

Рецензия на статью Г.В. Мышинского и др. 'К вопросу о механизме синтеза химических элементов при облучении конденсированных газов тормозными гамма- квантами'

Л.И. Уруцкоев¹, Филиппов Д.В.²

Рецензируемую статью, условно, можно разбить на две части. Первая часть содержит краткий, но содержательный обзор экспериментов, выполненных Дидыком А.Ю. с коллегами. Эта часть статьи изложена чётко и ясно, на хорошем научном языке. Хотя научные результаты, полученные А.Ю. Дидыком, и не обещают "скорого" создания технологии для получения "дешевой энергии", но по своей физической значимости они, по нашему мнению, не уступают результатам М. Флейшмана и С. Понса или А. Росси. Этот краткий обзор весьма важен, поскольку яркие и неожиданные результаты этих экспериментов малоизвестны научной (или "лженаучной", если кому-то так больше нравится) общественности. Тем не менее, к этой части статьи есть одно существенное замечание. В статье не приведены данные по изотопному составу Хе после облучения на микротроне МТ-25, хотя, как следует из оригинальных публикаций А.Ю. Дидыка, изначальный изотопный состав Хе был измерен достаточно тщательно. Поэтому не очень ясно: почему во второй части статьи все оценки и расчёты произведены для ^{134}Xe , а не какого-то другого, более распространённого изотопа, например ^{132}Xe ?

Во второй части статьи приведены оценки сечений деления ядер Рд и Хе на осколки за счет гигантского дипольного резонанса, с последующим синтезом осколков деления с материнскими ядрами. Нам затруднительно квалифицированно судить о том, насколько корректной является экстраполяция отношения ширины деления к ширине испускания нейтрона по параметру деления Z^2/A : из области трансурановых элементов - в область палладия и ксенона. Но интуитивно ясно, что

такие события будут крайне редки и такой механизм не может быть использован для объяснения появления химических элементов, обнаруженных в камере после её облучения γ -квантами с граничной энергией ~ 10 МэВ.

Далее авторами предпринята попытка объяснения образовавшихся в камере химических элементов за счёт протекания гипотетических коллективных ядерных реакций, т.е. реакций, в которых деление и синтез могли бы протекать одновременно. Используемая ими численная программа 'SINTUNZ' позволяет рассчитать, образование каких именно дочерних атомов возможно из данных материнских атомов, при условии выполнения законов сохранения энергии, барионного, лептонного и электрического зарядов. Иными словами, проведенное авторами численное моделирование не позволяет указать на конкретный канал ядерной реакции, но позволяет понять: появления каких дочерних атомов, при данных материнских атомах, ожидать не стоит. Эта ситуация чем-то похожа на законы термодинамики, которые говорят только о процессах, протекание которых невозможно.

Мы разделяем утверждение авторов о том, что механизм протекания коллективных ядерных реакций остаётся совершенно непонятным. Предложенный авторами подход, хотя и несовершенен, но позволяет с помощью численного моделирования получать чисто качественные результаты, согласующиеся с экспериментальными данными. Ещё раз хотим подчеркнуть, речь идёт лишь о чисто качественных совпадениях с экспериментом. К сожалению, наши представления о механизмах протекания коллективных ядерных реакций столь незначительны, что предложить более продуктивный подход, чем предложен авторами настоящей статьи, пока представляется затруднительным.

Несмотря на оригинальность работы, хотелось бы сделать ряд критических замечаний.

Как следует из текста статьи, основное количество

¹ Д.ф.-м.н., главный научный сотрудник Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, urleon@yandex.ru.

² Д.ф.-м.н., профессор кафедры информатики и математики Всероссийской академии внешней торговли РФ, filippovatom@ya.ru.

“посторонних элементов” обнаружено на стенках камеры или вблизи них. Иными словами, основные реакции протекали на границе раздела материала камеры и газовой фазы (например, в опытах с Хе). Вместе с тем все расчёты проводились только для $^{134}\text{Xe} + ^{134}\text{Xe}$ в качестве дочерних атомов.

На наш взгляд, в статье стоило бы привести несколько конкретных примеров рассчитанных реакций, с тем, чтобы читатель мог убедиться в том, что “подобрать руками” дочерние элементы, так чтобы выполнялись все 4 закона сохранения, без компьютерной программы не очень-то просто.

И, наконец, замечание терминологического характера. Авторы используют термин “трансмутация”, который был введён в ядерную физику на заре её развития. Под этим термином принято понимать следующее: когда говорят, что ядро X трансмутировалось в ядро Y, то либо оно спустилось на две клеточки вниз в таблице Менделеева (α -распад), либо на клеточку вверх (β -распад). В любом случае трансмутировавшие ядра располагаются “недалеко” от материнского ядра. В случае коллективных реакций ситуация совершенно иная. Дочерние ядра располагаются достаточно далеко от материнского ядра. И чтобы подчеркнуть разницу с известными процессами, мы предлагаем использовать термин “трансформация”, который, как нам кажется, больше подходит к рассматриваемым явлениям: ансамбль материнских ядер трансформируется в ансамбль дочерних ядер. Но поскольку терминология еще не устоялась, то каждый учёный вправе пользоваться теми терминами, которые ему кажутся более привычными.

Считаем, что данная статья может быть опубликована в Журнале Формирующихся Направления Науки.