**«Ядерные сверхматериалы»: судьба неслучайных мифов**

А.Б.Колдобский, МИФИ, г.Москва

Чем мощнее оружие, чем более непонятны для большинства людей базовые физические принципы его действия, чем больший общественный и политический резонанс имеют реальные или надуманные опасения относительно возможностей его несанкционированного создания и/или использования, тем сильнее оно обрастает мифами и легендами. Ядерное оружие – яркий тому пример. Оружия мощнее вообще не существует, угроза его попадания в руки «плохих парней» принадлежит к числу главных страшилок современного мира, а массовая физико-техническая некомпетентность вызывает к жизни удивительные небылицы, часто представляемые СМИ в контексте чуть ли не оружия нового тысячелетия.

Миф первый: красная ртуть - невежество в эпоху «первоначального накопления». Первые публикации о «ядерном сверхматериале», якобы позволяющем собрать ядерный боеприпас размером чуть ли не с апельсин, появились во второй половине 80-х гг., к началу 90-х они просто заполонили страницы и экраны как отечественных, так и западных СМИ, и, что удивительно (на первый взгляд), в сочинении этих легенд принимали участие видные западные ученые (в частности проф. С.Коэн). Ничуть не меньшее число статей описывало совершенно безумные сделки, политические и экономические скандалы и иные невероятные, порой драматические истории, связанные с красной ртутью. В грандиозную аферу по международной торговле якобы производимой на «секретных заводах Средмаша» красной ртутью по цене 300–400 тыс долл. за килограмм в 1992 г. были вовлечены высшие государственные лица России того времени (вспомним нашумевшее дело концерна «Промэкология»).

Сведения о «контрабандно вывезенной» из России красной ртути (вещества RM 20/20) то в виде сверхплотного материала невиданной плотности (более 22 г/см3), то «высокорадиоактивного препарата, исключающего таможенную проверку» и т.д., множились, как кролики, вплоть до примерно 1994 г., когда началось отрезвление. Стало известно, что «контрабандный товар» на поверку оказывался то ртутной амальгамой золота, то обычной ртутью с подмешанным в нее молотым кирпичом (!), то препаратом высокорадиоактивного, но тем не менее вполне банального цезия-137 и т.п. Выяснилось также, что тогдашний руководитель Минатома России академик В.Михайлов (один из ведущих конструкторов советского и российского ядерного оружия) не имеет представления не только о ее производстве, но и о ней самой: «Министерство … сообщает, что указанный продукт [красная ртуть. – А.К.] на подведомственных предприятиях и в организациях не производился, не производится и специалистам атомной промышленности как таковой не известен». По поводу же создания «бомбы-апельсина» реакция Минобороны России была краткой, но категоричной: «…полный абсурд, даже комментировать стыдно». Высказались и специалисты РНЦ «Курчатовский институт»: «…увидеть ее, “пощупать” еще никому не удавалось, потому что вещества с такими характеристиками не существует в природе…»

Кремневое ружье было изобретено Леонардо да Винчи в конце XV в. (1480–90 гг.)

С точки зрения физика-ядерщика, все разговоры и слухи о «красной ртути» – полная и бесповоротная чушь. Не вдаваясь в профессиональные тонкости, хотел бы обратить внимание на два вида явлений и событий: неизвестные на нынешней стадии развития естествознания либо невозможные на современном технологическом уровне, с одной стороны, и невозможные в принципе как противоречащие основным законам природы, с другой. Использование в качестве ядерной взрывчатки веществ тяжелее лития, но легче урана (ртути и ее соединений любого цвета в том числе) устойчиво относится именно ко второй категории – оно ничуть не более реально, чем, например, падение яблока не вниз, а вверх, или бесперебойная работа вечного двигателя. Добавление же каких-либо ртутных соединений к «нормальным» ядерным материалам (урану, плутонию) никоим образом не улучшает, а, напротив, резко ухудшает их функциональные свойства.

Откуда же «растут уши» упомянутой выше информационной свистопляски? К сожалению, это уже не физика. Такие легенды возникают отнюдь не на пустом месте, была бы конкретная заинтересованность, а она проглядывается достаточно отчетливо. Рождение этого мифа совпало по времени с «этапом первоначального накопления» в новой истории российского капитализма, которому сопутствовали и иные, не менее масштабные коммерческие аферы. Сонмища только что появившихся «коммерческих структур» были готовы «впарить» легковерному покупателю (в том числе и на Западе) под видом «супервзрывчатки» прошлогодний и даже позапрошлогодний снег, организовав попутно «рекламную кампанию». Нельзя также не заметить удивительно точного совпадения по времени «краснортутной» кампании и яростных атак на российскую атомную промышленность, направленных как минимум на постановку под «международный» (а по существу, западный) контроль российского военно-ядерного комплекса как «опасного источника мировой угрозы» и «сочного пастбища для ядерных террористов». Ну как не вспомнить в этой связи Маяковского с его объяснением механизма зажигания звезд!..

|  |  |
| --- | --- |
| Первобытное общество – каменные топоры, копья, наконечники | XIII в. – железные топоры,копья, наконечники |
| XVI в. –c тальное холодное оружие,кремневые ружья, порох, ядра, пушки. И т.д.  |

Миф второй: калифорниевые пули. Легенда о красной ртути, вспыхнув метеором, быстро сошла на нет. Да иначе и быть не могло, ведь в ее физической основе лежало даже не физическое заблуждение, не ложная научная концепция (как, например, в проектах «вечного двигателя», чем и объясняется их удивительная живучесть), а пустота. Подобно тыняновскому поручику Киже, этот миф «фигуры не имеет».

А вот миф совсем иного рода. Во-первых, он гораздо старше. Еще в 70-х гг. попадались публикации, где взахлеб обсуждались подвиги, которые будут совершать в недалеком будущем на полях сражений спецподразделения, вооруженные «микроскопическими» ядерными боеприпасами массой порядка 100 г на основе далекого трансурана калифорния. Во-вторых, он живучее: подобные публикации приходится встречать и в наши дни. Наконец, в-третьих, он имеет в первооснове вполне разумные физические аргументы - ядерные свойства тяжелых трансуранов.

Действительно, эффективность ядерного материала как боеприпаса деления во многом определяется, во-первых, сечением деления (вероятностью захвата нейтрона с последующим развалом тяжелого ядра на два осколка с вылетом вторичных нейтронов) и, во-вторых, количеством этих вторичных нейтронов на акт деления. И вот эти ядерные константы для тяжелых трансуранов очень хороши. Так, если мы примем сечение деления для наиболее известного ядерного материала, урана-235, за 1, то для плутония-239 она будет равна 1,28, а для калифорния-249 – 2,9, для кюрия-245 – 3,5, для калифорния-251 – аж 6,9! Подобная же картина и для количества вторичных нейтронов на деление – соответственно 1, 1,17; 1,59; 1,69 и 1,91. При этом из всех трансуранов только эти три нуклида сочетают пригодные для ядерного оружия нейтронно-физические характеристики с относительной ядерной стабильностью: их периоды полураспада равны 8530, 350 и 900 лет соответственно. (Другие трансураны либо делятся плохо, либо распадаются быстро.)

Казалось бы, даешь полки и батальоны, вооруженные АКМ с калифорниевыми пулями! Но… гладко было на бумаге. Калифорний-249 и тем более калифорний-251 отпали на самом начальном этапе инженерной проработки вопроса. Дело в том, что технические трудности при наработке весовых количеств трансуранов, в общем, лавинообразно нарастают с удалением от урановой области. Например, отношение нарабатываемых в промышленном реакторе количеств плутония-239 и калифорния-249 составляет 105–106, т.е. на тонну плутония в облученном топливе реактора нарабатывается лишь несколько граммов калифорния-249 (а калифорния-251 – еще меньше). С учетом же неминуемых огромных затрат на выделение чистого материала становится понятным, почему суммарные мировые запасы калифорния-249 заведомо меньше, чем требуется для изготовления из него хотя бы одной пули, а о калифорнии-251 и говорить нечего. Да и как конструировать эту пулю, ясно не вполне: малые в сравнении с ураном или плутонием периоды полураспада рассматриваемых изотопов калифорния вызвали бы столь значительное тепловыделение в активной части заряда, что известные компоновочные схемы наверняка не годились бы.

А вот с кюрием-245 дело обстояло несколько иначе - его было наработано существенно больше, хотя это влетело в немалую копейку. Эти исследования были во многом инициированы ажиотажными слухами и «утечками» из США, что наводит на определенные размышления, но о них позже. Наработанные количества кюрия-245 позволили надежно определить не только его ядерные константы, но и макроскопические свойства. Тогда-то и выяснился главный недостаток кюрия как ядерной взрывчатки – довольно низкая плотность (около 13 г/см3 вместо 18,3 у урана и 19,6 – у плутония). Хорошо известно, что критическая масса ядерной взрывчатки обратно пропорциональна квадрату плотности, так что почти весь «выигрыш» кюрия у плутония по совокупности нейтронно-физических констант обесценивается его «проигрышем» по плотности. При этом кюрий намного дороже плутония, обладает высокой собственной радиоактивностью (откуда снова проблемы тепловыделения, а также сборки и обращения с боеприпасом) и имеет неприятных и трудноотделимых от основного материала «балластных» соседей, играющих в данном случае ту же роль, что плутоний-240 для плутония-239. Это – кюрий-242 и кюрий-244. Мало того, что они плохо делятся, обусловленный ими нейтронный фон за счет интенсивного спонтанного деления до предела усложняет и без того непростое проектирование и изготовление гипотетического кюриевого боеприпаса.

Спрашивается, а зачем тогда огород городили? Перед нами пример полузнания, которое пытаются применить там, где нужно знание полное. А так поступать в обращении с высокими (или высочайшими, как современное ядерное оружие) технологиями нельзя. Интересен, однако, генезис этого мифа. Автор склонен согласиться с теми специалистами, которые считают упомянутую выше «трансурановую» шумиху и «информационные утечки», пришедшие из-за океана, отнюдь не случайными. Надо отдавать себе отчет в том, что отвлечение усилий (а тем более значительных) возможного противника на разработку заведомо тупиковой ветви развития систем оружия является серьезным успехом для страны-инициатора. Идеализму и прекраснодушию в таких делах решительно не место, как и излишней доверчивости. Чтобы проиллюстрировать эту мысль, вспомним о «стратегической оборонной инициативе» Р.Рейгана, техническая нереалистичность большинства ключевых элементов которой была ясна специалистам практически с самого начала. Именно в отношении этой «инициативы» спустя некоторое время стало известно, что в основе своей она преследовала совсем иные цели. Вот что пишет Первый конструктор советского ядерного оружия, академик Ю.Б.Харитон: «Только теперь [в начале 90-х гг. – А.К.] появились признания высокопоставленных долностных лиц США, что СОИ была сознательно запущенной грандиозной дезинформацией. Целью ее было склонить нашу страну к бессмысленным затратам в десятки миллионов долларов. Министр обороны США того периода К.Уайнбергер недавно заявил в связи с этим, что обман противника – вещь естественная, и добавил: “Вы всегда работаете на обман, вы всегда стараетесь ввести противника в заблуждение, чтобы быть уверенным, что реальная информация ему неизвестна”».

У вас, читатель, не возникло аналогий?.. Если возникли, то их можно подтвердить мнением чл.-корр. РАН Л.П.Феоктистова, высказанным именно по поводу «ядерной пули»: «…хорошо поданная информация на деле оказалась умело сфабрикованной фальшивкой».

Нет, не годятся «ядерные сверхматериалы» в качестве основы оружия XXI в. Но можно ли исключить в недалеком будущем какой-то качественный прорыв, который приведет к созданию новых сверхмощных систем оружия, таких, перед которыми термоядерное оружие покажется игрушкой? Наука принципиального запрета на создание таких систем не содержит. Когда-то переход от химической взрывчатки к ядерной, т.е. от физики электронных оболочек атома к физике атомного ядра, обеспечил освобождение в миллионы раз большей энергии. Современная физика уже дает достаточно ясные намеки на то, что изучение внутринуклонных, кварковых структур выводит нас на энергии, на несколько порядков превышающие и ядерные, хотя технические способы их обуздания пока даже не проглядываются.

Вот только стоит ли применять эти великолепные достижения физики для создания новых средств уничтожения, отвлекая такой деятельностью колоссальные средства от обеспечения благополучия людей живущих? Ведь современное ядерное оружие – уже оружие абсолютное, и даже существующих его арсеналов достаточно, чтобы уничтожить человеческую цивилизацию не один раз. Так зачем же уничтожать ее сотни, тысячи раз? А что до «всех страхов мира» по поводу попадания высокотехнологичного мощного оружия в руки экстремистов и террористов, то здесь главную опасность представляют не сложные высокоэффективные устройства, а относительно примитивные, хотя и менее эффективные. К числу таких принадлежат, например, ядерные взрывные устройства на основе урана-235. Но об этом – в другой раз.

**Список литературы**

Горбачев В.М. и др. Взаимодействие излучений с ядрами тяжелых элементов и деление ядер. - М.: Атомиздат, 1976.

Популярная библиотека химических элементов. - М.: Наука, 1983.

Феоктистов Л.П. Из прошлого в будущее. - Снежинск, РФЯЦ ВНИИТФ, 1998.

Феоктистов Л.П. Физические основы ядерной бомбы. - М.: МИФИ, 1999.