



# О РАБОТЕ НИКЕЛЬ-ВОДОРОДНОГО КОНТЕЙНЕРА И ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ – ГИПОТЕЗА ВОЗНИКНОВЕНИЯ “СТРАННОГО” ИЗЛУЧЕНИЯ

В.А. Чижов

ООО Московский завод “ФИЗПРИБОР”

[ChizhovV@fizpribor.ru](mailto:ChizhovV@fizpribor.ru)

По настоящее время нет сколь-нибудь убедительных представлений, что такое есть “странное” излучение, которое обладает уникальной способностью проникать сквозь кристаллические материалы, а на аморфных оставлять линейные, винтовые и другие треки, хорошо наблюдаемые при увеличении более 30 раз.

Исследования никелевого контейнера с никель-водородной системой ( $Ni + NaBH_4$ ) и ( $Ni + LiAlH_4$ ) показало, что контейнер (“реактор”), который находился при комнатной температуре, работает спустя год после проведенного термического процесса ( $1100 - 1150^{\circ}C$ ). Контейнер периодически испускает высокоэнергетическое излучение – “странное” излучение, которое фиксируется и на CD дисках и в диффузионной камере Вильсона.

В настоящей работе представлены экспериментальные результаты и предлагается физическая модель – гипотеза формирования кластера “странного” излучения в никель-водородной системе. На основании предлагаемой модели-гипотезы формирования кластеров “странного” излучения дано объяснение работоспособности контейнера после годового его пребывания при комнатной температуре. Сделана оценка времени работоспособности никель-водородного “реактора” при комнатной температуре. Показано, что работа “реактора” (по предлагаемой модели) по периодическому испусканию “странного” излучения может определяться десятилетиями.

## 1 Введение

Л. И. Уруцкоев в своей работе [1] в 2000 году назвал им зафиксированное излучение – “странное” излучение. “Странное”, т.к. его поведение, а это проникающая способность сквозь различные кристаллические материалы и оставляя следы в виде треков на аморфных материалах, не могут быть объяснимы известными моделями по излучению. В.И. Высоцкий [2], изучая аналогичные треки, но на слоистых структурах, полагает, что это магнитные монополи.

Проведенные эксперименты 2019-2020 г. г. не подтверждают эти предположения. В предыдущей работе [3] и докладах на семинарах “Шаровая молния” - Физфак МГУ [4] и РУДН [5], речь шла об обнаружении “странного” излучения. “Странное” излучение фиксировалось в виде треков, оставленных этим



излучением на CD дисках при термическом процессе от никелевого контейнера (“реактора”) с кристаллами никель-водородной системой ( $Ni + NaBH_4$ ) и ( $Ni + LiAlH_4$ ). Также в этой работе были зафиксированы треки “странного” излучения в камере Вильсона и сделана оценка энергии “странного” излучения, которая имеет величину – порядка 5 – 50 ТэВ (тераэлектронвольт).

На основании представления о “темном” водороде ( $\hat{H}_2$ ) [6] предложена модель-гипотеза о создании кластера из такого водорода [3, 4, 5], – “темно-водородной” системы (“Т” водорода –  $\hat{H}_2$ ). Эта модель позволила удовлетворительно объяснить высокую энергетику излучения и кластерную его структуру. Подтверждением кластерной структуры явилось то, что трек при резком “торможении” в аморфных средах разделяется, создавая другие треки, т.е. при переходе кинетической энергии кластера в тепловую с созданием в аморфных средах различных треков и различной геометрии, плавая оргстекло (см. [3, 4, 5]).

Однако вопрос, как и почему происходит формирование столь необычного кластера с энергетикой в десятки ТэВ в никель-водородной системе остается открытым.

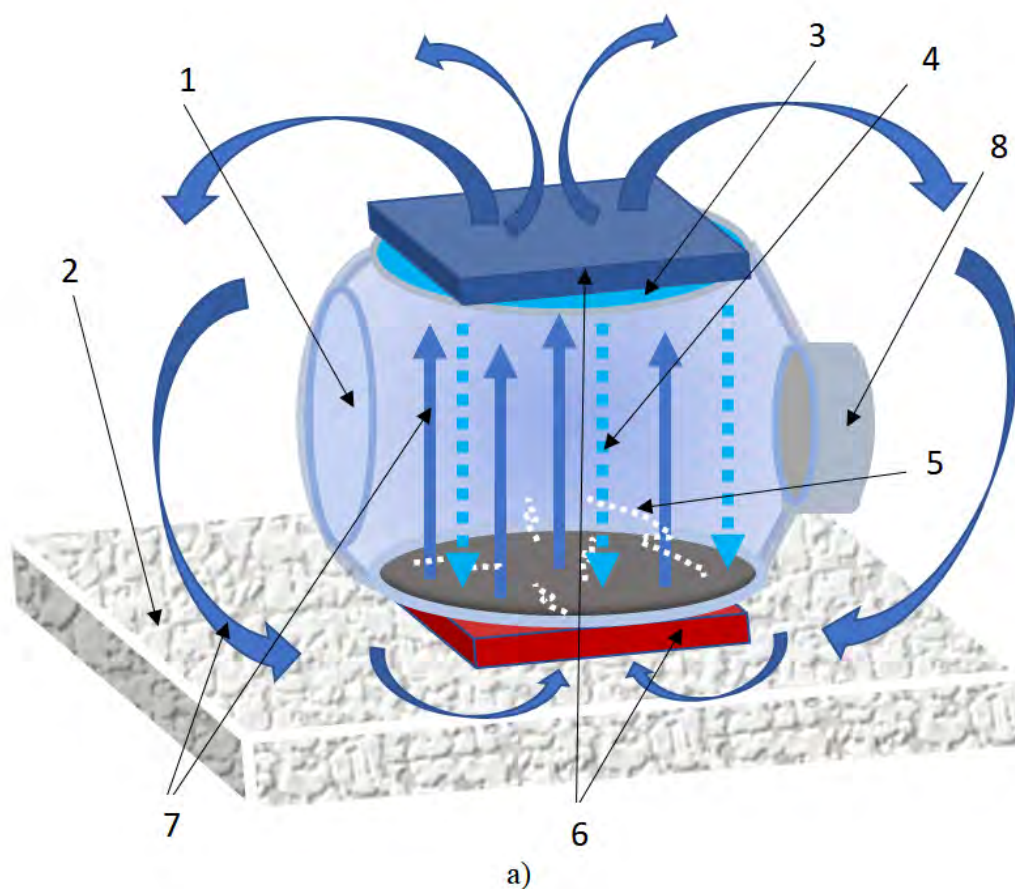


Рис. 1: “Реактор” (контейнер) из никелевой фольги с никель-водородной системой ( $Ni + NaBH_4$ ) или ( $Ni + LiAlH_4$ ) в камере Вильсона. Размер контейнера  $80 \times 23 \times 12$  мм. Масса загрузки реактивов в контейнере 6.47 г из расчета по водороду  $0.1 \text{ моль}^{-1}$ .

Дальнейшие исследования выявили еще ряд факторов для понимания столь необычного эффекта – “странное” излучение - о чем и будет доложено в настоящей работе.

**Эксперимент 1.** Контейнер (“реактор”) (рис.1), который пролежал после термического процесса 6 месяцев при комнатной температуре подвергся исследованию в камере Вильсона.

Стеклянная диффузионная камера Вильсона объемом колбы 1.5 л (рис.2)



б)

Рис. 2: а), б). а)- Схема диффузионной камеры Вильсона на парах спирта: 1-стеклянная колба; 2- сухой лед  $CO_2(T = -78^{\circ}C)$ ; 3- пористый материал, пропитанный спиртом; 4- пары спирта; 5- треки; 6- постоянные магниты; 7- силовые линии магнитного поля; 8- металлическая винтовая крышка для загрузки камеры;  
б)- фото диффузионной камеры Вильсона без магнитов.

охлаждалась сухим льдом ( $CO_2; T = -78^{\circ}C$ ) для получения переохлажденного пара спирта ( $C_2H_5OH$ ) марки ХЧ (медицинский).

Элементарная частица, заряженная или незаряженная, фоновая, космическая или от испытываемого “реактора”, попадая в камеру с переохлажденным

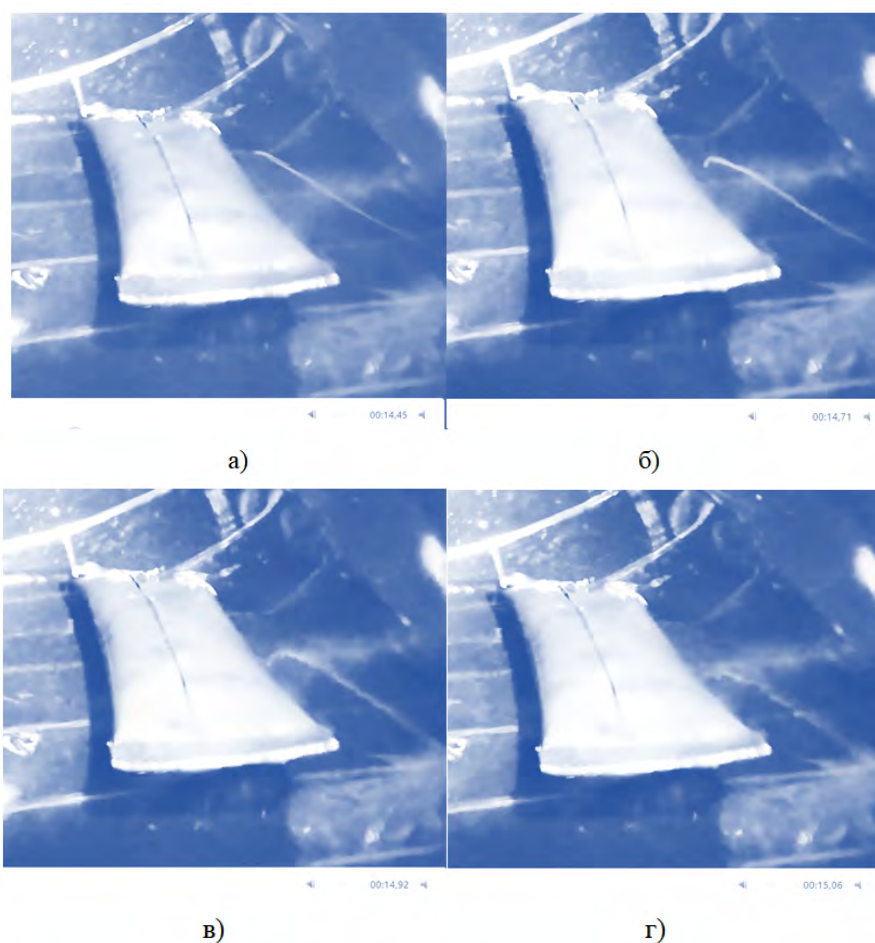


Рис. 3: Трек от “реактора” в камере Вильсона, зафиксированный через 6 месяцев после выдержки реактора при комнатной температуре.

паром спирта, конденсирует его пары, создавая и оставляя на некоторое время видимый конденсат в виде трека – Вильсон, 1912 г. Затем этот конденсат под действием охлаждения, гравитации и конвекции опускается на холодное дно камеры, где конденсируется в жидкость или разбивается конвекцией, не достигая дна камеры. Средняя наблюдаемость трека порядка одной секунды.

В проводимых экспериментах съемка треков в камере (диффузионной) Вильсона, как и в предыдущей работе [3], проводилась той же камерой HUAWEI. При съемке в течении 46 минут в камере с магнитном полем 4,5 мТл были зафиксированы слабые фоновые треки и мощный прямой трек, который исходил от “реактора” (рис.3).

На рис. 3 показано временное развитие и угасание трека. Процесс наблюдения трека составил 0.6 – 0.8 с. После измерений в камере Вильсона контейнер был положен в открытую чашку Петри и над ним устанавливался чистый CD диск. Через 100 часов выдержки диска над реактором, на CD диске были обнаружены точечные и винтовые треки (рис.4) в количестве  $\sim 20$  шт. винтовых и  $\sim 60$  шт. точечных треков. Эти треки, в сравнении с трека-



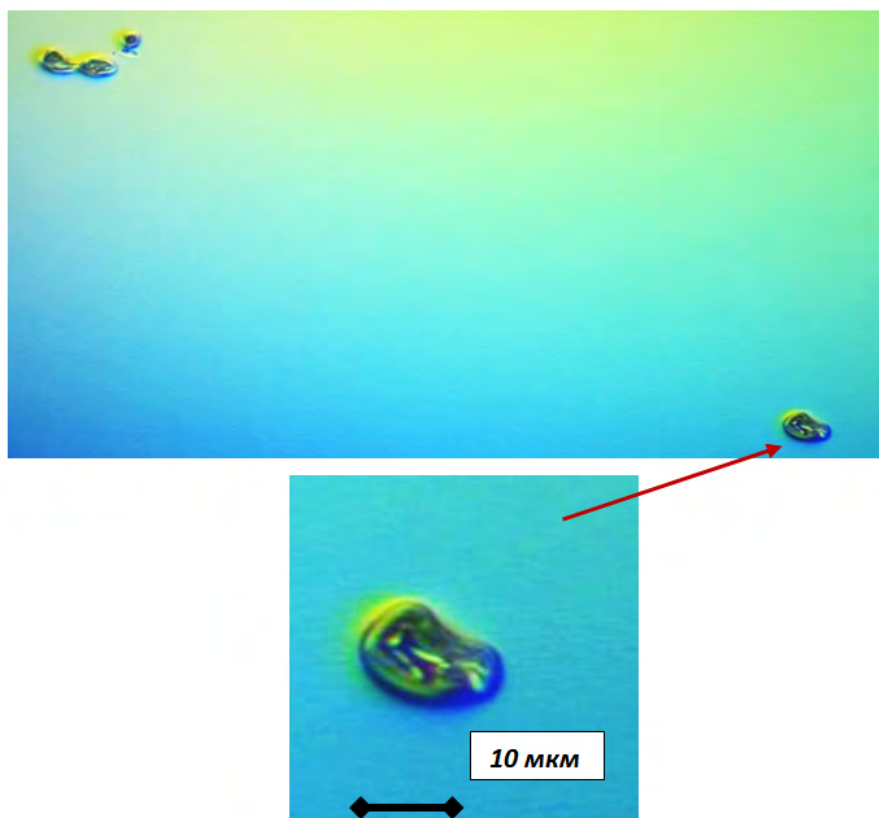


Рис. 4: Точечные треки, зафиксированные в виде кратеров на CD диске, после 6 месяцев выдержки реактора при комнатной температуре.

ми, полученными при тепловом процессе ( $1100 - 1150^{\circ}\text{C}$ ), за 2-3 часа работы “реактора” были в меньшем количестве и тоньше в геометрических размерах, что говорит о более слабой энергии излучения.

Следовательно, “реактор” (контейнер) продолжает работать, но с меньшей интенсивностью, при комнатной температуре через 6 месяцев, что не может вызывать удивления – это излучение, действительно, “странное” излучение.

По выявленным точечным трекам - их геометрии (рис.4), как расплавленно-го поликарбоната, сделана энергетическая оценка излучения, т.е. определена энергия кластера, создавшего такой трек в виде кратера.

Средняя геометрия точечного трека (рис.4):  $L_6 = 14$  мкм;  $L_M = 7$  мкм;  $H = 12$  мкм =  $1.2 \cdot 10^{-5}$  м;  $R_{cp} = 5$  мкм =  $5 \cdot 10^{-6}$  м, где  $L_6$ ,  $L_M$ ,  $H$  и  $R_{cp}$  – длина, ширина, глубина и средний радиус трека. Зная геометрию трека, определим среднюю его массу и энергию, которая пошла на плавление поликарбоната.

Плотность поликарбоната CD диска [7]:  $\rho = 1.2 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>;

Удельная теплота плавления [8]:  $q = 1.5 \cdot 10^5$  Дж/кг.

Тогда:

Объем трека – кратера рис. 4 (половина шара):  $v = 2/3\pi(r)^3 = 2.6 \cdot 10^{-16}$  м<sup>3</sup>;

Масса трека:  $M = v \cdot \rho \cong 3 \cdot 10^{-13}$  кг.

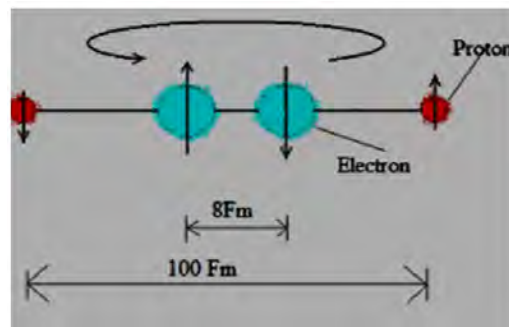


Рис. 5: [6]. Модель “темного” водорода - ( $\hat{H}_2$ )

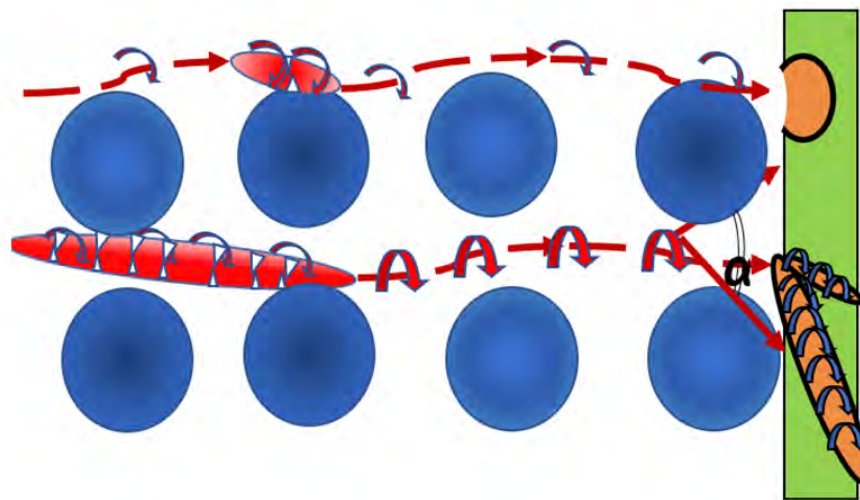


Рис. 6: [3, 4, 5]. Модель искаженного бильярда из кластеров “темного” водорода ( $\hat{H}_2$ ) разной энергии, которые создают или точечные типа кратеров, или вытянутые винтовые, или круговые, или другие треки.

Энергия, затраченная на создание трака:

$$Q = qM = 1.5 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} \cdot 3 \cdot 10^{-13} \text{ кг} = 4.5 \cdot 10^{-8} \text{ Дж}$$

$$Q = 4.5 \cdot 10^{-8} \text{ Дж} = 3 \cdot 10^{11} \text{ эВ} \approx 0.3 \text{ ТэВ}$$

Для объяснения формирования точечных и винтовых треков, как воздействие энергетического кластера на аморфную среду (стекло или оргстекло), использовалась модель “темного” водорода (“Т” водорода -  $\hat{H}_2$ ) с его параметрами (рис.5[6]) и модель искаженного бильярда (рис.6 [3, 4, 5]).

Из представленных моделей (“Т” водород  $\hat{H}_2$  – рис. 5 и рис. 6) и полученной из расчета энергии, затраченной на создание точечного трека  $E \approx 0.3$  ТэВ, сделана оценка геометрии (размер) кластера “странного” излучения.

Полагая, что скорость кластера соизмерима со скоростью движения элек-



трона в атоме  $V = 110^6 - 110^7(510^6)$  м/с, то масса кластера составит:

$$E = W_k = \frac{\sum m_{H_2} V^2}{2};$$

$$\sum m_{\hat{H}_2} = \frac{2E}{V^2} = \frac{2 \cdot 4.5 \cdot 10^{-8} \text{ Дж}}{(5 \cdot 10^6)^2 (\text{м/с})^2} \approx 4 \cdot 10^{-21} \text{ кг}$$

Т.к. масса “Т” водорода ( $\hat{H}_2$ ), состоит из двух протонов (рис. 5), тогда количество  $\hat{H}_2(N_{\hat{H}_2})$  в кластере, сцепленных магнитным полем ( $\hat{H}_2$  обладает сильным магнитным полем [6]), составит:

$$N_{\hat{H}_2} = \frac{\sum m_{\hat{H}_2}}{2m_p} \cong \frac{4 \cdot 10^{-21} \text{ кг}}{2 \cdot 1.6 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} \approx 1 \cdot 10^6 \text{ ед. } \hat{H}_2$$

Таким образом, количество соединенных магнитным полем единиц “Т” водорода ( $\hat{H}_2$ ) в кластере  $N_{\hat{H}_2} \cong 1 \cdot 10^6$  ед.  $\hat{H}_2$ , которые при комнатной температуре вылетают (порядка) за 1 час из контейнера.

Диаметр “темного” водорода ( $\hat{H}_2$ ) (рис. 5 [6])  $D \sim 100Fm(10^{-13} \text{ м})$  возьмем как сторону куба и определим объем данной ячейки:

$$v = D^3 = (10^{-13})^3 = 10^{-39} \text{ м}^3.$$

Тогда, суммарный объем кластера:

$$\sum v = N_{\hat{H}_2} \cdot v \cong 10^6 \cdot 10^{-39} \approx 10^{-33} \text{ м}^3.$$

Следовательно, сторона куба “диаметр” кластера, состоящего из ( $\hat{H}_2$ ) равен:

$$D = \sqrt[3]{\sum v} = \sqrt[3]{10^{-33}} = 10^{-11} \text{ м} = 0.1 \overset{\circ}{\text{А}}$$

Необходимо отметить то, что оценка велась для симметричной формы кластера, хотя магнитное поле с ярко выраженной направленностью по оси “Т” водорода ( $\hat{H}_2$  [3]) должно вытягивать кластер, как показано на рис.6, что приведет поперечный размер кластера к меньшей величине чем  $0.1 \overset{\circ}{\text{А}}$ .

**Важный вывод из полученной оценки размера кластеров “странного” излучения.** Параметр кристаллических решеток составляет  $a \sim 3 - 5 \overset{\circ}{\text{А}}$ , тогда как кластер “странного” излучения, из полученной оценки его геометрии, имеет размер (диаметр) меньше  $0.1 \overset{\circ}{\text{А}}$ . Если ранние рассуждения о проникающей способности основывались на интуиции, то после сделанных оценочных расчетов становится понятным, почему это “странное” излучение имеет такую проникающую способность в любых кристаллических



веществах и не может (почти не может) преодолеть аморфные среды, где данный порядок отсутствует – замороженная жидкость.

**Эксперимент 2.** Через 5 и 7 месяцев после проведенных измерений эксперимента №1, т.е. через *1 год*, измерения повторили, и опять на СД диске и на стеклянном образце через 100 часов экспозиции были обнаружены такие же треки.

Как объяснить полученные результаты, что никель-водородный контейнер, находясь при комнатной температуре, через год дает периодически излучение высокой, очень высокой энергии порядка 0.2 – 0.5 и до 1 ТэВ?

Таких объяснения на данный момент не существует, их нет.

**Модель-гипотеза возникновения “странного” излучения в никель-водородном реакторе и длительного его испускания от “реактора” во времени.** В 2016 году мною рассматривался процесс LENR в никель-водородной системе в области идеального кристаллического дефекта – двойниковая граница (ДГ) (рис.7) (результаты этой работы доложены на семинарах ФИЗФАКА МГУ [9] и в РУДН в декабре 2016 года [10]).

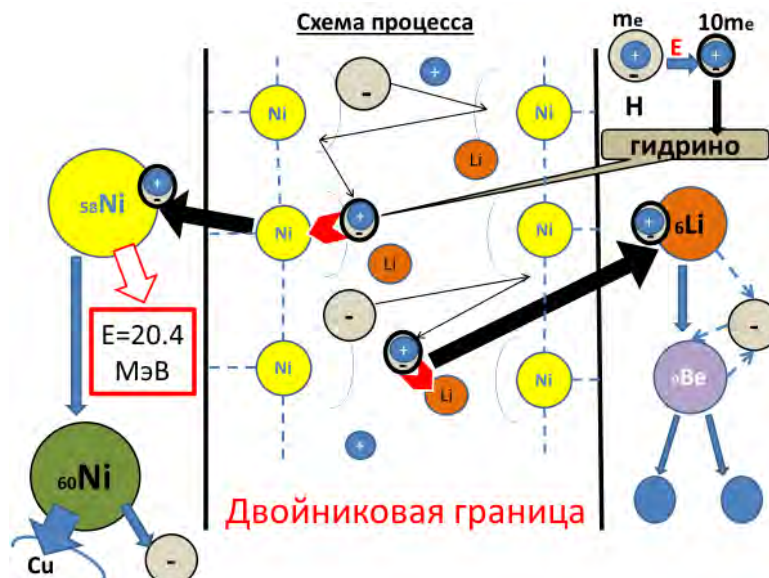


Рис. 7: [9], [10]. Схема двойниковой границы (ДГ) при работе реактора никель-водородной системы.

В работах [11, 12] показано, что ДГ обладает аномальными свойствами, там создается на размерах несколько ангстрем высокая напряженность электрического поля ( $E = 10^{12} - 10^{14}$  В/м). В более ранней работе наших классиков физики – И.М. Лившиц, И.В. Опарин [13], также отмечается аномальность энергетической области ДГ. Однако, мнения о резкости границ ДГ расходятся [13, 14, 15].

Исходя из предложенного мной модели процесса LENR для никель-водородной системы на ДГ (рис.7 [9], [10]) следует:





1. Двойниковая граница (ДГ) представляет собой энергетическую яму.
2. Известно [16, 17], что диффузия легирующей примеси в кристалл идет преимущественно по дефектам. Наличие двойниковых границ (ДГ), дислокаций, малоугловых границ и границ поликристаллических блоков, в отличие от точечных дефектов, по Френкелю, приводит к увеличению скорости диффузии на 3 – 5 порядков [18]. Заметим, что точечные дефекты, дислокации и малоугловые границы вносят, в сравнении с ДГ и границами поликристаллических блоков (ГПБ), гораздо меньший вклад и рассматриваться на этом этапе моделирования не будут.
1. Для удобства моделирования примем, что энергии ДГ и ГПБ равны, т.е. эти дефекты создают равные энергетические ямы –  $\Delta E_{ДГ} = \Delta E_{ГПБ}$ .
2. Полагаем, что легирующая примесь, а это для данного рассматриваемого процесса катализаторы - алюмогидрид лития ( $Ni + LiAlH_4$ ) или боргидриднатрия ( $Ni + NaBH_4$ ) – от 10 до 30 % сосредоточены на дефектах ДГ и ГПБ.
3. Указанные катализаторы рассчитывались по массе водорода ( $H$ ) на 0.1 г/моль.
4. Известно [19], что водород в никеле находится в протонном состоянии, как и показано на рис.7.
5. Квазисвободные и избыточные электроны, которые “ушли” от водорода, и протоны водорода зажаты энергетической ямой дефекта ДГ (рис.7).

Таким образом, задача сводится к квантовомеханической, когда электроны с протонами водорода зажаты в потенциальной яме и надо рассмотреть их поведение в ней. Однако, даже при заданной и постоянной температуре колебательный процесс в кристалле присутствует (фононная составляющая) на границе энергетической ямы, т.е. граничные условия функционально меняются. Следовательно, в этом случае невозможно использовать упрощенное стационарное уравнение Шредингера:

$$\frac{-\hbar^2}{2m} \Delta \psi + U \psi = E \psi,$$

а если учитывать весь процесс с подъемом температуры до 1200<sup>0</sup>С, то граничные условия энергетической ямы (ДГ) будут изменяться в большей степени и по другим закономерностям, которые также неизвестны. В этом случае надо использовать временное уравнение Шредингера:

$$\frac{-\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t},$$

а функция  $\Psi$ , как и граничные условия, будут в зависимости от пространственных координат, температуры и времени –  $\Psi_{(x,y,z,T,t)}$



Понятно, что решение такой задачи и по электронам, и протонам с постоянным набиранием энергии от взаимодействия с энергетическим барьером (границами энергетической ямы ДГ) на сегодняшний день не представляется возможным. Получается, безвыходная ситуация?

Но, по-видимому, выход есть. Поступим следующим образом.

Понимая, что значит решить уравнение квантовой механики – это, найти вероятность процесса и его энергетическую характеристику.

Из эксперимента и сделанной энергетической оценки (см. выше) известно, что примерно за 1 час вылетает один кластер этого “странного” излучения, который состоит из  $\sim 10^6$  ед. “Т” водорода, связанных магнитным полем (свойство “темного” водорода ( $\hat{H}_2$ ) – обладать магнитным полем [6]) рис.6 – это и есть вероятность данного процесса.

Тогда, из всех приведенных данных и рассуждений возможно представить динамику происходящего процесса в энергетической яме и сделать некоторые оценки о происходящих процессах в данной системе, и этот процесс рассмотреть.

**Динамика процесса.** Под действием колебательного процесса в кристалле границы энергетической ямы типа ДГ или ГПБ не стабильны. Постоянное “раскачивание” электронов и протонов приводит к накапливанию их энергии до образования атома малого размера, типа мезо-атома или гидриноподобного (рис.7). В этом случае вероятность вхождения в ядро никеля ( $Ni^{58}$ ) увеличивается. При вхождении 1-ого гидриноподобного атома [20] в ядро ( $Ni^{58}$ ) происходит изменение ядра – (трансмутация) и из ядра никеля вылетает (должен вылетать, но их нет) нейтрон ( $n$ ), время жизни которого в нормальных условиях составляет *14 минут*, который затем распадается на протон ( $p^+$ ), электрон ( $e^-$ ) и нейтрино - ( $\bar{\nu}_e$ ) [21]:

$$n = p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$$

Однако, время ( $\sim 14$  мин) существования нейтрона относится к ранее исследованным условиям, как свободное состояние нейтрона, а в условиях данного процесса, когда множество энергетически активных электронов и протонов, подготовленных для создания малоразмерных атомов – энергетически активная среда (рис.7) – возможно, нейтрон сразу распадается.

Сделав такое предположение, имеем, что именно распад нейтрона и “провоцирует” процесс образования “Т” водорода ( $\hat{H}_2$ ) с аномально высоким магнитным полем (рис.5).

Сделав интуитивно такое предположение, многое становится объяснимо. Как только образование 1-ого “Т” водорода ( $\hat{H}_2$ ) произошло, его магнитное поле действует на все энергетически подготовленные электроны и протоны, которые переходят в такие же состояния “Т” водорода ( $\hat{H}_2$ ). Образуется магнитный и нейтрально заряженный кластер с выше оцененной энергией

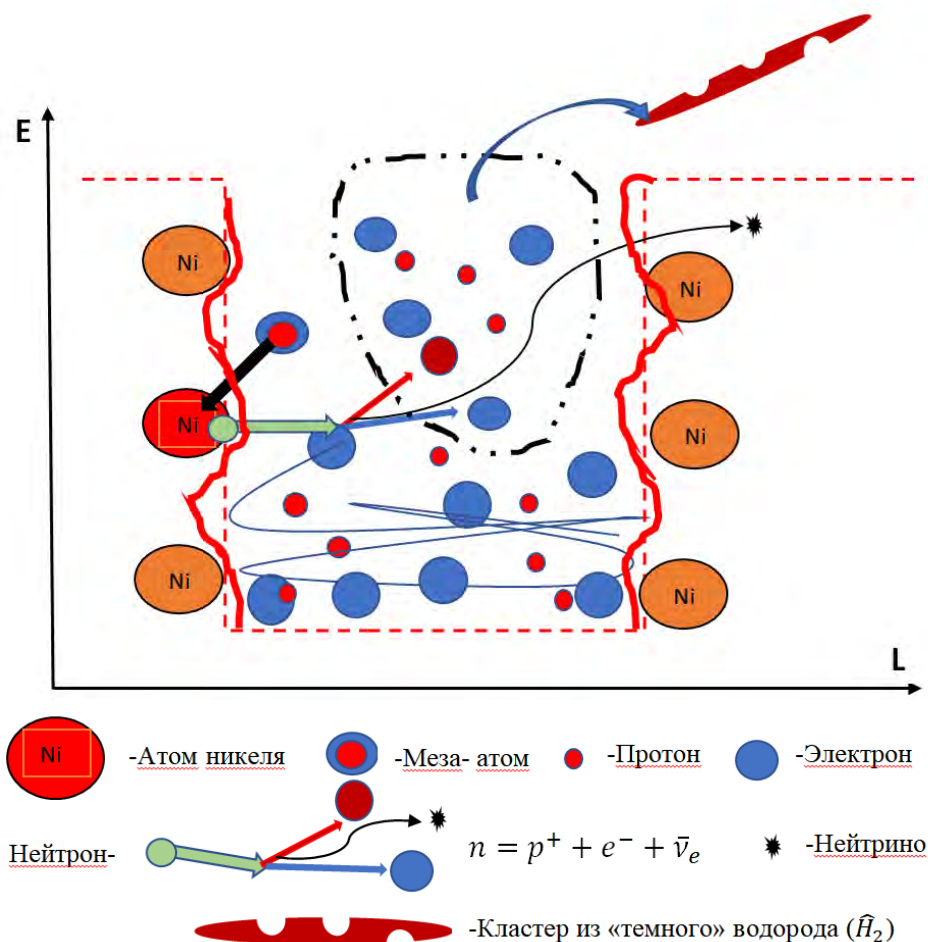


Рис. 8: Схема формирования кластера “странного” излучения из “Т” водорода ( $\hat{H}_2$ ) за счет быстрого распада нейтрона и энергетически подготовленных к такому формированию электроном ( $e^-$ ) и ( $p^+$ ) протонов.

( $\sim 0.3$  ТэВ) и с особыми свойствами – это и высокая энергетика, магнитная связка ( $\hat{H}_2$ ) и малоразмерность кластера ( $< 10^{-11}$  м). Помимо этого, данное допущение объясняет справедливый вопрос маститых физиков-ядерщиков:

– Почему нет нейтронного потока, если это “холодный ядерный синтез” (LENR)?

А если вернуться к энергетике этого “странного” излучения, которое имеет десятки ТэВ, то вряд ли этот процесс в никель-водородной системе можно назвать ХОЛОДНЫМ ЯДЕРНЫМ СИНТЕЗОМ.

Продолжая рассуждение о происходящем процессе, имеем, что энергия кванта “странного” излучения определяется в первую очередь тем, произошел ли процесс трансмутации в никелевом ядре и выброс нейтрона, а энергия кластера этого излучения определяется энергетической подготовленностью находящихся в области ДГ (энергетической ямы) электронов и протонов и их количеством. Если их количество мало, то кластер состоит из малого числа “Т” водорода ( $\hat{H}_2$ ) и имеет относительно слабую энергию  $\sim 0.1$  ТэВ, что



и наблюдается при работе “реактора” при комнатной температуре, создавая только точечные треки. В случае большого числа энергетически подготовленных ( $p+$ ) и ( $e^-$ ) энергетика кластера высока, порядка десятков ТэВ, и тогда такие кластеры создают как длинные винтовые, так и другие треки. Этот процесс формирования кластера представлен на рис.8.

На рис. 8 протон при распаде нейтрона выделен не безосновательно. На аномальность поведения нейтрона при взаимодействии с веществами, в которых содержался водород, обратила внимание еще в начале прошлого XX века И. Кюри [22].

Таким образом, из предлагаемой модели следует, что, зная количество актов (выпущенных кластеров) “странного” излучения, можно сказать о количестве трансмутационных переходов никеля в процессе работы реактора.

Полагая, что все рассуждения о происходящем процессе в контейнере никель-водородной системы верны, а они логичны, можно сделать оценку работоспособности реактора при комнатной температуре и ответить на вопрос - почему реактор работает целый год и сколько он еще может работать при комнатной температуре?

Объем реактива в реакторе:  $\vartheta \cong 1\text{см}^3$ ;

Концентрация никеля ( $Ni$ ):  $N_{Ni} \cong 5 \cdot 10^{22}\text{ат}$ ;

Концентрация по водороду ( $H_2$ ):  $N_H \cong 5 \cdot 10^{21}\text{ат}$ .

Тогда, зная количество дефектов, возможно сделать оценку работы реактора во времени.

Структура поликристаллических блоков реактива никель-водородной системы после термического процесса представлена на рис.9.

Концентрация дефектов (плотность блоков на  $1\text{ см}^2 \sim 10^4$ ), а для объема

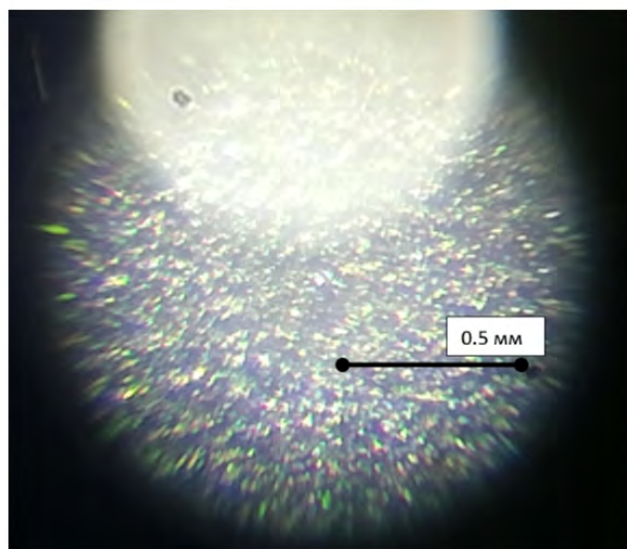


Рис. 9: Поликристалл никель-водорода после термического процесса  $1100-1150^{\circ}\text{C}$ .



составит  $\sim 10^5 - 10^6 \text{ см}^{-3}$ . С учетом ДГ в каждом блоке примем общую концентрацию дефектов  $\sim 10^7 \text{ см}^{-3}$ , а концентрация легирующей примеси по водороду, которая находится в этих дефектах (диффузионный процесс идет на порядки эффективней по дефектам) примем как  $\sim 1/10$  часть от общей концентрации по водороду.

Тогда, концентрация дефектов:  $N_{\text{деф}} \cong 10^7 \text{ см}^{-3}$ .

Концентрация примеси ( $H_2$ ) на дефектах:  $N_{H_2\text{деф}} \cong 5 \cdot 10^{20} \text{ ат.см}^{-3}$ .

Известно [23], что в кристаллической решетке никеля водород находится в протонном состоянии.

Следовательно, на один дефект приходится:

$$N_{1H_2 \text{ деф}} \cong \frac{5 \cdot 10^{20} \text{ ат.см}^{-3}}{10^7 \text{ см}^{-3}} \cong 5 \cdot 10^{13} \frac{\text{ат.}H_2}{\text{деф}}$$

Из эксперимента известно, что вероятность выброса из реактора кластера “странного” излучения при комнатной температуре происходит  $\sim 1$  раз в 1 час, а из оценочных расчетов следует, что кластер содержит  $\sim 10^6$  ед. ( $\hat{H}_2$ ) “Т” водорода.

Оценим, сколько часов может работать реактор до полного расхода водорода в дефекте.

Количество  $\hat{H}_2$  в одном кластере:  $C_{\text{Кл}(\hat{H}_2)} \cong 10^6 \frac{\text{ед.}}{\text{час}}$ .

Отметим, что “Т” водород ( $\hat{H}_2$ ) состоит из двух протонов и двух электронов (рис.4).

При этих условиях время ( $\tau$ ) работы реактора составит:

$$\tau = \frac{N_{1H_2\text{деф}}}{C_{\text{Кл}(\hat{H}_2)}} = \frac{5 \cdot 10^{13} \text{ ат}}{2 \cdot 10^6 \text{ ат/час}} = 2.5 \cdot 10^7 \text{ час}$$

В году  $\sim 10^4$  часов, и тогда до полного истощения легирующей примеси реактор должен работать:

$$T \approx \frac{\tau}{10^4} \approx \frac{2.5 \cdot 10^7 \text{ час}}{10^4 \text{ час/годгод}} \approx 2.5 \cdot 10^3 \text{ лет.}$$

Полученный чисто оценочный результат является идеалистической оценкой данного процесса. Конечно, реальный процесс намного многообразней, и в нем должна присутствовать экспонента с убыванием концентрации легирующей примеси водорода в ДГ, и замедления вероятности выбрасывания кластеров такой энергии, но определенный интеграл – площадь под криволинейной поверхностью должна остаться в бесконечности времени с уменьшением вероятности выброса кластеров “странного” излучения.

Оценим работу реактора другим способом – из теории радиоактивного распада:

$$N = N_0 e^{-\omega\tau};$$





а точнее, периодом полураспада:

$$T = \frac{\ln 2}{\omega} = \frac{0.69}{\omega};$$

где  $\omega$  – вероятность распада за единицу времени.

Тогда, вероятность данного процесса будет определяться отношением вылетевших частиц в единицу времени к общему количеству частиц в дефекте:

$$\omega = \frac{C_{\text{Кл}(H_2)}}{N_{H_2\text{деф}}} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 10^6 \text{ат/час}}{5 \cdot 10^{13} \text{ат}} = 4 \cdot 10^{-6} \text{час}^{-1};$$

Следовательно, период полураспада составит:

$$T = \frac{\ln 2}{\omega} = \frac{0.69}{4 \cdot 10^{-6} \text{час}^{-1}} \cong 2 \cdot 10^5 \text{час}.$$

В году  $\sim 10^4$  час, тогда до полураспада, когда концентрация водорода в дефекте ДГ понизится в два раза, реактор будет работать:

$$T \cong \frac{2 \cdot 10^5 \text{час}}{10^4 \text{час/год}} \cong 20 \text{лет}.$$

Конечно, и данный результат является тоже относительным. Понятно, что для данного процесса нельзя использовать вероятность  $\omega = \text{const}$ , как при радиоактивном распаде, которая должна меняться с уменьшением концентрации протонов и электронов в ДГ -  $\omega = f(N_{H_2\text{ДГ}})$ . По-видимому,  $\omega$  также должна экспоненциально уменьшаться при снижении концентрации водорода ( $N_{H_2\text{ДГ}}$ ) в двойниковой границе (ДГ):

$$\omega = \omega_0 e^{-k_{\text{ДГ}}};$$

где  $\omega_0$  – вероятность образования кластера “странного” излучения при фиксированной температуре в начале работы реактора;  $k_{\text{ДГ}}$  – коэффициент активности образования кластера при изменении концентрации протонов и электронов в дефекте (ДГ) при работе “реактора”, который может быть определен экспериментально при дальнейших исследованиях работы реактора:

$$k_{\text{ДГ}} = f(N_{H_2 \text{ ДГ}}) = \frac{d(N_{H_2 \text{ ДГ}})}{dt},$$

где  $N_{H_2 \text{ ДГ}}$  – текущая концентрация водородной “плазмы” (протонов и электронов) в дефекте ДГ, т.е. в энергетической яме.

**Вывод.** Используя физическую модель-гипотезу возникновения “странного” излучения и экспериментальные данные, и из сделанных энергетических оценок, и интуитивного понимания процесса, по-видимому, удалось разобратся в сути “странного” излучения. Теперь оно – это “странное” излучение, уже представляется не таким “странным”. Из полученной оценки процесса следует, что парадокс работы никель-водородного реактора через 1 год



при комнатной температуре разрешен и, по-видимому, последующие 10 лет он будет работать также как первые 6 месяцев, т.к. уменьшение концентрации протонов и электронов даже в два раза не повлияет на порядки концентрации легирующей примеси ( $H_2$ ) в дефекте (ДГ), и вероятность образования кластеров из ( $\hat{H}_2$ ) “странного” излучения в дефекте (ДГ) значительно не поменяется.

Необходимо отметить, что CD диск захватывает не все кластеры и не является 100% защитой от этого “странного” излучения.

Что касается высоких температур работы “реактора”, то этот процесс требует дальнейших исследований.

## Литература

- [1] Л.И. Уруцкоев, В.И. Ликсонов, В.Г. Циноев. Экспериментальное обнаружение “странного” излучения и трансформация химических элементов. // Журнал Радиоэлектроники, №3, 2000. <http://jre.cplire.ru/jre/mar00/4/text.html>
- [2] С.В. Адаменко, В.И. Высоцкий. Экспериментальное обнаружение и моделирование ориентационного движения гипотетических магнитозаряженных частиц на многослойной поверхности. // Поверхность, рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования, 2006, №3, с. 84-92.
- [3] В.А. Чижов. Экспериментальная проверка происходящих процессов в никель-водородной системе при использовании двух катализаторов: ( $Ni + NaBH_4$ ) и  $Ni+LiAlH_4$ ). // XV Международная конференция “Финслеровы обобщения теории относительности” (FERT-2019), с. 223.
- [4] В.А. Чижов. Эксперимент ХЯС, никель-водородная установка, странное излучение, камера Вильсона. // Доклад на семинаре “Шаровая молния” физфак МГУ им. М.И. Ломоносова. Интернет ресурс - <https://www.youtube.com/watch?v=АНVrEDOreEw> – обращение 14.08.2020 г.
- [5] В.А. Чижов оценил энергию “странного излучения” и зарегистрировал его треки в камере Вильсона. // Доклад на семинаре “Шаровая молния” 27.02.2020 РУДН Москва. Интернет ресурс- <https://www.youtube.com/watch?v=cpDN4uWduI8> – обращение 01.10.2020
- [6] Baranov D.C., Zatelepin V.N. The synthesis of dark Hydrogen (Neutronlike Particles) in a hydrogen Reactor. International conference “Scientific Research of the SCO countries : Synergy and Integration”, Beijing, China, 2019, pp. 165-173, ISBN 978-5-905695-48-3
- [7] Центр проектирования. // Таблица плотности веществ. Интернет ресурс- <https://www.center-pss.ru/st/st142.htm> – обращение 09.05.2020 г.



- [8] Удельная теплота плавления полимеров. // Справочник химика 21, с. 274. Интернет ресурс- <https://www.chem21.info/page/116151196115165249117148008072161061116194044174/> – обращение 11.05.2020 г.
- [9] Презентация В.А. Чиждова на семинаре по ШМ физфаке МГУ 07.12.2016 г. Новые теоретические оценки и предложения по мало-затратной проверке выделения энергии в “генераторе” Росси. // Интернет ресурс- <http://lenr.seplm.ru/seminary/prezentatsiya-va-chizhova-na-seminare-po-shm-na-fizfake-mgu-07122016> - обращение 15.06.2020 г.
- [10] В.А. Чиждов, Ф.С. Зайцев Критический анализ процессов, происходящих в ячейке Росси. // “Холодный Ядерный Синтез и Шаровая Молния” Семинар в РУДН - 29.12.2016 - Глобальная Волна. Интернет ресурс- <https://www.youtube.com/watch?v=6fTAb7hKnuY>- обращение 11.05.2020 г.
- [11] В.А. Чиждов. Снова о сверхпроводимости, или эксперименты ждут ответа. // М., Спутник+, 2015 г., с. 21-28.
- [12] В.А. Чиждов. Снова о сверхпроводимости. Часть II. Эксперименты по сверхпроводимости 2014 – 2015 г под давлением и их объяснение с помощью модели МСП-ДГ (модель возникновения сверхпроводимости на идеальном дефекте кристаллической решетки – двойнике или двойниковой границе. // М., Спутник+, 2015 г., с. 27-34.
- [13] И.М. Лифшиц. О макроскопическом описании явления двойникования кристаллов. // Журнал экспериментальной и теоретической физики. 1948, Т.18, №12. с.1134 – 1143.
- [14] Справочник химика 21, Зависимость энергии атомов от расстояния до когерентной двойниковой границы, с. 41-46. Интернет ресурс - <https://www.chem21.info/pics/212709/> - обращение 09.05.2020 г.
- [15] О.М. Остриков. Расчет энергии нанодвойника клиновидной формы в рамках дислокационной мезоскопической модели. // Журнал технической физики, 2008, том 78, вып. 2, с. 58 – 62.
- [16] Н.А. Долгополов. Зернограничная диффузия меди в алюминии и в сплавах алюминий–медь и алюминий–церий. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. // “Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС“”, 2014 г.
- [17] А.В. Звягинцева. Зависимость процессов взаимодействия металлов с водородом от структуры электрохимических систем. // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского Серия “Биология, химия”. Том 26 (65). 2013. № 4. С. 259-269.
- [18] Справочник химика 21, Диффузия в твердых телах., с. 49, 364 -366. // Интернет ресурс: -<https://www.chem21.info/info/12531/> - обращение 10.05.2020 г.
- [19] Н.А. Галактионова. Водород в металлах. // М., Металлургиздат, 1967 г.



- 304 с.

- [20] А.П. Трунев. Структура электрона, гидрино и холодный ядерный синтез. // Chaos and Correlation, November 25, 2011. // Интернет ресурс: - [http://ivanik3.narod.ru/1-oder/TeorPredposylky/Trunev/CR11\\_2011.pdf](http://ivanik3.narod.ru/1-oder/TeorPredposylky/Trunev/CR11_2011.pdf) - обращение 21.05.2020 г.
- [21] Нейтрон. // Большая советская энциклопедия. // Интернет ресурс - <https://gufo.me/dict/bse/Нейтрон>. – обращение 18.05.2020 г.
- [22] И. Кюри. О взаимодействии нейтрона с парафином или любое другое соединение, богатое водородом, образуются протоны высоких энергий. // Интернет ресурс - <https://wiki2.org/ru/Нейтрон> – обращение 18.05.2020 г.
- [23] Сюй Шупэн, В.В. Ларионов. Поведение водорода в титане при его облучении нейтронами. // Национальный исследовательский Томский политехнический университет. [http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/52415/1/conference\\_tpu-2018-C84\\_p77.pdf](http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/52415/1/conference_tpu-2018-C84_p77.pdf)