



# Об эффекте Ушеренко с точки зрения ХЯС (LENR)

Чижов Владимир Александрович

## Особенность сверхглубокого проникания микрочастиц в преграды

Ушеренко С.М. , Ушеренко Ю.С.

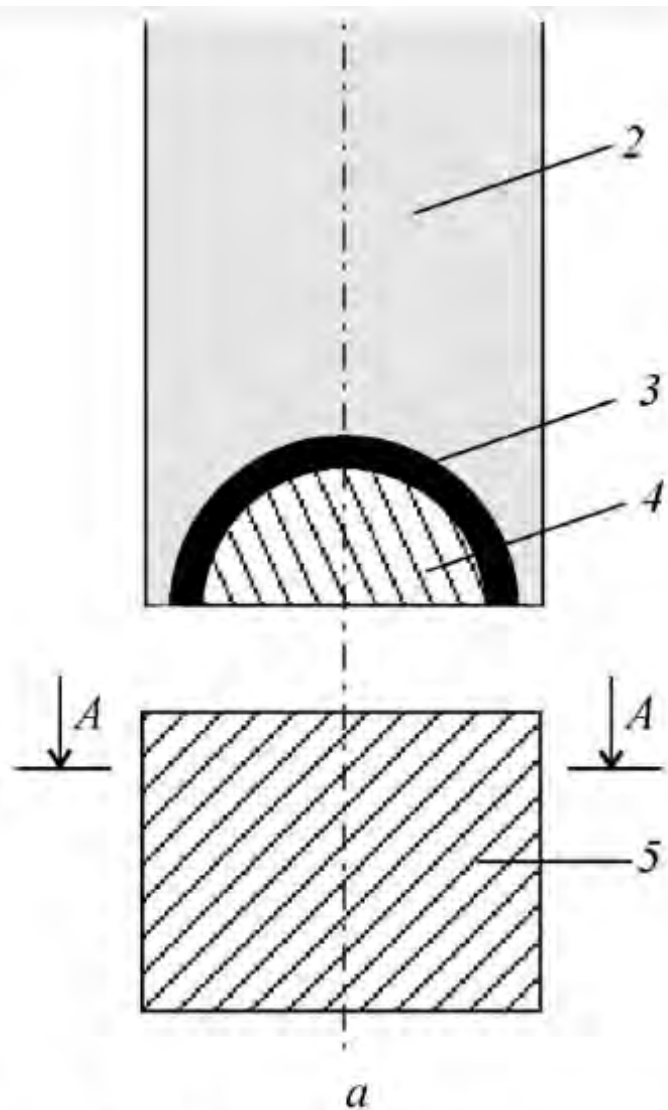
Белорусский национальный технический университет

Особенностью известного эффекта сверхглубокого проникания (СГП) является проникание на глубины в сотни – десятки тысяч размеров ударника. В условиях открытого космоса частицы космической пыли прошивают твердые тела (преграды) с толщинами десятки – сотни миллиметров. В классических моделях удара глубина проникания вне зависимости от размера и материала ударника не превышает 6 калибров.

В основном представлены два варианта объяснений: уменьшение затрат энергии на преобразование кинетической энергии ударника в энергию проникания пылевых частиц в твердом теле (повышение коэффициента полезного действия) и появление дополнительного источника энергии.

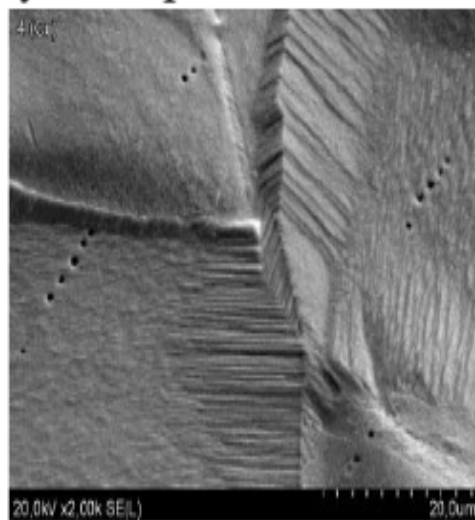
Процесс СГП является высокоэнергетическим. В частности, металлическая преграда становится источником излучения потоков высокоэнергетических ионов. Энергия такого иона достигает  $\approx 100$  MeV.

В результате исследований специальных режимов сверхглубокого проникания в канальных зонах удалось обнаружить новые химические элементы. Эти элементы отсутствовали во вводимом и матричном материалах. Были получены долгоживущие изотопы железа ( $Fe^{55}$ ), концентрация которых в упрочняющем волокне достигала 45%. Прочность таких волокон достигала 7-11 ГПа.

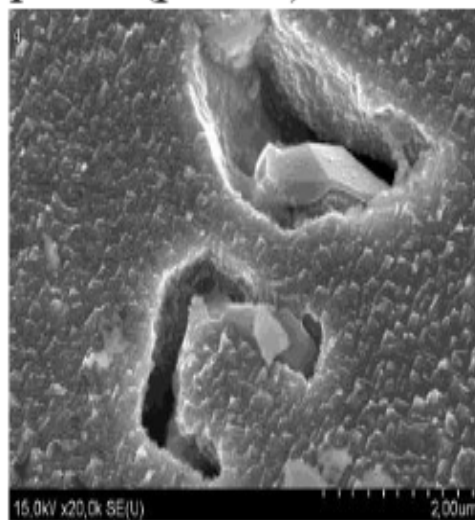


**Рис. 4.** Схема метания микрочастиц порошка кумулятивным зарядом (*a*): 1 – электродетонатор, 2 – ВВ, 3 – кумулятивная оболочка, 4 – метаемый порошок, 5 – металлическая мишень; *б* – структура мишени в разрезе *A–A*,  $\times 1000$ ; *в* – микроструктура

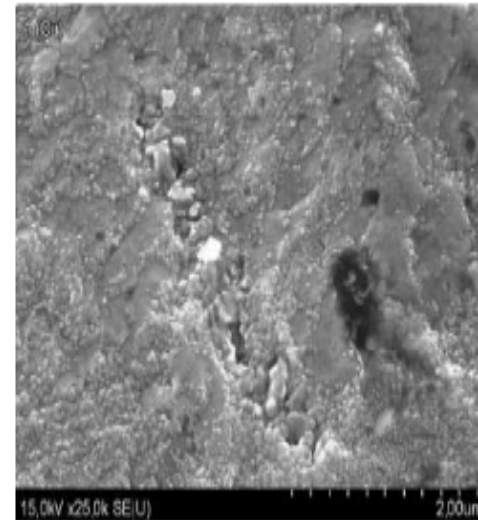
Эффект проникания частиц реализуется в интервале скоростей метаемых частиц 1...3 км/с [2], что не объясняется ранее изученными процессами проникания быстролетящего твердого тела в металлические преграды со скоростью, при которой соударение еще не приводит к заметному испарению и разлету материала тела и преграды (рис. 1).



а



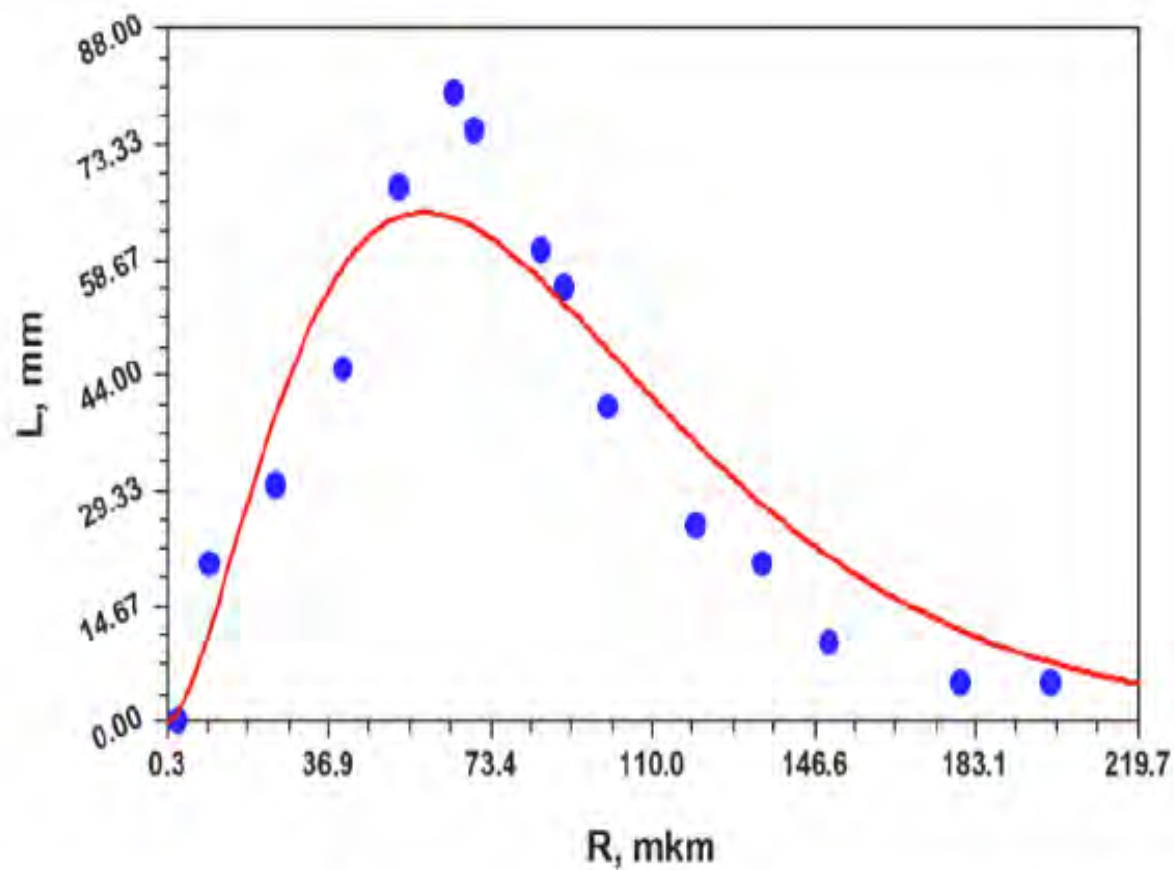
б



в

*Рис. 1. Микроструктура образцов меди после воздействия потоком микрочастиц (а, б); структура канала и микрочастицы SiC в канале (в)*

г) Процесс проникания частиц реализуется лишь при нагружении металлической преграды потоком высокой плотности ( $\rho_i \geq 10^3 \text{ кг/м}^3$ ) [5]. Многочисленные экспериментальные и теоретические исследования столкновения с преградами одиночных высокоскоростных ( $>1 \text{ км/с}$ ) тел не реализуют процесс проникания, обеспеченного прониканием частиц на большие глубины [6,7]. Поэтому предполагается [4], что для внедрения частиц в металлическую преграду необходимо наличие организованного потока порошкообразного вещества, который в хорошем приближении можно рассматривать как непрерывную среду.



*Рис. 2. Зависимость глубины проникания от размера микрочастиц*

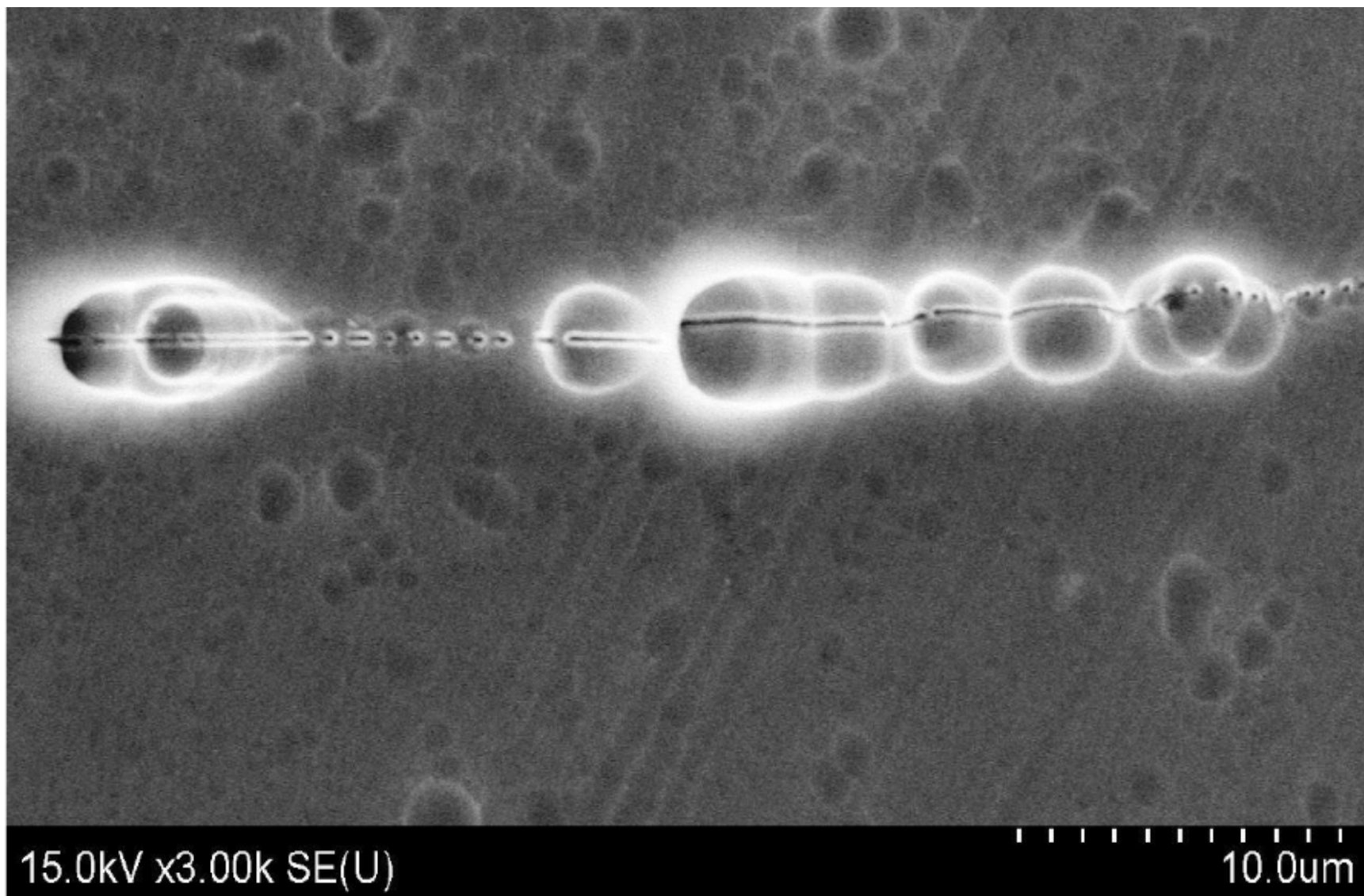


Рисунок 3. Взрывы внутри алюминиевой преграды при разгоне порошковых частиц по траектории движения

## Заключение

Исследован процесс проникновения ступков пылевых частиц (в основе порошки SiC, фракции 1-100 мкм) в технически чистый алюминий (А7). Прошивка технически чистого металла (99,7% Al) в режиме сверхглубокого проникновения позволила получить прямое доказательство генерации энергии и сделать следующие основные выводы:

1. Процесс разгона частиц реализуется за счет генерации энергии в форме многочисленных микровзрывов вдоль формируемых канальных элементов;
2. Процесс сверхглубокого проникания сопровождается по оси каналов в зоне микровзрыва синтезом новых химических элементов (галлий, медь и железо), доля которых достигала 25% ;
3. Выполнена оценка исходного радиуса зоны синтеза, в ходе которой установлено, что радиус зоны обжата при давлении 1016 Н/м<sup>2</sup> ориентировочно равен 0,746 А;

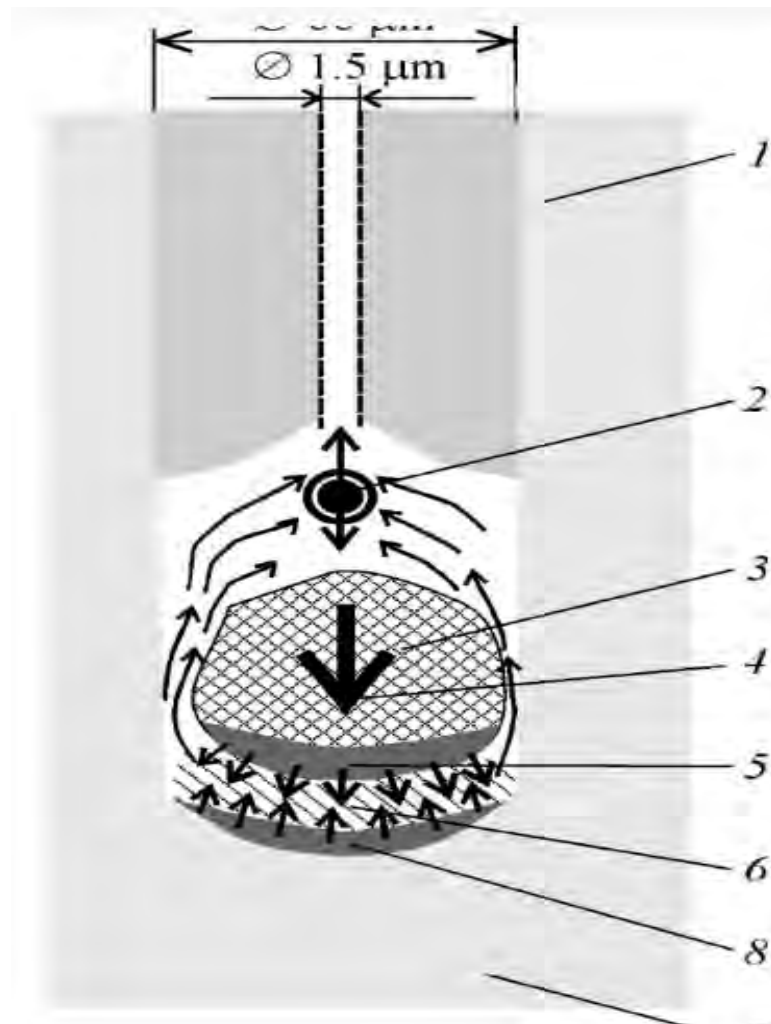


# Анализ сказанного по эффекту СГП Ушеренко

1. Для процесса СГП, а это проникновение частиц на глубину  $10^2$  –  $10^4$  калибров, когда классические теории ограничивают это действие 2 – 6 калибров, необходимо:
  - Порошок размером 40 – 70 мкм твердостью много большей твердости мишени;
  - Скорость частиц 1- 3 км/с;
  - Одиночные частицы подчиняются классическим теориям - 2- 6 калибров; **ЭФФЕКТ СГП ОТСУТСТВУЕТ**
  - Плотность потока частиц порошка должна составлять более  $10^3$  кг/м куб – это практически сплошная среда.
  -
2. Только в результате этих условий действия, при СГП образуются новые элементы на границе матрица – частица (ударник).
3. **Вопрос (?) – откуда берется дополнительная энергия?..**
4. В одной из публикаций сказано, что с 1974 г существует 18 теоретических посылов объяснения эффекта Ушеренко (СГП)

В.В.Соболев , С.М.Ушеренко

# ОБРАЗОВАНИЕ ПЛАЗМЫ В УДАРНО-ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССАХ



б

**Рис. 5.** Образование плазмы в границе раздела частица-мишень (а): 1 – зона канала, не содержащая новых соединений и фаз, 2 – область соударения потоков плазмы, 3 – частица-ударник, 4 – направление движения частицы, 5 – разогретая поверхность частицы (зоны дестабилизированной структуры), 6 – плазма, 7 – исходная структура мишени, 8 – дестабилизированная структура мишени; б – остаток частицы-ударника (SiC) в мишени ( $\times 12000$ ): 9 – область структурных

**в результате удара частицы, такого рода эффекты могут иметь место. Следовательно, с одной стороны, смещения атомов в результате соударения приводят к возбуждению связей, а с другой – сильное кулоновское влияние поверхностных зарядов частицы вызывает разрушение этих связей. Кроме того, ударно-волновые процессы в мишени увеличивают амплитуду колебания атомов в узлах решетки, дестабилизируя состояние ее микроструктуры. В этом случае разрыв химических связей в материале мишени оказывается более предпочтительным и протекает более интенсивно, чем разрыв связей в материале проникающей частицы.**

**Мое видение происходящего  
процесса ХЯС при СГП в  
эффекте Ушеренко**  
(изменение кристаллической  
структуры в канале не  
рассматриваются т.к. хорошо  
рассмотрены и исследованы  
за почти 50 лет)

Можно на 70 – 80% согласиться с предыдущей работой - В.В.Соболев , С.М.Ушеренко  
**ОБРАЗОВАНИЕ ПЛАЗМЫ В УДАРНО-ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССАХ-** и по генерации частотно-амплитудному возбуждению атомов мишени, и по электронно-волновому возбуждению, но, что приводит к термоядерной реакции (термин из статьи) – ответа нет.

**1. Какая реакция в системе  $Fe + SiC + Q =$  должна произойти для получения  $= 25\% Mn + 45\% Fe^{55} + \dots + \Delta E$**

**Отметим, что трансформация идет в тонком слое канала и только в мишенях. Твердотельный ударник (SiC) теряет массу без изменения хим. состава.**

**2.  $Al + SiC + Q = \dots\dots\dots = (Ga + Cu + Fe) 25\% + \Delta E$**

# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Периоды	Ряды	группы элементов																	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		a	
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	б					
1	1	<b>H</b> 1 водород 1,008																<b>He</b> 2 гелий 4,003	
2	2	<b>Li</b> 3 литий 6,941	<b>Be</b> 4 бериллий 9,0122	<b>B</b> 5 бор 10,811	<b>C</b> 6 углерод 12,011	<b>N</b> 7 азот 14,007	<b>O</b> 8 кислород 15,999	<b>F</b> 9 фтор 18,998										<b>Ne</b> 10 неон 20,179	
3	3	<b>Na</b> 11 натрий 22,99	<b>Mg</b> 12 магний 24,312	<b>Al</b> 13 алюминий 26,982	<b>Si</b> 14 кремний 28,086	<b>P</b> 15 фосфор 30,974	<b>S</b> 16 сера 32,064	<b>Cl</b> 17 хлор 35,453										<b>Ar</b> 18 аргон 39,948	
4	4	<b>K</b> 19 калий 39,102	<b>Ca</b> 20 кальций 40,08		<b>Sc</b> 21 скандий 44,956	<b>Ti</b> 22 титан 47,887	<b>V</b> 23 ванадий 50,942	<b>Cr</b> 24 хром 51,996	<b>Mn</b> 25 марганец 54,938	<b>Fe</b> 26 железо 55,845	<b>Co</b> 27 кобальт 58,933	<b>Ni</b> 28 никель 58,71						<b>Kr</b> 36 криптон 83,8	
5	5	<b>Rb</b> 37 рубидий 85,468	<b>Sr</b> 38 стронций 87,62		<b>Y</b> 39 иттрий 88,906	<b>Zr</b> 40 цирконий 91,224	<b>Nb</b> 41 ниобий 92,906	<b>Mo</b> 42 молибден 95,94	<b>Tc</b> 43 технеций [99]	<b>Ru</b> 44 рутений 101,07	<b>Rh</b> 45 родий 102,906	<b>Pd</b> 46 палладий 106,42							
6	6	<b>Ag</b> 47 серебро 107,868	<b>Cd</b> 48 кадмий 112,41	<b>In</b> 49 индий 114,82	<b>Sn</b> 50 олово 118,69	<b>Sb</b> 51 сурьма 121,75	<b>Te</b> 52 теллур 127,6	<b>I</b> 53 йод 126,905										<b>Xe</b> 54 ксенон 131,3	
7	7	<b>Cs</b> 55 цезий 132,905	<b>Ba</b> 56 барий 137,34	57-71 лантаноиды		<b>Hf</b> 72 гафний 178,49	<b>Ta</b> 73 тантал 180,948	<b>W</b> 74 вольфрам 183,85	<b>Re</b> 75 рений 186,207	<b>Os</b> 76 осмий 190,2	<b>Ir</b> 77 иридий 192,22	<b>Pt</b> 78 платина 195,09							
8	8	<b>Au</b> 79 золото 196,967	<b>Hg</b> 80 ртуть 200,59	<b>Tl</b> 81 таллий 204,37	<b>Pb</b> 82 свинец 207,19	<b>Bi</b> 83 висмут 208,98	<b>Po</b> 84 полоний [208,98]	<b>At</b> 85 астат [209,98]										<b>Rn</b> 86 радон [222]	
9	9	<b>Fr</b> 87 франций [223]	<b>Ra</b> 88 радий [226]	89-103 актиноиды		<b>Rf</b> 104 резерфордий [261]	<b>Db</b> 105 дубний [268]	<b>Sg</b> 106 сиборгий [271]	<b>Bh</b> 107 борий [267]	<b>Hn</b> 108 хассий [269]	<b>Mt</b> 109 мейтнерий [278]	<b>Bh</b> 110 дармштадтий [281]							
10	10	<b>R<sub>2</sub>O</b>		<b>RO</b>		<b>R<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>		<b>RO<sub>2</sub></b>		<b>R<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>		<b>RO<sub>3</sub></b>		<b>R<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>		<b>RO<sub>4</sub></b>			
петуши																			

Результаты по трансформации атомов в пограничном слое ударник – мишень в эффекте Ушеренко очень схожи с теми процессами, которые мы здесь не раз рассматривали и обсуждали по LENR (ХЯС).

Наши представления по ХЯС отличаются от СГП по Ушеренко тем, что в нами рассматриваемых процессах, как правило, присутствует водород ( $H^1$  - протоны), а в эффекте Ушеренко ни в одной модели их нет.

**Но так ли это?**

# Вернемся к эксперименту – дарник (SiC) – мишень (Al)

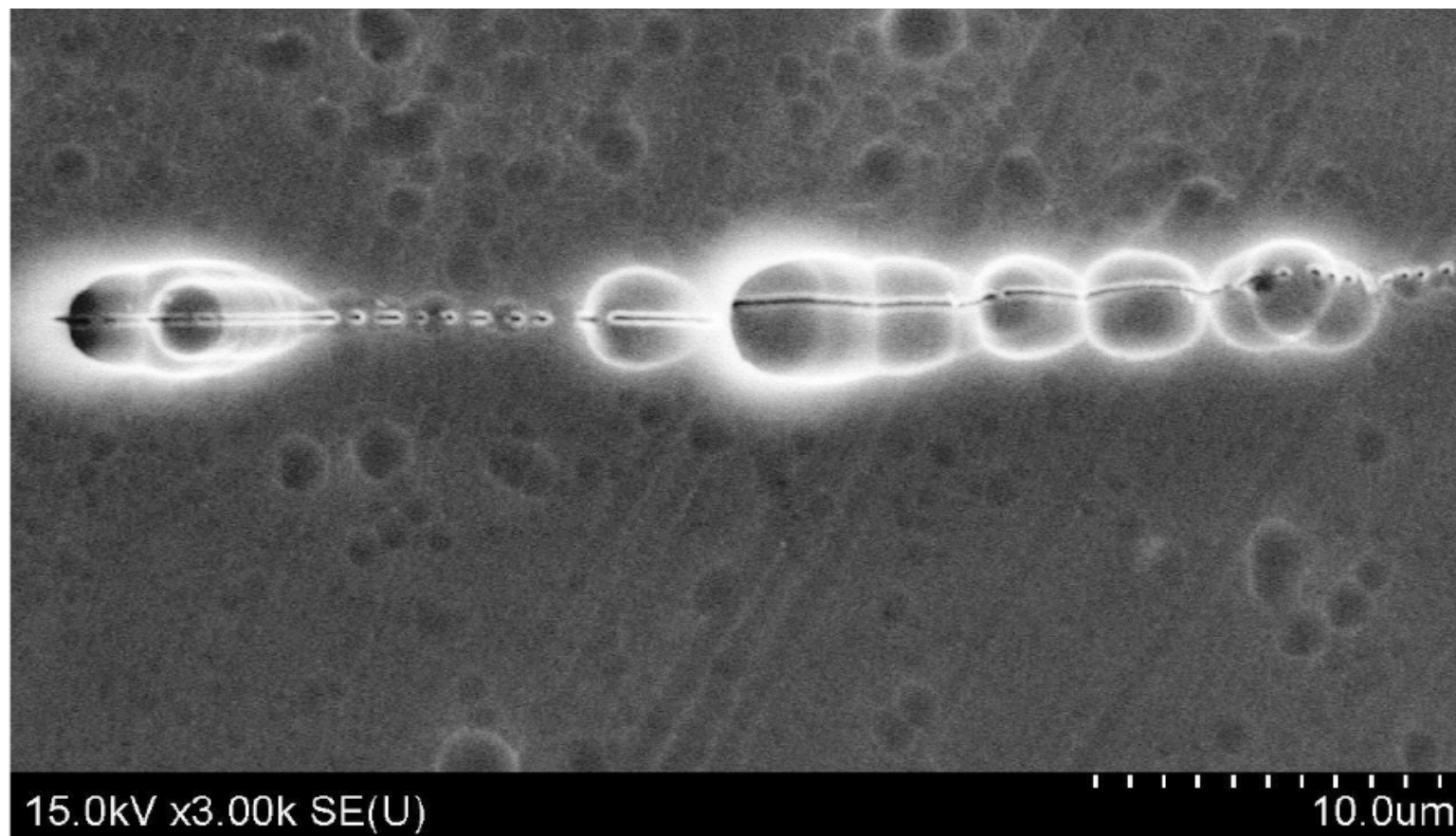


Рисунок 3. Взрывы внутри алюминиевой преграды при разгоне порошковых частиц по траектории движения





# Отметим, что экспериментов по СГП с монокристаллическими мишенями не проводилось

Поликристаллическая структура имеет высокую концентрацию объемных дефектов – границы блоков, двойниковые и малоугловые границы (скопление дислокаций).

Именно по этим неоднородностям в кристалле, при высокой плотности (потока) ударных частиц, происходит процесс их проникновение.

**НО ГДЕ БЕРЕТСЯ ДОП. ЭНЕРГИЯ ДЛЯ СГП ?**

Алюминий ( $Al$ ) получают электролизом, что приводит к растворимости в нем водорода ( $H$ ). Концентрация  $H$  даже в чистом ( $Al$ ) составляет

$$0.15 - 0.05 \text{ мл в } 100\text{г}$$

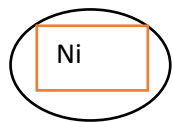
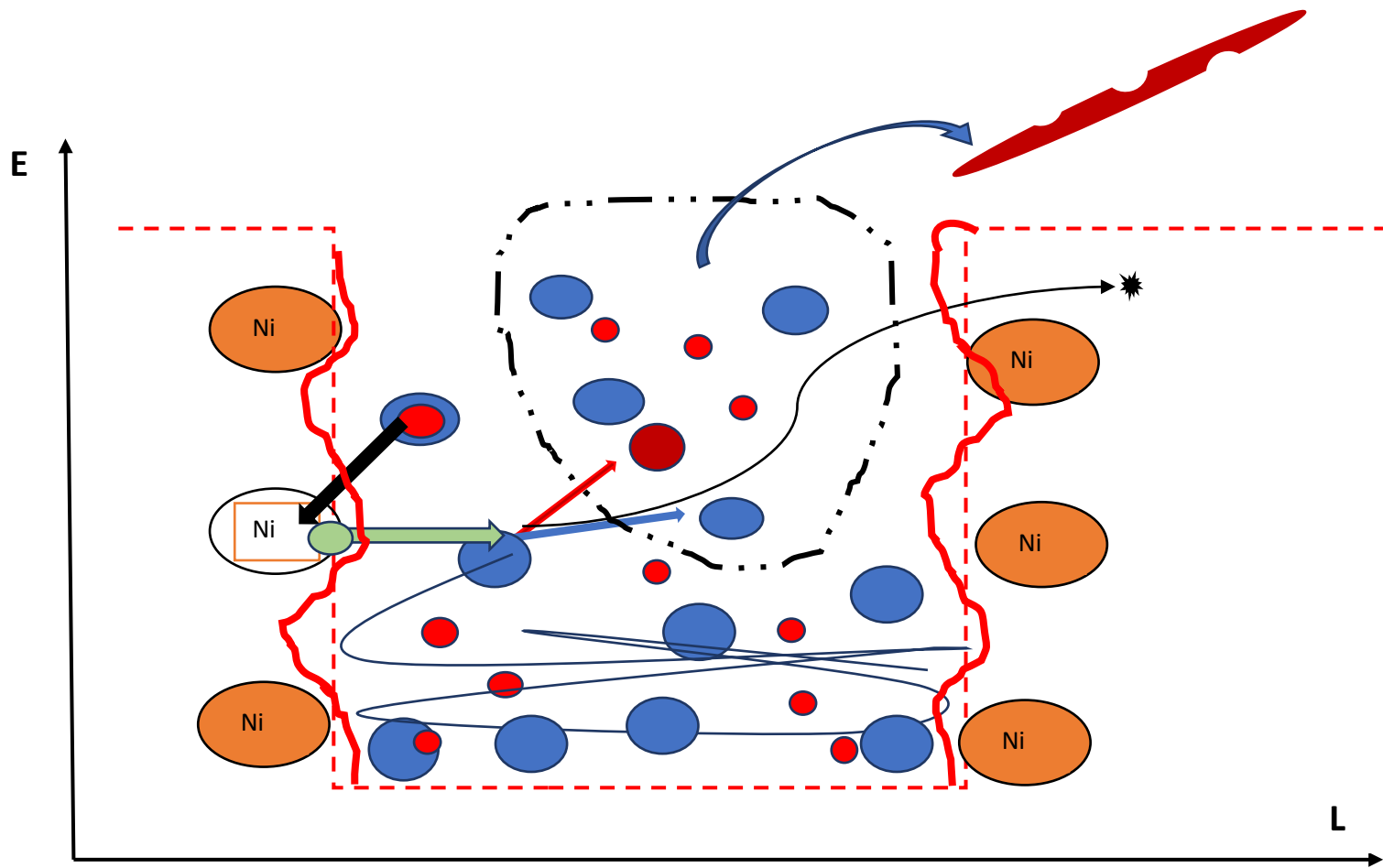
Число Авогадро –  $22.4 \text{ л} - 6.023 \cdot 10^{23} \text{ H}_2/\text{моль}$ ,

Тогда на  $1 \text{ см}^3 \text{ Al}$  приходится  $10^{17} \text{ ат H/см}^3$ .

Учитывая, что более  $50\% H$  на дефектах

$$C_n = \geq 5 \cdot 10^{16} \text{ ат H/см}^3.$$

В п/кр объемных дефектов  $N_d = 10^3 - 10^5 \text{ см}^{-3}$ , тогда концентрация  $C_n(1\text{деф}) = 10^{12} \text{ ат H/деф}$



-Атом никеля



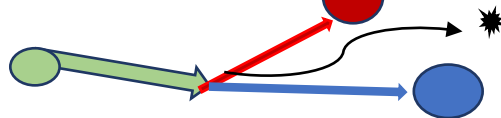
-Меза- атом атом

-Протон



-Электрон

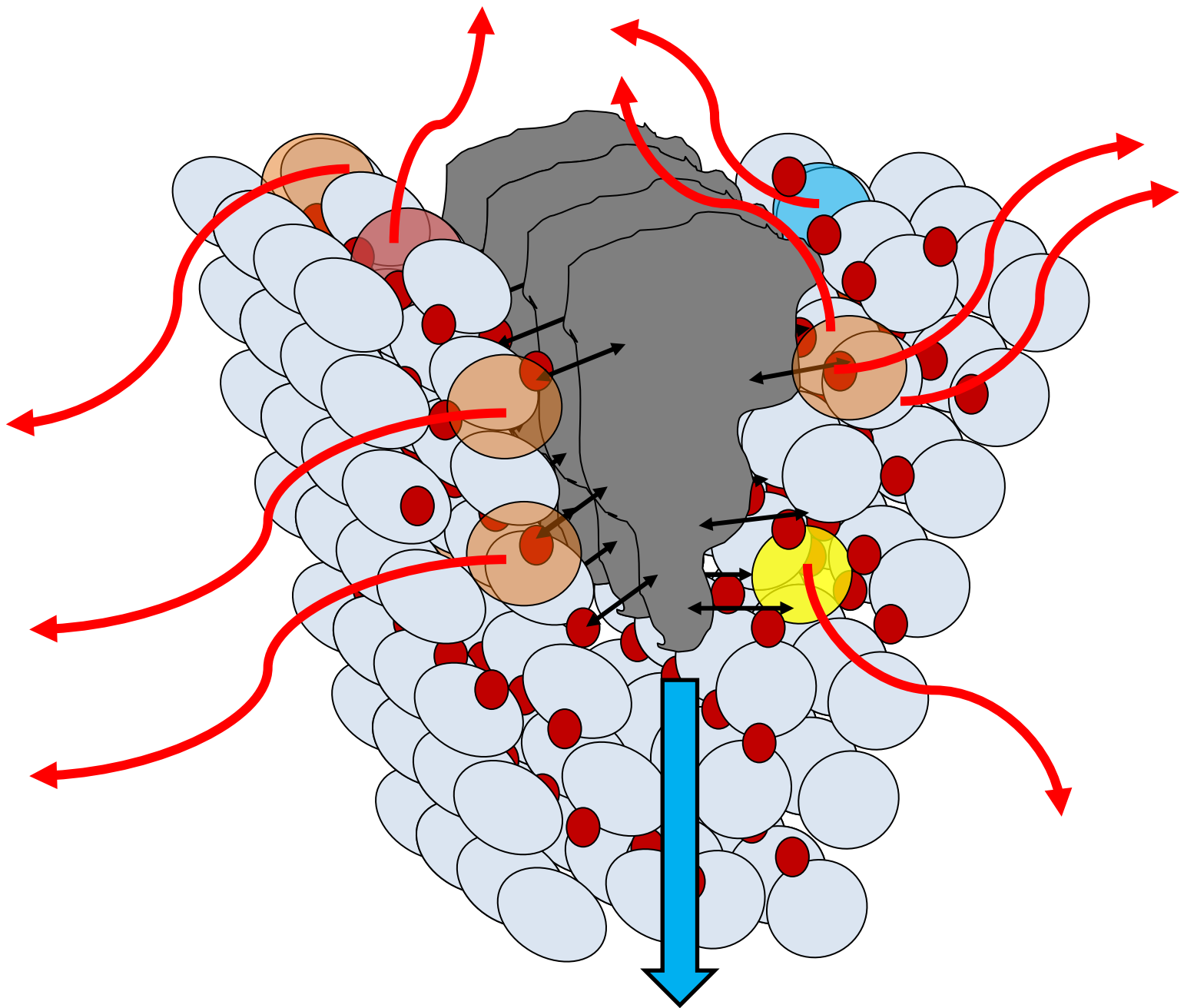
Нейтрон - -

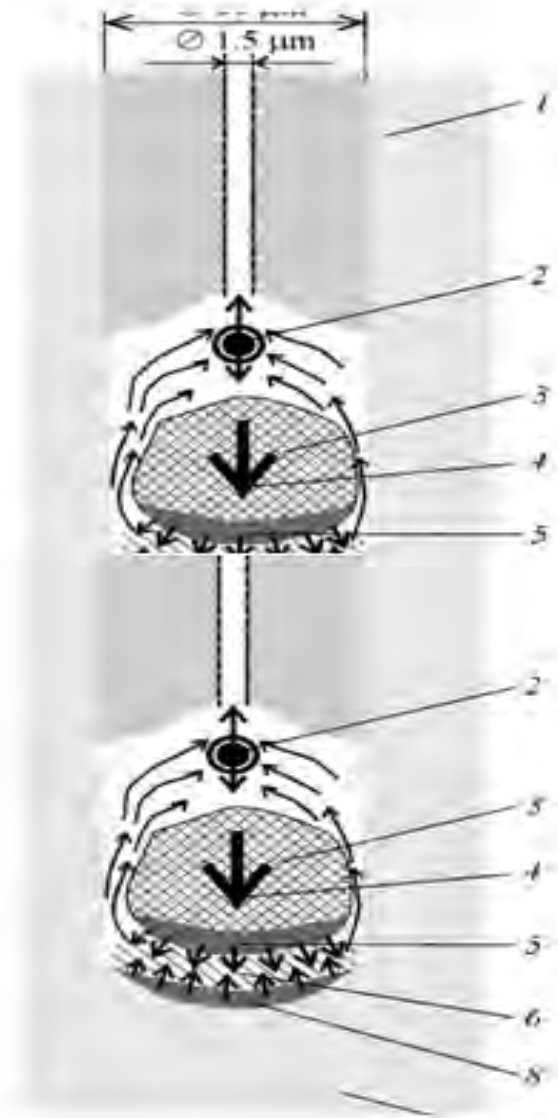
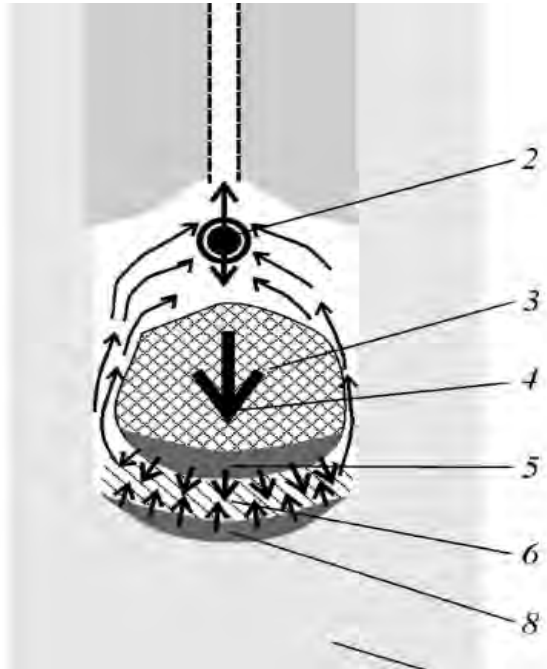


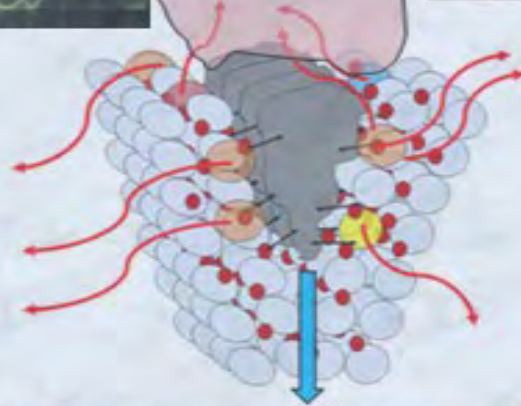
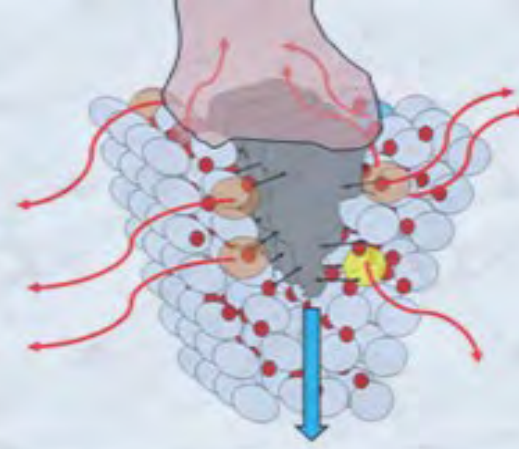
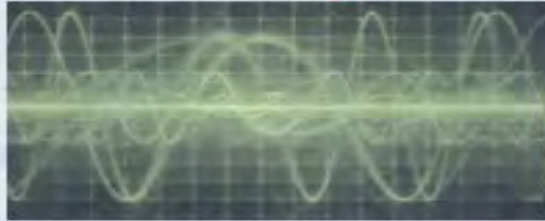
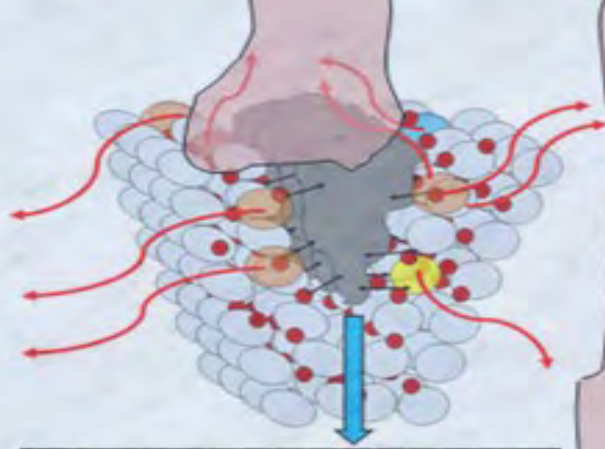
-Нейтрино



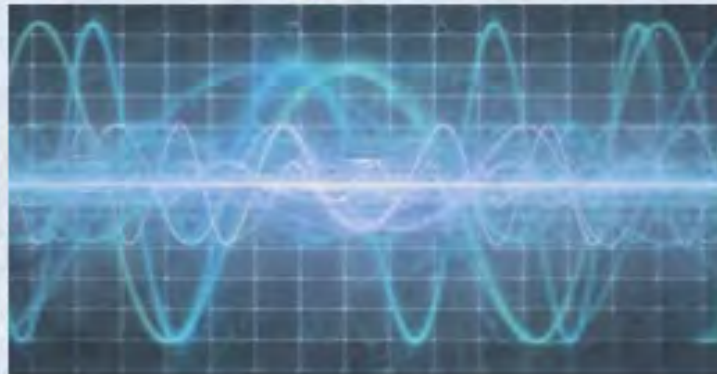
-Кластер из «темного» водорода ()







$$t = 2 - 7 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

.