



О МЕХАНИЗМЕ СВЕРХГЛУБОКОГО ПРОНИКНОВЕНИЯ МИКРОЧАСТИЦ В МЕТАЛЛЫ

Г.В.Мышинский

Объединенный институт ядерных исследований,
mysh@jinr.ru

Вебинар КЛИМОВ – ЗАТЕЛЕПИН

13 апреля 2022

Основные свойства явления сверхглубокого проникновения микрочастиц в металлы

1. Микрочастицы размером **1-100 микрон** (d), обладающие скоростью **$(1-3)10^3$ м/с**.
2. Проникают в металлы на глубину до **0.2 м**. ($L \sim 10^3 d$). При этом кинетической энергии самой частицы хватает только для проникания в мишень на глубину не более 6-10 диаметров самой частицы ($L \sim 6-10d$).
3. Выделяется значительное количество энергии **$10^9 - 10^{10}$ Дж/кг** на частицу, что в **$10^3 - 10^4$** раз превосходящее кинетическую энергию частиц.
4. Происходит **трансмутация** химических элементов. Спектральные анализы разрезов каналов показал появление в них новых химических элементов. Зарегистрирован радий ${}_{88}\text{Ra}$. (*В экспериментах по гамма облучению ксенона ${}_{54}\text{Xe}$ при его давлении сотни Бар синтезируется актиний ${}_{89}\text{Ac}$.*)

Дополнительные свойства явления СГП

ИЗЛУЧЕНИЯ

5. Зарегистрировано рентгеновское излучение. В отдельных опытах характер засветки оказался линейчатым, в форме треков.
6. Возникают мощные импульсные электромагнитные поля.
7. Из мишени выбрасываются микроструи плотной плазмы, в которой...
8. Реализуются потоки т.н. «галактических» ионов. «Галактический» ион имеет скорость 7000 - 20000 км/с, что соответствует для р – 0.25 и 2 МэВ; С – 3 и 25 МэВ и Fe – 14 и 120 МэВ, для Электронов – 120 эВ и 1 кэВ (*энергия реак. трансмутации и коллективное ускорение*)
9. Получены доказательства о реализации «солитонов» высокого давления. В объеме этого «солитона» давление свыше 80 000 - 200000 атмосфер.

СТРУКТУРА МАТЕРИАЛА КАНАЛА, ОБРАЗОВАННОГО МИКРОЧАСТИЦЕЙ

- Каналы за частицами оказались полностью схлопнувшимися.
10. В окрестностях оси каждого канала выделяют три качественно различающиеся области.
- В первой области $r < 0.15 d$ материал полностью утратил свою кристаллическую структуру и перемешан с материалом частиц.
 - Во второй области $0.15 d < r < (0.5-1.5) d$ материал мишени испытывал интенсивную пластическую деформацию материала. $(0.5-1.5) d < L \sim 6-10d$
 - В третьей области $r > (0.5-1.5) \cdot d$ наблюдается слабая пластическая деформация материала. Структура закристаллизовавшегося следа резко отличается от структуры мишени.

Низкоэнергетические трансмутация в различных процессах

Литература. (по низкоэнергетической трансмутации)

Низкоэнергетические ядерные реакции трансмутации с превращением одних химических элементов в другие происходят в слабозабужденных конденсированных средах с энергией возбуждения, всего ~ 1 эВ/ атом в области реакций.

Методики проводимых экспериментов по трансмутации крайне разнообразны и в корне отличаются от методов ядерной физики.

Реакции трансмутации были обнаружены:

- в тлеющем газовом разряде [2-4];
- при электронной, зонной плавке слитков циркония в вакуумной печи [7];
- при взрывах металлических мишеней, облучаемых импульсом электронов [8,9];
- при электровзрывах в жидких диэлектрических средах металлических фольг [10,11];
- при воздействии импульсным током на расплав свинца с медью [12];
- при прохождении электрического тока в водно- минеральных средах [3];
- при ультразвуковой обработке водных солевых растворов [13];
- в растущих биологических структурах [17-19]
- при облучении тормозными гамма квантами конденсированных газов [14-16];

10. При СверхГлубоком Проникновении микрочастиц в металлы – эффект Ушеренко.

Рассмотрим эффект Ушеренко, как один из процессов
низкоэнергетической Трансмутации химических элементов
Литература. (по теории Мышинского Г.В.)

- Трансмутация происходит в сильном магнитном поле **> 30 Тл.**
Это необходимое условие.
- Достаточным условием является –
Наличие в ионизированных, слабозвужденных конденсированных средах
однонаправленного движения ансамбля электронов с плотностью $\rho > 10^{21}$
эл./см³. Ансамбль таких электронов порождает Сильные магнитные поля.
- Оба этих процесса характеризуются спариванием электронов в ортобозоны со
спином **$S = 1\hbar$.**
Спаривание электронов связано с проявлением в сильных магнитных полях
дополнительного, обменного взаимодействия между ними, и появлению у
электронов новых, осцилляционных квантовых чисел.
Обменное взаимодействие действует на длине волновых функций
тождественных частиц.

Генерация сильных магнитных полей > 30 Тл в конденсированной среде

- Затравочное магнитное поле \mathbf{B}_μ^0 в ионизированной среде образуется при однонаправленном движении электронов объемом W и плотностью $\rho \geq 10^{21} \text{ см}^{-3}$ благодаря их спиральности ($\mathbf{s}_e \uparrow \downarrow \mathbf{P}_e \uparrow \uparrow \boldsymbol{\mu}_e \uparrow \uparrow \mathbf{B}_\mu^0$).

$$\mathbf{B}_\mu = \mu_0 \sum_i \frac{3\mathbf{n}_i (\boldsymbol{\mu}_e \cdot \mathbf{n}_i) - \boldsymbol{\mu}_e}{r_i^3}$$
- В неоднородном затравочном магнитном поле \mathbf{B}_μ^0 магнитные моменты $\boldsymbol{\mu}_e$ других свободных и атомных, валентных электронов среды поворачиваются и становятся параллельными $\mathbf{B}_\mu^0 \uparrow \uparrow \boldsymbol{\mu}_e$. Магнитное поле возрастает до насыщения \mathbf{B}_μ . Параллельны также спины электронов S_e .
- Образуется **спиновая плазма** - это ансамбль электронов объемом W с параллельными спинами S_e .
- Ансамбль электронов образует самосогласованное обменное поле объемом W с отрицательным потенциалом, т.к. электроны притягиваются друг к другу.
- Отталкивание электронов компенсируется их притяжением к положительно заряженным ионам плазмы,
 т.к. радиус Дебая имеет размер атома $r_D = \sqrt{\frac{\epsilon_0 kT}{\rho e^2}} = 69 \sqrt{\frac{T}{\rho}} = 10^{-8} \text{ см}$.
- В обменном отрицательном потенциале электроны с параллельными спинами вынужденно спариваются в ортобозоны $S_{2e} = 1\hbar$ с магнитным полем внутри ортобозона $B_{2\mu} \sim (7 - 190)$ Тл.

Ансамбль электронов в спиновой плазме

- При температуре расплавленных металлов $T \sim 2300 \text{ K}^0$ (0.2 эВ) плотность электронов составляет $\rho \sim (1-3) \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$, что соответствует среднему расстоянию между ними $\sim (5-3) \cdot 10^{-8} \text{ см}$. В объеме сферы корреляции с радиусом равным длине волны де Бройля $\lambda \sim 30 \cdot 10^{-8} \text{ см}$ находятся $\sim (1-3) \cdot 10^3$ электронов. При плотности $\rho \sim 10^{21} \text{ см}^{-3}$ в объеме сферы находятся ~ 100 электронов.
- Электроны с параллельными спинами, благодаря обменному взаимодействию притягиваются друг к другу, образуя самосогласованное поле. Энергию одного электрона ε_i с волновой функцией φ_i можно определить, используя метод самосогласованного поля Хартри-Фока, из уравнения:

$$\left\{ -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 - \sum_A \frac{Z_A e^2}{r_{iA}} \right\} \varphi_i + \left[\sum_{j=1}^n \int d\vec{r} \varphi_j^* \frac{e^2}{r_{ij}} \varphi_j \right] \varphi_i - \left[\sum_{j=1}^n \int d\vec{r} \varphi_j^* \frac{e^2}{r_{ij}} \varphi_i \right] \varphi_j = \varepsilon_i \varphi_i, \quad i = 1, 2, 3 \dots n$$

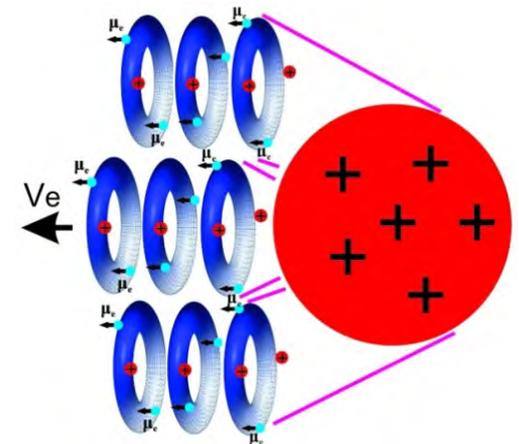
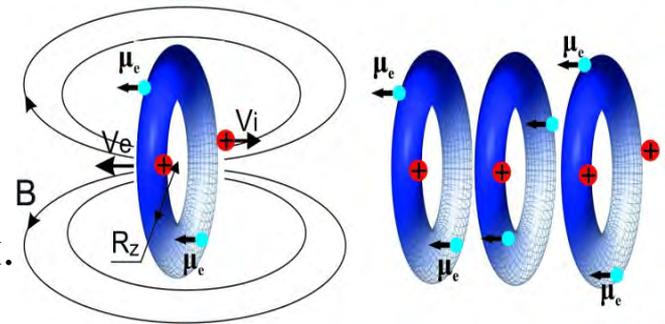
- Отталкиванием электронов – вкладом Хартри можно пренебречь, т.к. радиус Дебая имеет размер атома $\sim 10^{-8} \text{ см}$. Заряды ионов $Z_A = 1$, тогда уравнение переписывается:

$$\left\{ -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 - \sum_A \frac{e^2}{r_{iA}} \right\} \varphi_i - \left[\sum_{j=1}^n \int d\vec{r} \varphi_j^* \frac{e^2}{r_{ij}} \varphi_i \right] \varphi_j = \varepsilon_i \varphi_i.$$

- Создается объемный **W**, отрицательный потенциал, в котором электроны с параллельными спинами спариваются в ортобозоны **$S_{2e} = 1\hbar$** .

Сверхпроводящий и сверхпроникающий электронный ортобозонный поток

- Диаметры ортобозонов d_Z варьируются в диапазоне 0.1-0.3 нм, а магнитные поля в центре ортобозонов, соответственно, $B_\mu \sim (190 - 7)$ Тл. В таких полях атомы превращались в трансатомы и запускаются реакции Трансмутации.
- Внешние сильные магнитные поля ортобозонов притягивают их друг к другу и образуют ортобозонные соленоиды, т.к. ортобозоны не имеют центрального заряда постоянного значения.
- Направленно движущиеся соленоиды создают ортобозонный **сверхпроводящий и сверхпроникающий** электронный поток.
- Электронные соленоиды имеют сверхсильные электрические и магнитные поля, которые изменяют перед собой структуру вещества мишени, уменьшая её вязкость, и тянут за собой положительно заряженную микрочастицу.

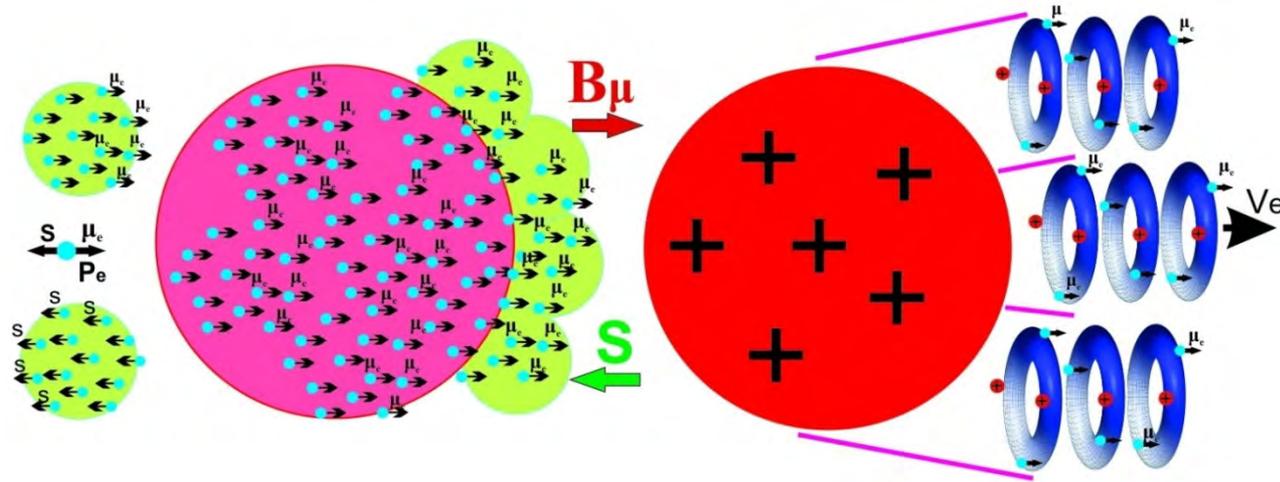


А.С. Баскевич. Изучение особенностей сверхглубокого проникания микрочастиц в металлические мишени. ВІСТІ Донецького гірничого інституту №2(41), 2017

Процесс сверхглубокого проникания можно трактовать следующим образом:

- Микрочастица, вылетающая после взрыва, представляет собой плазменную частицу. При взаимодействии с воздухом она увеличивает число зарядов на 10^4 - 10^5 ;
- Во время столкновения с мишенью частица резко тормозит, а **электронное облако** устремляется вглубь мишени. Идущие впереди микрочастицы электроны и звуковая волна (фононы) возбуждают и разрушают химические связи вещества мишени, благодаря высокой энергии $T=10000\text{K}$, $P=50\text{ГПа}$;
- Т.к. химические связи разрушены, то ионы находятся некоторое время в состоянии плазмы твердого тела или квазиплазмы, подобной жидкому состоянию. Т.к. при этом **вязкость незначительная**, то и микрочастица движется как в жидкости;
- По истечении времени 10^{-4} - 10^{-5} с происходит релаксация химических связей;
- Частица оставляет после себя турбулентный след, подобный движению в жидкости. Структура закристаллизовавшегося турбулентного следа резко отличается от структуры самой мишени.

Эффект Ушеренко С.М.



Что происходит, когда **электронное облако** вылетает из микрочастицы?

- Электроны имеют левую спиральность. Спины электронов преимущественно направлены против импульса. Магнитные моменты электронов направлены в сторону их импульсов. Зеленые круги – это сферы электронных корреляций, определяемые длиной волновых функций электронов или длиной волны де Бройля $\lambda = h/p$. При температуре 300–2300 К $\lambda = 8$ - 3нм, соответст.
- Розовая сфера – микрочастица после соударения с мишенью с вылетающим из неё облаком электронов. Параллельные магнитные моменты однонаправлено движущихся электронов создают магнитное поле **B_μ** . Одновременно, электроны с параллельными спинами генерируют **спиновое** самосогласованное поле **S** .
- В отрицательном потенциале спинового поля электроны вынужденно спариваются в **ортобозы $S = 1\hbar$** . Ортобозы соединяются в соленоиды. Соленоиды имеют сверхсильные электрические и магнитные поля.
- Соленоиды являются сверхпроводящими, сверхпроникающими и преобразующими расположенное перед ними и внутри них вещество мишени. Отрицательно заряженные электронные Соленоиды тянут за собой положительно заряженную микрочастицу.
- Внутри соленоидов магнитное поле **> 30 Тл**, поэтому начинают идти реакции трансмутации.

Мышинский ГВ. Магнитные поля и высокотемпературная сверхпроводимость в возбужденных жидкостях. Неизвестные частицы. *РЭНСИТ*, 2021, 13(3): 303-318.

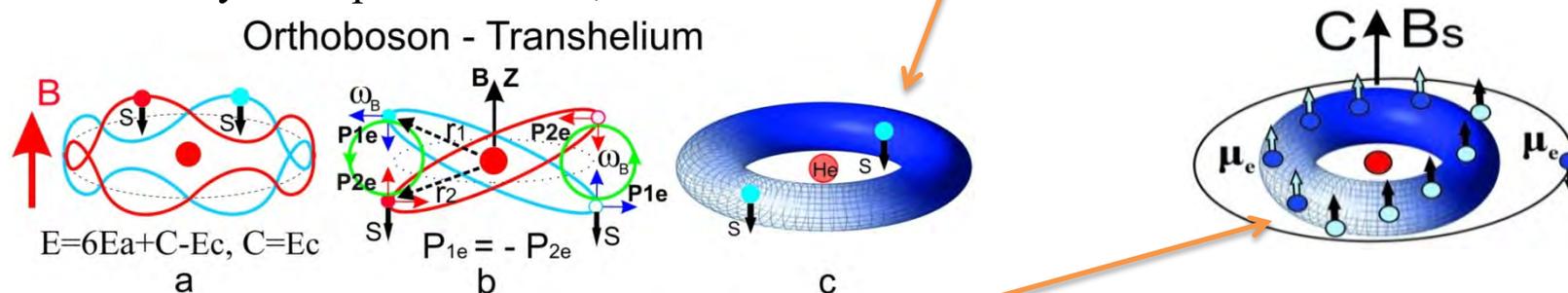
Объяснение основных свойств явления сверхглубокого проникновения

1. Размеры **1-100** мк и массы микрочастиц определяются возможностью электронных соленоидов тащить их за собой.
2. Скорость **(1-3)·км/с** микрочастицы характеризует возможность создать электронное облако. При 1 км/с энергия атома вольфрама $M=184$ а.е.м. ~ 1 эВ (*средняя энергия возбуждения среды в реакциях трансмутации*), а при 3 км/с ~ 10 эВ (8 эВ –потен. иониз). $\rho(W) \sim 6.3 \cdot 10^{10}$ авт./мк³.
3. Проникновение в металлы на глубину до **0.2 м** определяется созданием сверхпроникающих ортобозонных соленоидов.
4. Выделение значительного количества энергии **10^9 - 10^{10}** Дж/кг на частицу (0.5-5 кэВ/ат) и Разные типы излучений связаны с производством плазменных ортобозонов (десятки эВ/е) и атомных ортобозонов (сотни кэВ/е), и с ядерными реакциями трансмутации (МэВ/реакцию).
5. Появление новых химических элементов связано с ядерными реакциями трансмутации.

Низкоэнергетическая трансмутация

Трансмутация происходит в сильном магнитном поле > 30 Тл.

В таком поле атомные электроны спариваются в ортобозоны со спином $S = 1\hbar$ благодаря появлению у электронов новых, осцилляционных квантовых чисел.



Ортобозоны образуют конденсат Бозе-Эйнштейна с параллельными спинами и параллельными магнитными моментами электронов μ_e .

Атомы превращаются в Трансатомы с внешними и внутренними ультрасильными, неоднородными и анизотропными магнитными полями $B_\mu \sim 10^5 - 10^{10}$ Тл.

Внешние магнитные поля притягивают трансатомы друг к другу.

Их конденсаты Бозе-Эйнштейна объединяются с образованием ядерных трансмолекул.

Ядерные трансмолекулы, в том числе многоядерные трансмолекулы, благодаря резонансному интерференционному обменному взаимодействию вступают одновременно в сильно-слабые, электромагнитные и инерционно-гравитационные взаимодействия. Благодаря обменному сильно-слабому взаимодействию производятся стабильные изотопы.

Образование трансатома натрия (просто пример)

На рис. **a** – Расщепление внутренних электронных ℓ -уровней в сильном магнитном поле. Энергия расщепления E_f не зависит от Z -заряда ядра и ℓ -орбитальных моментов.

Вынужденные переходы $m_s=+1/2 \rightarrow m_s=-1/2$ с излучением фотонов E_f осуществляются в радиочастотном, **терагерцовом** диапазоне.

Вынужденные переходы происходят за счет Внутриатомного Электронного Магнитного Резонанса и под действием фотонов E_f .

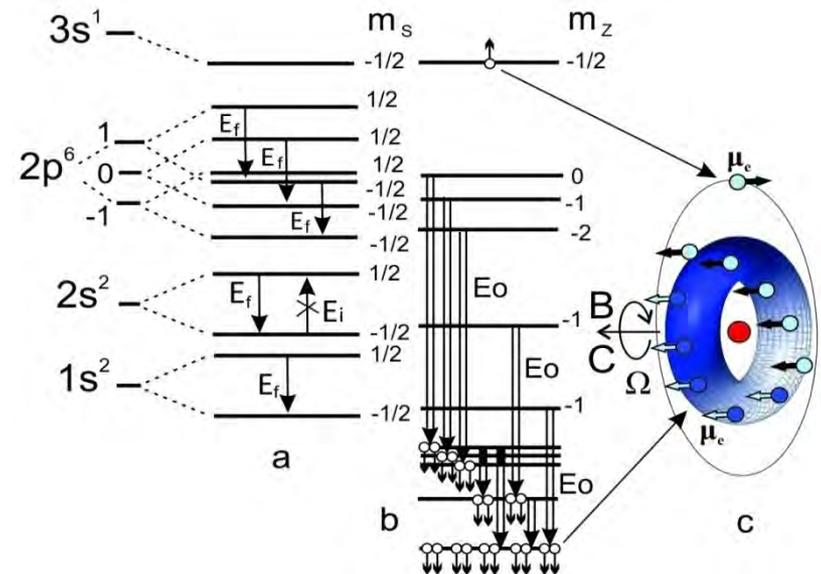
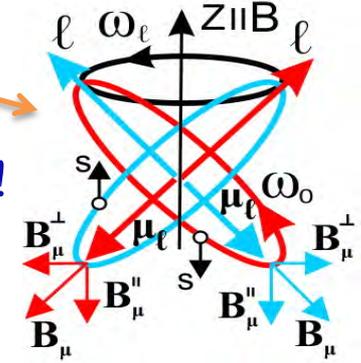
В результате переходов $m_s=+1/2 \rightarrow m_s=-1/2$ образуются **ортобозоны!**

На рис. **b** – E_0 -излучение по два фотона, которое осуществляется электронными ортобозонами. Излучается **ультрафиолет и рентген**.

На рис. **c**. Трансатом натрия. Ортобозоны образуют конденсат Бозе-Эйнштейна. Электроны находятся в одинаковом состоянии.

В месте расположения ядра-натрия магнитное поле имеет значение $B_s \sim 10^7$ Тл.

Трансатомы – это магнитные атомы!

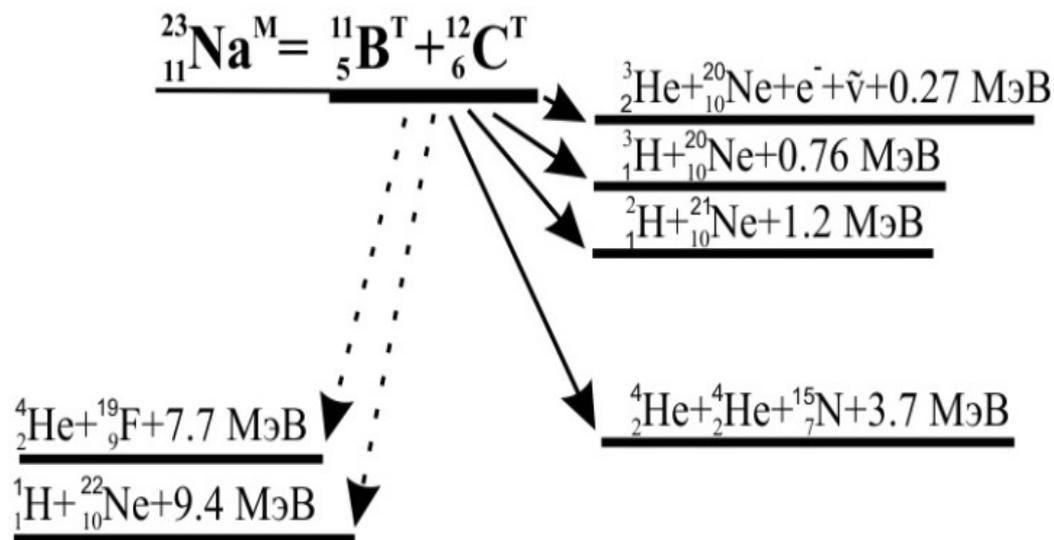
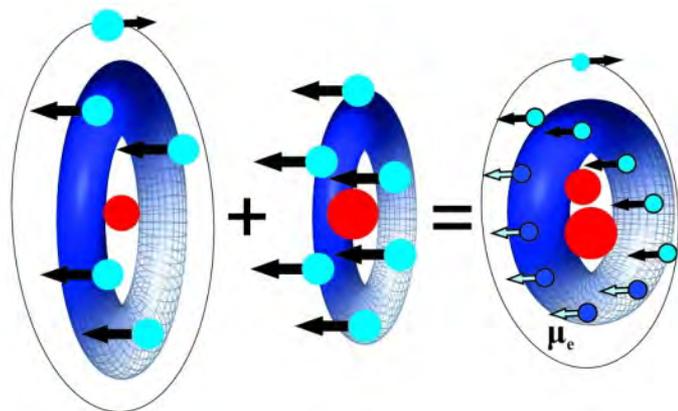


Магнитные трансатомы притягиваются друг к другу.

Их конденсаты Бозе-Эйнштейна объединяются.

Трансядра образуют ядерные трансмолекулы, которые за счет РИО-взаимодействия вступают одновременно в сильные-слабые **FW**, электромагнитные **EM**, инерционно-гравитационные **IG** взаимодействия, а следовательно, в безрадиационные, низкоэнергетические и многоядерные реакции.

При трансмутации ядерные переходы осуществляются между близкорасположенными уровнями, волновые функции которых перекрываются.



Литература. (по теории Мышинского Г.В.)

1. Мышинский Г.В. Многоядерные реакции в конденсированном гелии. *Радиоэлектроника, Наносистемы, Информационные технологии (РЕНСИТ)*, 2017, 9(1):94-105. www.rensit.ru <http://en.rensit.ru/> - English.
2. Атом в сильном магнитном поле. Превращение атомов в трансатомы. *РЕНСИТ*, 2017, 9(2):147-160;
3. Безкулоновские ядерные реакции трансатомов. Энергия звезд и нуклеосинтез. *РЕНСИТ* 2018, 10(1):35-52.
4. Спиновый электронный конденсат. Спиновый нуклидный электронный конденсат. (*РЕНСИТ*); 2018, 10(3):411-424.
5. Синтез химических элементов при облучении гамма квантами палладия в среде конденсированных газов. *РЭНСИТ*, 2019, 11(2): 143-160. В соавторстве: Дидык А.Ю., Вишневецкий Р., Вилчинска-Китовска Т., Семин В.А.
6. Теория реакций холодного ядерного синтеза. *РЭНСИТ*, 2019, 11(2): 125-142.
7. Резонансное интерференционное обменное взаимодействие. *РЭНСИТ*, 2019, 11(3): 261.
8. На пути к новой парадигме. *РЭНСИТ*, 2020, 12(4): 529-548.
9. Магнитные поля и высокотемпературная сверхпроводимость в возбужденных жидкостях. Неизвестные частицы. *РЭНСИТ*, 2021, 13(3): 303-318.
10. Магнитные поля трансатомов. Спиновый-нуклидный-электронный конденсат. *Журнал Формирующихся Направлений Науки (ЖФНН)*, 2017, № 15-16 (5):6-25.
11. Низкоэнергетическая трансмутация атомных ядер химических элементов. Распределение по элементам в продуктах трансмутации. Нуклеосинтез. *ЖФНН*, 2017, № 17-18 (5):61-81. В соавторстве: Кузнецов В.Д, Пеньков Ф.М

Литература. (по низкоэнергетической трансмутации)

1. Балакирев ВФ, Крымский ВВ, Болотов БВ., Вачаев АВ., Иванов НИ и др. *Взаимопревращение химических элементов. Под ред. Балакирева ВФ. Екатеринбург, УрО РАН, 2003, 96 с.*
2. Karabut AV, Kucherov YaR, Savvatimova IB. Nuclear product ratio for glow discharge in deuterium. *Phys. Letters A, 1992, 170:265-272.*
3. Савватимова ИБ, Карабут АВ. Продукты ядерных реакций, регистрируемые на катоде после экспериментов в тлеющем разряде в дейтерии. *Поверхность, 1996, 1:63-75 и 76-81.*
4. Savvatimova IB. Transmutation Effects in the Cathode Exposed Glow Discharge. Nuclear Phenomena Or Ion Irradiation Results? *Proc. 7th Int. Conf. on Cold Fusion (ICCF), Canada, 1998, pp. 342-350; Reproducibility of Experiments in Glow Discharge and Processes Accompanying Deuterium ions Bombardment. Proc. 8th ICCF, Italy, 2000, pp. 277-283.*
7. Солин МИ. Экспериментальные факты спонтанного зарождения конденсата солитонных зарядов с образованием продуктов ядерного синтеза в жидком цирконии. *Физическая мысль России, 2001, 1:43-58.*
8. Controlled Nucleosynthesis Breakthroughs in Experiment and Theory. Editors Adamenko SV., Selleri F., A. van der Merwe. Series: *Fundamental theories in Physics, Springer, 2007, v. 156, p. 780.*
[http://www.springer.com/physics/elementary/book/978-1-4020-5873-8.](http://www.springer.com/physics/elementary/book/978-1-4020-5873-8)
9. Адаменко СВ. Концепция искусственно инициируемого коллапса вещества и основные результаты первого этапа её экспериментальной реализации. *Препринт, 2004, Киев. http://proton-21.com.ua/publ/Preprint_ru.pdf.*
10. Уруцкоев ЛИ, Ликсонов ВИ, Циноев ВГ. Экспериментальное обнаружение "странного" излучения и трансформация химических элементов. *Прикладная физика, 2000, 4:83-100. Urutskoev LI, Liksonov VI, Tsinoev VG. Annales de la Fondation Louis de Broglie (AFLB), 2002, 27(4):701-726.*
11. Kuznetsov VD, Mishinsky GV, Penkov FM, Arbuzov VI, Zhemenik VI. Low energy transmutation of atomic nuclei of chemical elements. *AFLB, 2003, 28(2):173-214.*
12. Кривицкий ВА. *Парадоксы трансмутации и развитие Земли. Москва, "НИЦ Академика", 2016, 239 с.*
13. Кладов АФ. *Кавитационная деструкция материи. http://roslo.narod.ru/rao/rao1.htm.*

14. Didyk AYu, Wiśniewski R and Wilczynska- Kitowska T. The carbon-based structures synthesized through nuclear reactions in helium at 1.1 kbar pressure under irradiation with braking γ -rays of 10 MeV threshold energy. *Euro. Phys. Lett.*, 2015, 109:P.22001-P.1-22001-P.6.
15. Вишневецкий Р, Мышинский ГВ, Гульбекян ГГ, Вилчиньска-Китовска Т, Семин ВА. Синтез химических элементов и твердотельных структур при облучении гамма квантами конденсированных газов. *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 2017, 17-18(5):6-15.
16. Wisniewski R, Mishinsky GV, Wilczynska- Kitowska T, Zukowska Z, Rostocki A. Graphite-like structures, synthesized from gaseous He under high pressure, by braking irradiation of maximum energy of 10 MeV – modeling of the process. *Acta Physica Polonica B, Proceedings Supplement*, 2020, 13(4).
17. Высоцкий ВИ, Корнилова АА. *Ядерный синтез и трансмутация изотопов в биологических системах*. М., Мир, 2003, 304 с.
18. Vysotskii VI, Kornilova AA. Transmutation of stable isotopes and deactivation of radioactive waste in growing biological systems. *Annals of Nuclear Energy*, 2013, 62:626-633.
19. Корнилова АА, Высоцкий ВИ. Синтез и трансмутация стабильных и радиоактивных изотопов в биологических системах. *Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии. (РЭНСИТ)*, 2017, 9(1):52-64. DOI: 10.17725/rensit.2017.9.52.

СПАСИБО!