



Влияние электромагнитных полей атомного масштаба на изменение вероятностей бета-распадов и доли запаздывающих нейтронов.

Д.В. Филиппов

До середины прошлого века главенствовало мнение основоположников ядерной физики (Резерфорд, Чедвик, Эллис, П. Кюри, М. Кюри) о том, что вероятности радиоактивных процессов зависят только от состава и состояния ядра и не зависят от внешних условий, в том числе от состояния атомной электронной оболочки. Позднее стало ясно, что, ядерные и атомные явления тесно связаны.

В 1949 г. (Сегре, Виганд) и в 1951 г. (Бэйнбридж, Голдхабер) были получены надежные экспериментальные результаты, в которых зарегистрированы изменения периодов полураспада ${}^7\text{Be}$ (e^- захват) и метастабильного ${}^{99m}\text{Tc}$ вследствие различия конфигураций атомных электронных оболочек в разных химических соединениях. В 1960е годы была развита теория b^- -распада в связанное состояние электрона, то есть распада, при котором b^- -электрон не покидает атом, а занимает свободную орбиту. Последующее экспериментальное подтверждение этой теории показало, что влияние атомной оболочки на периоды распада ядер может быть существенным. Так, например, ядра ${}^{163}\text{Dy}$, ${}^{193}\text{Ir}$, ${}^{205}\text{Tl}$, абсолютно стабильные в нейтральном атоме становятся b^- -активными при полной ионизации атома, а полная ионизация ${}^{187}\text{Re}$ уменьшила период полураспада в миллиард (109) раз (ЦЕРН, 1996 г.).

В настоящем докладе будет разъяснена классическая теория бета-распада в связанное состояние (основанная на теории бета-распада Ферми).

Также будет показано:

1. Внешнее электромагнитное поле атомного масштаба меняет вероятности b^- -распада ядер опосредованным образом – через изменение атомных электронных состояний. Относительное изменение вероятности распада за счет такого опосредованного влияния всегда больше изменения за счет прямого влияния внешнего поля на ядерные процессы.
2. Вероятности разрешенных и запрещенных электронных b^- -распадов под воздействием внешнего сверхсильного магнитного поля увеличиваются за счет увеличения вероятности распада в состояния дискретного спектра электронов.
3. Доля запаздывающих нейтронов ядер-излучателей увеличивается при ионизации атома и при воздействии на атом сверхсильного внешнего магнитного поля. Таким образом, воздействие магнитного поля на активную зону атомного реактора приведет не только к сокращению времени жизни ядер-излучателей запаздывающих нейтронов, но и к увеличению доли (количества) запаздывающих нейтронов – оба этих эффекта приводят к увеличению инкремента роста мощности.
4. Упомянем «красивый» результат о том, что необходимым и достаточным условием b^- -стабильности ядер нейтральных, ионизованных и возмущенных атомов является реализация минимума полной массы атома (а не ядра) в изобарном ряду.
5. В качестве возможного источника сверхсильного (в атомном масштабе) магнитного поля кратко напомним гипотезу легкого магнитного монополя Дж. Лошака.

Статью можно найти на личной странице автора: <http://filippov12.ru/article.php>