике высоких энергий, кажущиеся аномальными с точки зрения современных теорий, могут быть объяснены в рамках геометрической модели сильного взаимодействия. Рассмотрим, например,

лево-правую асимметрию при рассеянии неполяризованного протонного пучка ультрарелятивистской энергии на поляризованной протонной мишени [10]. При энергии падающего пучка 28 ГэВ число протонов, рассеиваемых влево на угол 90°, превышало на 2/3 число протонов, рассеиваемых вправо на тот же угол (рис.5, слева). Этот эффект представляет собой серьезную трудность для квантовой хромодинамики, согласно которой спиновые эффекты должны снижаться с ростом энергии.

В геометрической модели сильного взаимодействия этот эффект качественно может быть объяснен с помощью введения независимого параметра, характеризующего поляризационные (спиновые) свойства ядер мишени, – параметра Керра  $R_s$ . В модели, таким образом, будут фигурировать три параметра –  $R_e$ ,  $R_n$  и  $R_s$ , а пространство событий будет описываться решением вакуумных уравнений с метрикой типа метрики Керра–НУТ [8]. Введение спинового параметра  $R_s$  приведет к известному эффекту увлечения частиц [11], который значителен как в области малых, так и в области ультрарелятивистских энергий. Увлечение частиц порождает лево-правую асимметрию в сечении рассеяния частиц и, тем более, в сечении захвата частиц (рис.5, справа).



**Рис.5.** Слева: рассеяние неполяризованного протонного пучка энергии 28 ГэВ на поляризованной протонной мишени. По вертикальной оси – отношение числа протонов, рассеянных влево на угол 90°, к числу протонов, рассеянных вправо на угол 90°, по горизонтальной оси – передача энергии в ГэВ [10]. Справа: иллюстрация эффекта увлечения частиц в пространстве Керра–НУТ

## 5. Заключение

Выполненные расчеты позволяют утверждать, что выбранное решение вакуумных уравнений Эйнштейна с метрикой типа НУТ дает фундаментальное описание ядерного взаимодействия. На геометрическом уровне это взаимодействие генерируется сильным зарядовым радиусом. Это эквивалентно существованию сильного заряда, являющегося источником сильного поля.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гейзенберг В. Роль феноменологических теорий в системе теоретической физики // Успехи физических наук, т.91, вып.4, 1967. С.731–733.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. 7-е изд., испр. М.: Наука, 1988.
3. Newman E.T., Tamburino L., Unti T. Empty-Space Generalization of the Schwarzschild Metric // J. Math. Phys. 1963. V.4. No.7. P. 915–923.
4. Губарев Е.А., Сидоров А.Н. Рассеяние нейтронов в поле нелинейной электромезодинамики // Гравитация и фундаментальные взаимодействия: Сб. научных трудов под ред. Я.П. Терлецкого. М.: Изд-во УДН, 1988. С. 92.
5. Губарев Е.А., Сидоров А.Н. Рассеяние геодезических в геометрии НУТ. Геометрическая модель сильного взаимодействия. М.: Новый Центр, 2008.
6. Губарев Е.А., Сидоров А.Н. Вакуумная модель сильного взаимодействия // Теоретические и экспериментальные проблемы гравитации. Тезисы докладов 8-й Российской гравитационной конференции. М.: 1993. С. 251.
7. Губарев Е.А., Сидоров А.Н. Вакуумная модель сильного взаимодействия. Новые результаты // Труды VI семинара «Гравитационная энергия и гравитационные волны». Дубна, Изд-во Объединенного института ядерных исследований, 1994. С. 146–152.
8. Шипов Г.И. Теория физического вакуума. М.: фирма «НТ–Центр», 1993.
9. Валантэн Л. Субатомная физика: ядра и частицы: В 2 т. М.: Мир, 1986.
10. Криш А. Столкновения вращающихся протонов // В мире науки, 1987, №10, С.12–18.
11. Дымникова И.Г. Движение частиц и фотонов в гравитационном поле вращающегося тела // Успехи физических наук, т.148, вып.3, 1986. С.393–432.

## **Geometric theory for the nuclear interaction and its practical consequences**

**E.A.Gubarev<sup>1</sup>, A.N.Sidorov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Assistance Fund to Innovative Development of the State  
<sup>2</sup>National Center for Subsurface Use named after V.I.Shpilman  
[e.gubarev.21@gmail.com](mailto:e.gubarev.21@gmail.com)  
[andrey.sidorov21@gmail.com](mailto:andrey.sidorov21@gmail.com)

The thesis of any interaction curving the event space is basic for the geometric paradigm. The perturbation of the metric being small for the laboratory macroscopic field, it can be reduced to classical potential on the background of the flat space. As the magnitudes of nuclear forces are significant in the microworld, they cannot be reduced there to the classics and should be described by the effective Riemannian spaces. As such a space, the Newman-Unti-Tamburino (NUT) space is chosen according to the main features of the electro-nuclear interaction (the charge independence and the short-range nuclear potential). The effective potentials of this space take the form of classical electronuclear potentials.

# Проблема инерции и вращение материи. Неголономная механика

Г.И. Шипов

Институт Физики Вакуума, Москва

[warpdrive09@gmail.com](mailto:warpdrive09@gmail.com)

Для полного описания вращательного движения протяженных тел, сил и полей инерции используется геометрия абсолютного параллелизма  $A_4(6)$ , построенная на 10ти мерном координатном многообразии четырех голономных трансляционных координат  $x^i = x^i(x, y, z, ct)$  и шести неголономных вращательных координат  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$ . Найденные уравнения движения в такой неголономной механики учитывают силы и поля инерции. Получены законы сохранения, обобщающие законы механики Ньютона. В рамках новой механики дано теоретическое описание движения инерцида Толчина и его более совершенной модели – 4Dгиростата. Экспериментально доказано, что обобщенное уравнение Циолковского позволяет создать принципиально новое транспортное средство для передвижения в космосе без использования традиционного реактивного двигателя.

В 1936 году инженер из г. Пермь Владимир Николаевич Толчин случайно обнаружил явление, которое привело его к созданию устройства, нарушающего 3й закон механики Ньютона. Он назвал это устройство «инерцид», создал ряд различных вариантов инерцида и провел множество экспериментов, доказывая оппонентам, что причиной движения инерцида является не сила трения, как утверждали известные механики, а внутренние силы инерции. Многочисленные заявки Толчина на регистрацию изобретения получили отказ. В 1977 году В.Н. Толчин опубликовал книгу «Инерцид. Силы инерции как источник движения [1]», но его открытие нового явления так и не было признано научной общественностью. Как будет показано ниже, прав оказался В.Н. Толчин.

## Симметричный вибратор

Изобретение Толчина в своей основе использует симметричный вибратор (рис.1), состоящий из трех масс: центральной массы  $M$  и двух масс  $m < M$  свободно вращающихся в разные стороны на стержнях длины  $r$  вокруг оси  $O_1$ . Если закрутить стержни, то центральная масса  $M$  будет вибрировать вдоль оси  $X$ , а массы  $m$  синхронно вращаться вокруг оси  $O_1$ . Записывая функцию Лагранжа  $L$  для симметричного вибратора и используя уравнения Лагранжа, получим его уравнения движения [10]

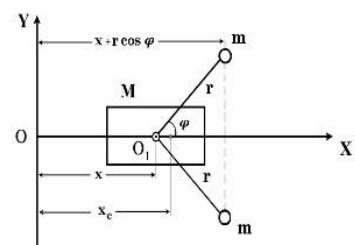


Рис.1

$$\ddot{x}_c = \ddot{x} - B(\dot{\omega}\sin\varphi + \omega^2\cos\varphi) = 0, \quad B = rk^2, \quad k^2 = 2m/(M + 2m), \quad (1)$$

$$2mr^2 \ddot{\omega} - 2mr\ddot{x}\sin\varphi = 0 \quad \text{или} \quad \ddot{\omega} - k^2\omega^2 \frac{\sin\varphi\cos\varphi}{1-k^2\sin^2\varphi} = 0, \quad 1 - k^2\sin^2\varphi \neq 0. \quad (2)$$

Интегрируя уравнения (1) и (2), получаем их решение в виде

$$x = A + v_c t - B \cos \varphi(t) = A + x_c - B \cos \varphi(t), \quad v_c = v_0 = \text{const}, \quad (3)$$

$$E(\varphi(t), k) = \omega_0 t \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi(t)} + E(\varphi_0, k), \quad (4)$$

где  $A$  - начальная координата,  $v_0$  – начальная скорость центрального тела  $M$ ,  $v_c$  – скорость центра масс,  $\varphi_0$  – начальный угол,  $\omega_0$  – начальная угловая скорость и -

$$E(\varphi(t), k) = \int_0^\varphi \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} d\varphi$$

эллиптический интеграл второго рода. Из уравнений движения (1) и (2) следует, что центр масс симметричного вибратора либо покоятся, либо движется с начальной скоростью  $v_c = v_0 = \text{const}$ , при этом угол  $\varphi(t) = \omega_0 t$  только при малых углах, а, в общем случае, нелинейно зависит от  $t$ . Уравнение (1), переписанное в виде  $(M + 2m)\ddot{x}_c = (M + 2m)\ddot{x} - 2mr(\dot{\omega}\sin\varphi + \omega^2\cos\varphi) = 0$ , показывает, что на центр масс симметричного вибратора вдоль оси  $X$  действуют три силы инерции: 1) поступательная сила инерции  $(M + 2m)\ddot{x}$ ; 2) проекция центробежной силы  $-2mr\omega^2\cos\varphi$ ; 3) проекция силы инерции, вызванной ускоренным вращением  $2mr\dot{\omega}\sin\varphi$ , при этом силы инерции 2) и 3) полностью компенсируют силу 1). В результате, центр масс покоятся или движется прямолинейно и равномерно, что и показали эксперименты.

Экспериментальная проверка уравнений (1) и (2) была проведена в 2000 г. в Таиланде (Бангкок), где была создана лаборатория, оснащенная необходимым научным оборудованием (Рис. 2). Симметричный вибратор был установлен на 4x свободно вращающихся колесах, которые двигались по горизонтальным рельсам. На корпусе были закреплены датчики угла поворота  $\varphi(t)$  и координаты корпуса  $x(t)$ , показания которых по гибкому шлейфу передавались на компьютер. Если подействовать на симметричный вибратор (на массу  $M$ ) силой  $F$ , действующей вдоль оси  $X$  (рис.1), уравнение запишется как

$$(M + 2m)\ddot{x}_c = (M + 2m)\ddot{x} - 2mr(\dot{\omega}\sin\varphi + \omega^2\cos\varphi) = F. \quad (5)$$



Рис. 2

Известно, что силы инерции 1) и 2) обладают потенциальной энергией  $U = m\vec{A}_0 \cdot \vec{r} - \frac{m}{2} [\vec{\omega} \vec{r}]^2$  [2], поэтому работа внешней силы  $F$  расходуется как на увеличение кинетической энергии центра масс, так и на увеличение внутренней вращательной потенциальной энергии в зависимости от начального угла  $\varphi_0$ . Этот теоретический вывод был проверен экспериментально в 2000 г. в Таиланде. В частности, исследовался абсолютно упругий удар симметричного вибратора о стенку, при котором было обнаружено явление перехода кинетической энергии центра масс симметричного вибратора во внутреннюю вращательную энергию масс  $m$  (рис. 3) и наоборот (рис.4) [3].

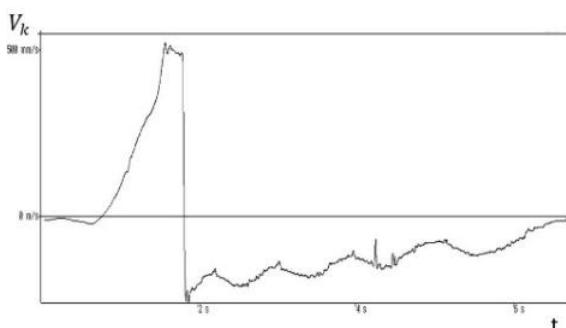


Рис. 3

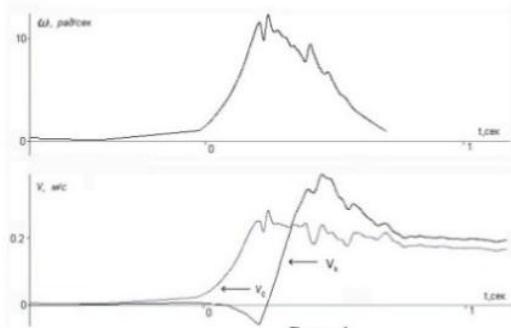


Рис. 4

На рис.3 представлен график абсолютно упругого удара симметричного вибратора о стенку. До удара, слева от вертикальной черты, внутренняя энергия вращения грузов  $m$  равна нулю (грузы не врачаются) и скорость корпуса равна скорости центра масс  $v_k = v_c$ . Во время удара внутри корпуса появляются силы инерции в соответствии с уравнением (5), при этом энергия появляется внутренняя вращательная энергия, которая, в силу закона сохранения энергии, забирает часть начальной кинетической энергии. После удара, справа от вертикальной черты на рис. 3, вибратор отходит от стенки с меньшей энергией центра масс (с меньшей постоянной скоростью центра масс), а корпус, отходя от стенки, вибрирует относительно центра масс. Таким образом, при абсолютно упругом ударе симметричного вибратора выполняется закон сохранения энергии, а закон сохранения поступательного импульса нарушается, поскольку часть поступательного импульса до удара переходит во вращательный импульс, вызывая вращение грузов. С учетом вращательного импульса грузов  $m$ , выполняется закон сохранения поступательного + вращательного импульсов. Как следствие, этого явления, при абсолютно упругом ударе, наблюдались двойные, тройные, и т.д. удары, вплоть до шести ударов, прежде чем симметричный вибратор отйдет от стенки окончательно.

Заметим, что при абсолютно упругом ударе симметричного вибратора наблюдается нарушение III закона механики Ньютона, поскольку по абсолютной величине поступательный импульс его центра масс до удара не равен поступательному импульсу после удара из-за действия внутренних сил инерции. А, как известно, силы инерции не удовлетворяют III закону механики Ньютона.

Еще больший интерес представляет внутренний удар в симметричном вибраторе, который описывается уравнением

$$\dot{\omega} - k^2 \omega^2 \frac{\sin\varphi \cos\varphi}{1 - k^2 \sin^2 \varphi} = \frac{L}{2mr^2}, \quad (6)$$

где  $L$  - момент силы, действующей на ось вращения  $O_1$ . Чтобы реализовать уравнение (6), внутри симметричного вибратора была установлена пружина (источник энергии), назначение которой создавать момент  $L$ , меняющий угловую скорость вращения грузов  $m$ . Кроме того, был установлен механизм, играющий роль мотор-тормоза, который, используя энергию пружины, за 0.3 сек увеличивал  $\omega$  с 0 до 15 рад/сек и, затем, за 0.6 сек уменьшал  $\omega$  с 15 рад/сек до 0. Как показал эксперимент (рис.4), при внутреннем ударе в симметричном вибраторе возникает преобразование вращательной энергии грузов  $W = mr^2\omega^2$  в поступательную кинетическую энергию центра масс  $E_c = (M + 2m)v_c^2/2$  благодаря энергии взаимодействия  $H = -2mr\nu ws \sin\varphi$  между  $E$  и  $W$ . На рис. 4 симметричный вибратор стоит на месте и  $E_c = W = E = H = 0$ . Затем внутри вибратора срабатывает пружина и, в соответствии с уравнением (6) появляется угловая скорость  $\omega$  и вращательная энергия  $W$ . Дифференцируя решение (3) по времени, находим  $v_c = v - Bws \sin\varphi$ . Поскольку в начальный момент  $v = 0$ , то вначале появляется скорость центра масс  $v_c$ , что мы видим на рис.4, а затем и скорость корпуса  $|-\nu| < |v_c|$ . Отметим, что скорость центра масс  $v_c$  нарастала именно тогда, когда менялась угловая скорость  $\omega$ , т.е., когда  $\dot{\omega} \neq 0$ .

### Инерцоид Толчина

После сказанного выше становится понятным, почему инерцоид Толчина содержит два дополнительных элемента: пружину как источник вращательной энергии (пружины 6, 7 на рис. 3) и мотор-тормоз, состоящий из кулачка 8, пружины 9 и планки 10. Задача мотор-тормоза состоит в том, чтобы за один цикл совершать два внутренних удара, изменяющих скорость центра масс, а именно увеличивать скорость вращения малых масс  $m$  в секторе углов 330-0 градусов (увеличивать скорость центра масс) и уменьшать её в секторе углов 150-180 градусов (уменьшать скорость центра масс).

Надо отметить, что никто из оппонентов В.Н. Толчина, утверждавших все как один, что центр масс инерцоида движется под действием сил трения, не учитывал в своих работах источник энергии – пружину и работу мотор-тормоза. Такие известные механики, как Н.В. Гулия, Е.Л. Тарунин (профессор Пермского государственного

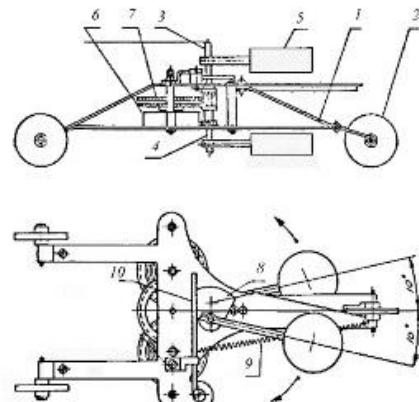


Рис. 5

университета, заслуженный деятель Российской федерации), Э.Р. Гольник (патентный институт, Воронеж) занимались фальсификацией инерциона, игнорируя уравнения (1) и (2) и используя для описания движения инерциона выдуманные, не соответствующие схеме инерциона механические устройства [4]. Нарушая профессиональную этику, эти и многие другие ученые закрывали глаза на многочисленные эксперименты В.Н. Толчина, забывая, что в физике именно эксперимент играет решающую роль при построении теории. Пытаясь теоретически описать движение инерциона уравнениями (1) и (2), я подставил в правую часть уравнения (6) момент  $L$ , создаваемый на оси вращения грузов  $t$  мотор-тормозом. Как следовало из теоретических расчетов, этот прием никак не повлиял на ускорение центра масс, т.е. центр масс в теоретической модели продолжал двигаться прямолинейно и равномерно или покоятся. Однако в эксперименте, как было показано выше, наблюдается совершенно другое явление. *Согласовать теорию и эксперимент удалось после того, как для описания движения инерциона вместо механики Ньютона была использована неголономная механика с неголономной связью между голономной координатой центра масс  $x_c$  и неголономной вращательной координатой  $\varphi$ .*

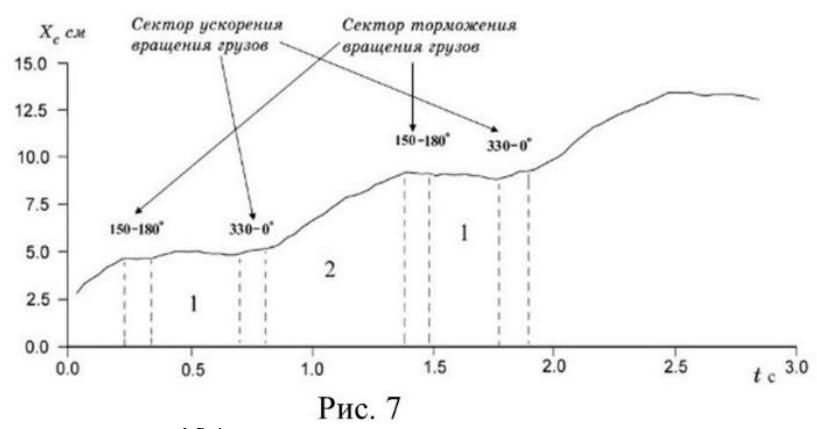
В 1983 году группе ученых из МГУ удалось на одном из предприятий, связанным с космическими исследованиями, изготовить по чертежам из книги В.Н. Толчина [1] инерцион (рис.6) и провести с ним научные эксперименты, а не просто демонстрировать его движение. В эксперименте были получены данные, представленные на рис.7, этом использовалась следующая методика. На горизонтальной гладкой поверхности стола была прикреплена линейка с ценой деления 1 мм. Сверху на специальной рельсе, параллельной столу, была укреплена кинокамера, производившая съемку движения инерциона. Эксперименты по киносъемке движения инерциона были проведены А.П. Гладченко (специалист по ракетной технике). После обработки кинопленки с нее снимались следующие динамические параметры: координата грузов  $t \rightarrow x_m(t) = x(t) + r\cos\varphi(t)$  и координата корпуса  $x(t)$ . По этим данным с помощью известной формулы

$$x_c = \frac{\sum_i^N m_i x_i}{\sum_i^N m_i}$$

Сначала инерцион стоит на столе неподвижно ( $v_c = v_0 = 0$ ), при этом  $\varphi_0 = 90$  градусов. При заведенных пружинах происходит его запуск легким подталкиванием



Рис. 6



1 δ /

Рис. 7

одного из грузов  $m$  которое преодолевает действие планки 10 на кулачек 8, что обеспечивает в дальнейшем вращение грузов  $m$ . Грузы начинают вращаться, центр масс стоит на месте до тех пор, пока грузы не подойдут к сектору 330-360 градусов (первый удар). Начиная с 330 градусов планка 10, действуя на кулачек 8, создает момент  $+L$  на оси  $O_1$  (пружина 9 разжимается (рис.5)), увеличивая скорость вращения грузов  $m$  в секторе 330-360 градусов. Это увеличение длится 0.1 сек, после чего грузы  $m$  вращаются свободно в режиме симметричного вибратора с постоянной скоростью. В момент увеличения угловой скорости в секторе 330-360 градусов, происходит увеличение скорости центра с 0 до 6 см/сек (рис.7) и это движение длится 0.7 сек. Когда грузы достигают сектора 150-180 градусов, кулачок 8 набегает на планку 10, что приводит к возникновению момента  $-L$  (второй удар), при этом скорость центра масс снижалась с 6 см/сек до нуля. Координата центра масс  $x_c$  вычислялась по формуле  $v_c = v - B\omega \sin\varphi$ . В результате был получен кривая, описывающая динамику центра масс (рис.7). Из графика рис. 7 видно, что первоначально на оси  $O_1$  (пружина 9 сжимается), уменьшая скорость вращения грузов  $m$  до первоначальной величины в течение 0.1 сек. За это время скорость центра масс уменьшается с 6 см/сек до 0 и покой цента масс длится 0.4 сек. Этот цикл периодически продолжается до тех пор, пока не кончится завод пружин 6 и 7 (рис.5), поддерживающих вращение грузов  $m$ .

Чтобы проверить влияние сил трения на движение инерциона, мы запустили его на горизонтальной стеклянной поверхности, смазанной маслом. Инерцион проехал по такой поверхности также уверенно, но с несколько большей скоростью. Поэтому был сделан вывод, что причиной движения инерциона Толчина являются не силы трения, а мотор-тормоз, а пружины 6, 7 и мотор-тормоз 8, 9, 10. Достаточно отключить мотор-тормоз при заведенных пружинах 6, 7, как инерцион начал работать в режиме симметричного вибратора оставаясь на месте.

В 1983 году сложилась ситуация, в которой, с одной стороны, эксперименты показывали возможность управлять движением центра масс изолированной механической системы, используя контролируемые силы инерции, а с другой отсутствовали уравнения, описывающие наблюдаемое в эксперименте явления.

### **Изменение геометрии пространства при вращении материи**

Единственной теоретической зацепкой, кардинально меняющей механику Ньютона, была статья Э. Картана 1922 года [5], в которой он утверждает, что вращение материи меняет геометрию пространства, порождая кручение *пространства*. При этом Э. Картан в работе [5] не приводит никаких конкретных формул, которые бы точно указывали на связь кручения пространства с вращением материи. Тем не менее, он оказался прав.

Известно, что механику вращательного движения создал Л. Эйлер, который в 1750 году опубликовал работу «Открытие нового принципа механики [6]». Новизна состояла в том, что Л. Эйлер для описания вращательного движения ввел (дополнительно к трем голономным трансляционным координатам  $x, y, z$ ) три неголономных координаты  $\varphi_1 = \varphi, \varphi_2 = \theta, \varphi_3 = \psi$  – углы Эйлера. Эти безразмерные координаты определяются как

$$\varphi = \angle \vec{e}_1 \vec{e}_\xi, \quad \theta = \angle \vec{e}_3 \vec{e}'_3, \quad \psi = \angle \vec{e}_\xi \vec{e}', \\ 0 \leq \varphi \leq 2\pi, \quad 0 \leq \theta \leq \pi, \quad 0 \leq \psi \leq 2\pi$$

через компоненты неголономной триады Эйлера  $e^A{}_\beta$ , единичные ортогональные неголономные вектора которой образуют объект неголономности [7]

$$\Omega^{..\alpha}{}_{\beta\gamma} = -e^\alpha{}_A (e^A{}_{\beta,\gamma} - e^A{}_{\gamma,\beta})/2, \quad e^A{}_{\beta,\gamma} = \frac{\partial}{\partial x^\gamma} e^A{}_\beta. \quad (7)$$

Здесь индексы  $\alpha, \beta, \gamma \dots = 1, 2, 3$  - координатные индексы, а индексы A, B, C ... = 1, 2, 3 нумеруют вектора неголономной триады. Кроме того, Л. Эйлер вводит бесконечно малый поворот неголономной триады  $d\vec{x} = d\chi \vec{e}_\chi = \vec{e}_3 d\varphi + \vec{e}_\xi d\theta + \vec{e}_3' d\psi$  [2], который в тензорных индексах записывается как [8]

$$d\chi^\beta{}_\alpha = T^\beta{}_{\alpha\gamma} dx^\gamma. \quad (8)$$

Возводя соотношение (8) в квадрат, получим вращательную метрику

$$d\tau^2 = T^\beta{}_{\alpha\gamma} T^\alpha{}_{\beta\delta} dx^\gamma dx^\delta, \quad (9)$$

заданную на множестве неголономных вращательных координат  $\varphi, \theta, \psi$ . Величина  $T^\alpha{}_{\beta\gamma}$  в математике носит название коэффициенты вращения Риччи [9]

$$T^\alpha{}_{\beta\gamma} = -\Omega^{..\alpha}{}_{\beta\gamma} + g^{\alpha\eta} (g_{\beta\rho} \Omega^{.. \rho}{}_{\eta\gamma} + g_{\gamma\rho} \Omega^{.. \rho}{}_{\eta\beta}). \quad (10)$$

Угловая скорость вращения материи

$$\Omega^\beta{}_\alpha = T^\beta{}_{\alpha\gamma} \frac{dx^\gamma}{ds}, \quad (11)$$

вводится путем деления бесконечно малого поворота (8) на  $dt$  или  $ds$  - длину элемента дуги, который следует из трансляционной метрики [8]

$$ds^2 = g_{\alpha\beta} dx^\alpha dx^\beta, \quad g_{\alpha\beta} = \eta_{AB} e^A{}_\alpha e^B{}_\beta, \quad \eta_{AB} = \eta^{AB} = \text{diag}(1,1,1). \quad (12)$$

Следуя Э. Картану, будем искать геометрию, в которой объект неголономности (7) входит в связность в роли кручения. Такой простейшей геометрией геометрия, в рассматриваемом нами случае является геометрия абсолютного параллелизма  $A_3(3)$ , которая базируется на шестимерном многообразии, состоящем из трех голономных трансляционных координат  $x, y, z$  и трех неголономных вращательных координат  $\varphi, \theta, \psi$ . Это пространство описывается соотношениями (7) - (12) и обладает связностью

$$\Delta^\alpha{}_{\gamma\beta} = e^\alpha{}_A e^A{}_{\gamma,\beta} = \Gamma^\alpha{}_{\gamma\beta} + T^\alpha{}_{\gamma\beta}, \quad (13)$$

где  $\Gamma^\alpha{}_{\gamma\beta}$  - символы Кристоффеля, определяемые через метрику (12) стандартным образом  $\Gamma^\alpha{}_{\gamma\beta} = \Gamma^\alpha{}_{\beta\gamma} = \frac{1}{2} g^{\alpha\delta} (g_{\beta\delta,\gamma} + g_{\gamma\delta,\beta} - g_{\beta\gamma,\delta})$ . Учитывая (10) и (7), находим кручение пространства со связностью (13)

$$\Delta_{[\gamma\beta]}^\alpha = e^\alpha{}_A e^A{}_{[\gamma,\beta]} = e^\alpha{}_A (e^A{}_{\beta,\gamma} - e^A{}_{\gamma,\beta})/2 = -\Omega^{\alpha\beta}{}_{\beta\gamma}. \quad (14)$$

Итак, если материя вращается, то для полного описания нерелятивистского вращения мы должны использовать пространство абсолютного параллелизма  $A_3(3)$ , а не геометрию Евклида, как это делается физиками до сих пор.

Геометрия  $A_3(3)$  относится к классу неголономных геометрий, поскольку она, во-первых, содержит в своей структуре неголономные координаты  $\varphi, \theta, \psi$ , дифференциалы которых  $d\chi^\beta{}_\alpha$  неголономно связаны с дифференциалами голономных координат  $dx^\gamma$  (соотношение (8)). Во-вторых, угловая скорость вращения материи (11) определяется через объект неголономности (7) через соотношение (10). Геодезическое Движение центра масс произвольной массы  $m$  в геометрии  $A_3(3)$  описывается уравнением [8]

$$m \frac{d^2x^\alpha}{ds^2} + m\Gamma^\alpha{}_{\beta\gamma} \frac{dx^\beta}{ds} \frac{dx^\gamma}{ds} + mT^\alpha{}_{\beta\gamma} \frac{dx^\beta}{ds} \frac{dx^\gamma}{ds} = 0, \quad (15)$$

которое находится из обобщенного уравнения Лагранжа [7]

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{x}^\alpha} \right) - \frac{\partial L}{\partial x^\alpha} = -2\dot{x}^\gamma \frac{\partial L}{\partial \dot{x}^\beta} \Omega^\beta{}_{\gamma\alpha}, \quad \dot{x}^\alpha = \frac{dx^\alpha}{dt}. \quad (16)$$

Уравнение (15) отличается от уравнений теории гравитации Эйнштейна тем, что содержит в явном виде силы инерции  $mT^\alpha{}_{\beta\gamma} dx^\beta dx^\gamma / ds^2$ , которые в теории Эйнштейна принципиально отсутствуют из-за отсутствия объекта неголономности (7) и неголономных координат  $\varphi, \theta, \psi$ . Уравнение (15) описывает движение начала о неголономной триады Эйлера  $e^A{}_\beta$ . Для описания вращения векторов триады  $e^A{}_\beta$  используется уравнение

$$\frac{D^* e^A{}_\alpha}{ds} = \frac{de^A{}_\alpha}{ds} - \Gamma^A{}_{B\gamma} \frac{dx^\gamma}{ds} e^B{}_\alpha - T^A{}_{B\gamma} \frac{dx^\gamma}{ds} e^B{}_\alpha = 0, \quad (17)$$

Здесь через  $D^*$  обозначен абсолютный дифференциал относительно связности (13). Именно уравнения (15) и (17) были использованы для теоретического описания движения инерциона Толчина.

### Инерциоид Толчина как 4D гироскоп

Известно, что в механике существует 4 типа сил инерции [2]

$$m \frac{d' \vec{v}^i}{dt} = -\frac{\partial U}{\partial \vec{r}} - m \vec{A}_{O'} - m [\vec{\omega} [\vec{\omega} \vec{r}']] - 2m [\vec{\omega} \vec{v}'] - m \left[ \frac{d\vec{\omega}}{dt} \vec{r}^i \right], \quad (18)$$

1)  $-m\vec{A}_{O'}$  - сила поступательного ускорения: 2)  $-m[\vec{\omega}[\vec{\omega}\vec{r}']]$  -центробежная сила: 3)  $-2m[\vec{\omega}\vec{v}']$  - сила Кориолиса: 4)  $-m\left[\frac{d\vec{\omega}}{dt}\vec{r}'\right]$  - сила, вызванная ускоренным вращением. силы 2), 3) и 4) порождены вращением материи в пространственных углах Эйлера  $\varphi, \theta, \psi$ . С точки зрения специальной теории относительности, сила 1) тоже порождена вращением, но не в пространственных углах, а в пространственно-временных углах  $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ . На рис. 8 представлен угол  $\theta_x$  – угол в плоскости ( $ct-x$ ), который в нерелятивистском приближении  $\frac{v}{c} \ll 1$  позволяет записать ускорение  $\vec{A}_{O'}$  в силе инерции 1) как

$$A_x = \frac{dv_x}{dt} = c \frac{d(\operatorname{th} \theta_x)}{dt} \approx \frac{d\theta_x}{dt},$$

где  $c$  - скорость света.

$$\left(c \frac{d(\operatorname{th} \theta_x)}{dt}\right) - B(\dot{\omega} \sin \varphi + \omega^2 \cos \varphi) = 0, \quad (19)$$

$$2mr^2 \ddot{\omega} - 2mr \left(c \frac{d(\operatorname{th} \theta_x)}{dt}\right) \sin \varphi = 0. \quad (20)$$

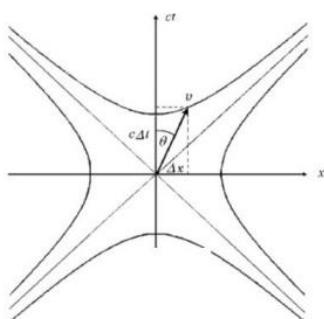


Рис. 8

Из этой записи видно, что свободный симметричный вибратор при движении составляющих его масс вращается по одному пространственному углу  $\varphi$  и по одному пространственно-временному углу  $\theta_x$ . Именно поэтому он был назван мной 4D гирокопом [3, 10]. Для описания динамики неголономных механических систем, в которых основную роль играют силы и поля инерции, было предложено использовать геометрию геометрию абсолютного параллелизма  $A_4(6)$ , построенная на 10ти мерном координатном многообразии четырех голономных трансляционных

координат  $x^i = x^i(x, y, z, ct)$  и шести неголономных вращательных координат  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$  [8].

Для описания динамики неголономных систем используются структурные уравнения Картана, записанные в виде расширенной полностью геометризированной системы уравнений Эйнштейна-Янга-Миллса [8]

$$\nabla_{[k} e^a_{j]} + T^i_{[kj]} e^a_i = 0, \quad (A)$$

$$R_{jm} - \frac{1}{2} g_{jm} R = \nu T_{jm}, \quad (B.1)$$

$$C^i_{jkm} + 2\nabla_{[k} T^i_{|j|m]} + 2T^i_{s[k} T^s_{|j|m]} = -\nu J^i_{jkm}, \quad (B.2)$$

$$i, j, k \dots = 0, 1, 2, 3, \quad a, b, c \dots = 0, 1, 2, 3,$$

где уравнения (A) определяют кручение

$$\Omega^{..i}_{jk} = -T^i_{[jk]} = -\frac{1}{2}e^i_a (\nabla_k e^a_j - \nabla_j e^a_k) = e^i_a \nabla_{[j} e^a_{k]} \quad (21)$$

пространства  $A_4(6)$ , уравнения (B.1) – оказываются полностью геометризованными уравнениями Эйнштейна, а уравнения (B.2) – полностью геометризованными уравнениями Янга-Миллса. В уравнениях (B.1) масса определяется через поле инерции как

$$m(\Omega^i_j) = \int \rho \sqrt{-g} dV = \int \frac{2g^{jm}}{\nu c^2} \{ \nabla_{[i} T^i_{j|m]} + T^i_{s[i} T^s_{|j|m]} \} \sqrt{-g} dV, \quad (22)$$

где  $T^i_{jk}$  – поле инерции, определяющее 4D угловую скорость как  $\Omega^i_j = T^i_{jk} \frac{dx^k}{ds}$ ,  $dV = dx dy dz$  – объем,  $g$  – детерминант метрического тензора  $g^{jm}$ ,  $c$  – скорость света,  $\nu$  – множитель, определяемый условиями задачи,  $\nabla_i$  – ковариантная производная. Тензор тока  $J_{iklm}$  в уравнениях (B.2), равный

$$J_{iklm} = 2g_{[k(i} T_{j)m]} - T g_{i[m} g_{k]j}/3, \quad (23)$$

также определяется через поле инерции  $T^i_{jk}$ , которые нужно рассматривать как поле материи. Уравнения (A), (B) не содержат никаких физических констант, представляя собой матрицу возможных физических объектов, рожденных из Вакуума. Их решения содержат константы и функции, значения которых устанавливаются с использованием соответствия с решениями известных фундаментальных уравнений теоретической физики. В качестве неизвестных независимых функций в уравнениях (A), (B) выступают компоненты тензора Римана  $R_{iklm}$ , компоненты кручения  $\Omega^{..i}_{jk}$  (или поля инерции  $T^i_{jk}$ ) и компоненты неголономной тетрады  $e^a_i$ . Методы решения и некоторые физически важные решения приведены в работе [8].

## Обобщенное уравнение Циолковского и экспериментальное подтверждение неголономной механики 4D гироскопа

Из определения массы (22) следует, что, меняя вращение элементов, создающих её, можно менять полную массу механической системы, изолированной от внешних сил. В этом случае уравнение сохранения импульса записывается как

$$\frac{d}{dt} (m(t) \vec{v}) = m(t) \frac{d}{dt} \vec{v} + \vec{v} \frac{d}{dt} m(t) = 0. \quad (24)$$

Аналогом уравнения (24) является закон сохранения вращательного импульса

$$\frac{d}{dt} (J(t) \vec{\omega}) = J(t) \frac{d}{dt} \vec{\omega} + \vec{\omega} \frac{d}{dt} J(t) = 0, \quad (25)$$

где  $J(t)$  – переменный момент инерции. В неголономной механике уравнение (24) можно назвать обобщенным уравнением Циолковского, поскольку оно описывает движение транспортного средства в космосе без использования традиционного реактивного двигателя.

В 2000 году в Таиланде группой российских ученых были проведены исследования 4D гироскопа, у которого мотор-тормоз был заменен сервомотором (рис.9) и который управлялся специально разработанной компьютерной программой. Программа тормозила и ускоряла вращение грузов в определенных угловых секторах,

при этом 4D гироскоп двигался только вперед (см. рис. 11), опровергая возражения оппонентов, утверждавших, что причиной движения являются силы трения между колесами поддерживающей тележки и подстилающей поверхностью.



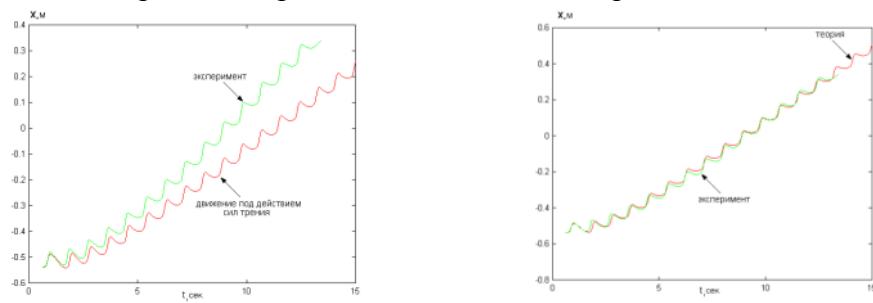
**Рис.9.** 4D гироскоп, управляемый компьютерной программой

Для теоретического описания движения 4D гироскопа были использованы уравнения (17), которые для нашей модели имели вид [3]

$$\frac{dv_c}{dt} = a_L, \quad a_L = \frac{\frac{2BL \sin \varphi}{mr^2} + k^2 \Phi(r\omega - v \sin \varphi)}{1 - k^2 \sin^2 \varphi}, \quad (26)$$

$$\frac{d\omega}{dt} - k^2 \frac{\sin \varphi \cos \varphi}{1 - k^2 \sin^2 \varphi} \omega^2 = \frac{L_N}{2mr^2}, \quad L_N = \frac{L/2mr^2 + \Phi(B\omega \sin \varphi - v)/r}{1 - k^2 \sin^2 \varphi}. \quad (27)$$

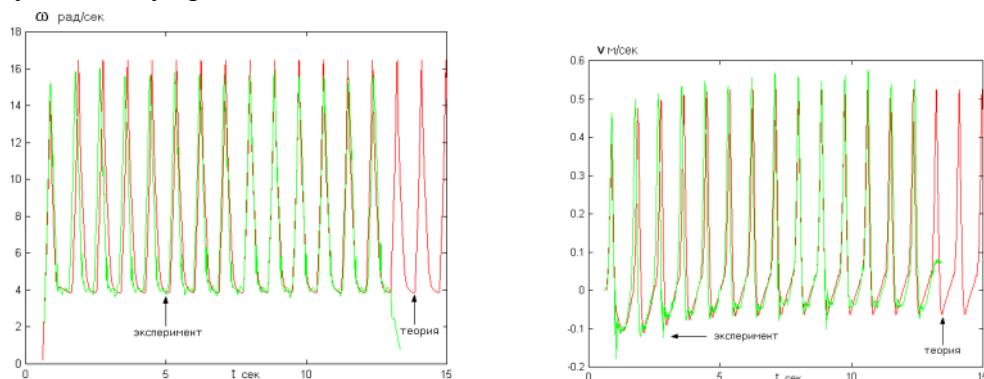
Для экспериментального исследования пространственно-временной прецессии, описываемая уравнениями (26), (27), был создан 4D гироскоп, у которого момент  $L_{MT}$  осуществлялись с помощью сервомотора (рис.9), который управлялся по специально разработанной компьютерной программе. Чтобы выявить роль сил трения колес с подстилающей поверхностью, были проведены теоретические исследования движения 4D гироскопа только за счет сил трения. Теоретическая оценка работы сил трения по перемещению центра масс 4D гироскопа весом 1700 гр. оказалась в 100 раз меньше, чем та энергия, которая наблюдалась в эксперименте.



**Рис.10.** Сравнение теории и эксперимента при движении 4D гироскопа: слева теория Ньютона с учетом сил, трения; справа формулы (26), (27) неголономной механики.

Для окончательного вывода о причине движения 4D гироскопа была построена теория движения 4D гироскопа за счет нелинейных сил трения и, затем, полученная теоретическая кривая сравнивалась с экспериментальным графиком (рис.10 слева). Справа на рис. 10 сравниваются теоретическая кривая, полученная из уравнений (26) и (27) с экспериментальной кривой. Это сравнение показывает, что причиной движения 4D являются внутренняя сила инерции, возникающая при управлении пространственно-временной прецессией, а не сила трения. Нам не удалось решить уравнения (26), (27) аналитически, поэтому были проведены численные расчеты с помощью программы «Mtalab», которые сравнивались с экспериментальными кривыми (рис. 10).

Была разработана компьютерная программа движения такая, что центр масс и корпус 4D гироскопа двигались только вперед (рис.11). Заметим, что при изменении частоты внутренним моментом  $L_{MT}$ , сначала изменялась скорость центра масс  $v_c$  и только затем скорость корпуса  $v$ , при этом скорость центра масс  $v_c$  «копировала» угловую частоту вращения  $\omega$ .



**Рис. 11.** Сравнение теоретических графиков (красная кривая), полученных с использованием уравнений (26) и (27) с экспериментальными кривыми (зеленая кривая)

### Неголономная механика, открытие поля инерции и программа Единой Теории Поля

Со времен Ньютона силы инерции трактуются неоднозначно. Большинство ученых рассматривает эти силы как «фиктивные», поэтому более трех веков силы инерции не были предметом пристального изучения. Это упущение, в основном, связано с тем, что силы инерции порождаются вращением (см. уравнение (18)), а полное описание вращения невозможно без введения неголономных вращательных координат  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$ , т.е. без описания сил инерции в рамках неголономной механики. Более того, силы инерции имеют полевую природу, поскольку их действие на протяженный материальный объект происходит в каждой точке вращающегося объекта. Отсюда мы приходим к выводу, что существует поле инерции и механика сил инерции имеет полевую природу, являясь частью теории поля. Об этом говорит и сильный принцип эквивалентности Эйнштейна, утверждающий, что «на равномерно ускоренное тело действует поле инерции, эквивалентное однородному

гравитационному полю». Однако из этого частного случая вовсе не следует полная эквивалентность полей инерции гравитационному полю.

В 1979 году в МГУ мной была опубликована монография [11], в которой были впервые опубликованы уравнения поля инерции ( $A$ ), ( $B$ ) и найдена зависимость массы от угловой скорости вращения  $\Omega^i_j$  элементов (22), составляющих её. Уравнения ( $A$ ), ( $B$ ) описывают 10ти мерное пространство-время как сплошную среду, обладающую упругими свойствами. В формализме (1+3) расщепления уравнения поля инерции  $T^c_{ab}$  выглядят следующим образом [12]

$$\begin{aligned} \nabla_b u_a + T^c_{[ab]} u_c &= \nabla_b u_a - A_{[a} u_{b]} + \omega_{[ab]} = 0, & (A^{1+3}) \\ R^d_{abc} - 2A_a(\omega_{bc} - A_{[b} u_{c]})u^d - 2\nabla_{[c} A_{|a|} u_{b]} u^d + 2\nabla_{[c} \omega_{|a|b]} u^d + 2\nabla_{[c} \sigma_{|a|b]} u^d + \\ \frac{2}{3}\theta_{,[c} h_{b]a} u^d - \frac{2\theta}{3}(u_a \omega_{bc} - u_a A_{[b} u_{c]} + \omega_{a[c} u_{b]} + \sigma_{a[c} u_{b]} + \frac{\theta}{3}h_{a[c} u_{b]}) u^d &= 0, & (B^{1+3}) \\ a, b, c \dots &= 0, 1, 2, 3, \end{aligned}$$

куда входят следующие параметры упругости среды: вращение  $\omega_{bc} = -\omega_{cb}$ , расширение  $\theta$ , сдвиг  $\sigma_{ab}$ , ускорение  $A_c$ . Сплошная среда, описываемая уравнениями ( $A^{1+3}$ ), ( $B^{1+3}$ ) обладает кривизной Римана  $R^d_{abc}$  и кручением (объектом неголономности)  $T^c_{[ab]} = -\Omega^c_{ab}$ . Из этих уравнений следует новый закон сохранения

$$\nabla_a \omega^a - A_a \omega^a = 0, \quad \omega^a = \varepsilon^{abc} \omega_{bc} / 2, \quad (28)$$

связывающий параметр вращения  $\omega_{bc}$  с параметром ускорения  $A_a$ . Закон (28) прямо указывает, что, меняя вращение масс внутри системы, можно изменять ускорение её цента масс. Приоритет России в открытии этих результатов были закреплён выступлением в 2005 году в Бельгии на Международной конференции [13], посвященной 100 летию создания специальной теории относительности. Организаторы конференции высоко оценили полученные результаты и выдали мне специальный сертификат, удостоверяющий приоритет. Надо отметить, что поле инерции является третьим фундаментальным физическим полем (после гравитационного и электромагнитного), данным в ощущениях в повседневной жизни. Кроме того, после соответствующих упрощений, уравнения ( $A$ ), ( $B$ ) неголономной механики удовлетворяют принципу соответствия с уравнениями теории гравитации Эйнштейна, уравнениям электродинамики Максвелла-Лоренца и уравнениям квантовой теории поля, таким, как уравнения электродинамики Паули-Дирака (квантовая электродинамика с учетом спина) [14]. Для этого необходимо зависеть уравнения Физического Вакуума, в спинорном базисе как [15,8]

$$\nabla_{[k} \sigma^{i]} - T_{[k} \sigma^{i]} - \sigma^{[i} T^+_{k]} = 0, \quad (A^s)$$

$$R_{kn} + 2\nabla_{[k} T_{n]} - [T_k, T_n] = 0, \quad (B^{s+})$$

$$R^+_{kn} + 2\nabla_{[k} T^+_{n]} - [T^+_{k}, T^+_{n}] = 0, \quad (B^{s-})$$

$$i, k, n \dots = 0, 1, 2, 3.$$

В такой записи уравнения содержат спинорные матрицы Пенроуза  $\sigma^i_{AB}$  (спинорные индексы  $A = 0, 1, \dot{B} = \dot{0}, \dot{1}$  в уравнениях ( $A$ ) и ( $B$ ) опущены),

обобщающие матрицы Паули на случай искривленного и закрученного пространства  $A_4(6)$ . Здесь  $R_{ACKn}$ ,  $R^+_{\dot{B}\dot{D}kn}$  - это спинорные матрицы римановой кривизны (знак + означает эрмитово сопряжение),  $T_{kCE}, T^+_{k\dot{B}\dot{D}}$  - спинорные матрицы Кармели поля инерции  $T^i_{jk}$  (тензора конторсии пространства абсолютного параллелизма  $A_4(6)$ ). В квазинерциальной системе отсчета плотность материи  $\rho$  в интегrale (22) выражается через квадрат комплексного поля инерции  $T_{kCE}$ . Если нормировать поле  $T_{kCE}$  на единицу и сопоставить его волне де Броиля, то, в этом приближении, оно будет удовлетворять уравнениям квантовой электродинамики Паули-Дирака. Таким образом, получается, что квантовая механика имеет «неголономную» природу и описывает динамику полей инерции в приближении слабых полей инерции. В целом, уравнения (A), (B) можно рассматривать как уравнения Физического Вакуума, возбуждения которого описывают спирнирующие элементарные частицы, обладающие сильным гравитационным и электромагнитным взаимодействием. Источником этих полей является поле инерции. Сильные гравитационные и электромагнитные поля проявляют себя на 10ти мерном координатном многообразии как *внешние* поля, поле инерции стоит рассматривать как *внутреннее* поле. Похоже, что теория Физического Вакуума завершает программу А. Эйнштейна по созданию Единой Теории Поля, а все другие наблюдаемые поля и взаимодействия (сильные, слабые и т.д.), выходящие за рамки программы Эйнштейна, имитируются разным конструктивными или феноменологическими теориями типа современной Стандартной модели. Как показывают работы по фундаментальному описанию сильных взаимодействий [16], ядерные потенциалы можно получать из решения уравнений Физического Вакуума, а не вводить их руками, как это делается до сих пор.

### Заключение

Все физические модели делятся на фундаментальные, феноменологические и конструктивные. Наибольшую ценность имеют фундаментальные теории, позволяющие понимать и правильно интерпретировать физические процессы. Что касается феноменологических и конструктивных теорий, то они носят предварительный, описательный характер и создаются для описания новых еще не понятых экспериментов, выходящих за рамки фундаментальных теорий. Со временем, по мере развития теоретической физики, любая феноменологическая или конструктивная теория отмирает и её место занимает фундаментальная теория. На современном этапе в теоретической физики общепризнаны и претендуют на роль «единой теории поля» две теории: феноменологическая теория - Стандартная модель и конструктивная теория - теория струн. В отличие от этих теорий, представленная в этой статье Неголономная механика = теории Физического Вакуума, претендует на роль фундаментальной единой теории поля, объясняющей аномальные явления в механике, теории гравитации и электродинамике. В качестве примера в данной статье дается объяснение аномальному движению 4D гироскопа.

На основе проделанного выше анализа мы приходим к выводу, что причиной движения цента масс 4D гироскопа является управляемая пространственно-временная

прецессия гироскопа, который движется согласно уравнениям геодезических (26), (27) пространства  $A_2(2)$ , а не под действием силы трения, как считает большинство физиков. Другие примеры эффективности новой фундаментальной теории, доведенные до новейших технологий, выходят за рамки настоящей статьи и будут продемонстрированы в дальнейших публикациях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Толчин В.Н. Инерциоид. Силы инерции как источник движения. Пермь. 1977
2. Ольховский И.И. Курс теоретической механики для физиков. М.: Наука, 1970.
3. Шипов Г.И. 4D Гироскоп в механике Декарта. Кириллица, 2006, с. 74.
4. Гольник Э.Р. Автоскользжение тела с вращающимся эксцентриком по шероховатой поверхности горизонтальной плоскости. Сб. методических статей по теоретической механике, 1980, Воронеж, Вып. 10.
5. Cartan E. Compt. Rend. 1922. Vol. 174, p. 437.
6. Эйлер Л. Открытие нового принципа механики. Записки Берлинской академии наук, 1750, т. 14., с. 185-217.
7. Схоутен Я.А. Тензорный анализ для физиков, 1965. М.: Наука, ГРФМЛ, с. 455.
8. Шипов Г.И. Теория физического вакуума, теория эксперименты и технологии, М., Наука, 1997. 450 с.; Shipov G. // A theory of Physical Vacuum, M.: ST-Center, 1998. P. 312.
9. Schouten J. Ricci-Calculus. B.; Heidelberg: Springer, 1954. P. 516.
10. Шипов Г.И. Беседы о новой (торсионной) механике. Беседа 2 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.11659, 22.11.2004.  
<https://trinitas.ru/rus/doc/0231/006a/02310003.htm>
11. Шипов Г.И. Проблемы теории элементарных взаимодействий, 1979, Москва, МГУ, Ч.1, с. 146.
12. Ellis G., Van Elst H., Cosmological models. Carg`ese Lectures 1999, p.89.
13. Shipov G. Decartes' Mechanics – Fourth Generalization of Newton's Mechanics. In "7 th Intern. Conference Computing Anticipatory Systems" ~ HEC - ULg, Liege, Belgium, 2005, ISSN 1373-5411 ISBN 2-930396-05-9 P.178.
14. Шипов Г.И. Фундаментальные результаты теории Физического Вакуума. М., из-во «Перо», 2023, 77 с.
15. Шипов Г.И. Поля Янга-Миллса в геометрической модели вакуума. Труды 6 Всесоюзной конференции по общей теории относительности и гравитации, Москва, Изд-во МГПИ им. Ленина, 1984, с.333. (Впервые предложены уравнения Физического Вакуума).
16. Губарев Е.А., Сидоров А.Н. Вакуумная модель сильного взаимодействия. Новые результаты. Труды VI семинара "Гравитационная энергия и гравитационные волны", Дубна, 26-30 октября, 1993 , с 141.

## The problem of inertia and rotation of matter. Nonholonomic mechanics

**G.I. Shipov**  
Institute of Vacuum Physics, Moscow  
warpdrive09@gmail.com

For a complete description of the rotational motion of extended bodies, forces and fields of inertia, the geometry of absolute parallelism A\_4(6) is used, based on a 10-dimensional coordinate manifold of four holonomic  $x^i = x^i(x, y, z, ct)$  and the six nonholonomic rotational coordinates  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$ . The equations of motion found in such nonholonomic mechanics take into account the forces and fields of inertia. Conservation laws generalizing Newton's laws of mechanics are obtained. Within the framework of the new mechanics, a theoretical description of the motion of the Tolchin inertiod and its more advanced model, the 4D gyroscope, is given. It has been experimentally proved that the generalized Tsiolkovsky equation makes it possible to create a fundamentally new vehicle for moving in space without using a traditional jet engine.