

Сенчанов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Хромылевой Татьяны Александровны**
«Низкофоновый цифровой спектрометр для измерения сечения (n,α) реакции на
твёрдых мишенях» на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности — 01.04.01 – приборы и методы
экспериментальной физики.

Диссертационная работа Т.А. Хромылевой посвящена усовершенствованию методики регистрации продуктов (n,α) предназначенного для работы с твердыми мишенями. Вторая часть работы связана с экспериментальными исследованиями поведения сечения (n,α) реакции протекающей на ряде ранее плохо изученных изотопах в диапазоне энергий нейтронов от 4 до 7 МэВ.

Во введении автор обосновывает актуальность выбранной темы исследований. Показано, что (n,α) реакции протекающие на ядрах конструкционных материалов способны оказывать значительное влияние на механические свойства элементов реакторных установок. В работе сделан вывод о том, что набор имеющихся экспериментальных данных для указанных выше элементов крайне беден и это является причиной больших различий даваемых оценками различных библиотек. Проведенный анализ экспериментальных методов, которые традиционно используются для измерения сечений (n,α) реакции. Выполненный в работе анализ энергий реакций и свойств продуктов реакций показывает, что большинство остаточных ядер являются стабильными, что не позволяет использовать простой и хорошо себя зарекомендовавший активационный метод. Показано, что для выбранных для исследования ядер только прямой метод измерения α -частиц возникающих в исследуемой реакции может быть использован. Из имеющегося арсенала инструментов позволяющих проводить прямые измерения α -частиц наибольшей эффективностью обладает камера с сеткой Фриша, что особенно важно при изучение реакций с низкими сечениями и быстрыми нейтронами, потоки которых относительно не велики. Как следует из анализа, сделанного в диссертационной работе обычные, аналоговые камеры с мишенью расположенной на катоде, обладают значительным собственным фоном, что значительно ограничивает их применимость для решения поставленной задачи.

Во введении четко обозначена актуальность проведенных исследований, как для фундаментальной, так и для прикладной науки. Действительно, полученные в работе данные могут быть полезны и для понимания механизмов ядерных реакций протекающих под действием быстрых нейтронов и для материаловедов, создающих новые материалы для внутриреакторного оборудования.

В основу новой разработанной установки была положена двойная ионизационная камера с общим катодом. Основная камера с сеткой Фриша предназначена для регистрации продуктов изучаемой реакции. Дополнительная плоскопараллельная ионизационная камера со слоем ^{238}U служила для мониторирования нейтронного потока.

Использованные в работе алгоритмы цифровой обработки сигналов позволяли детально анализировать всю форму импульсов, поступающих от анода и катода ионизационной камеры и получать информацию: об амплитудах анодного и катодного сигналов, времени начала анодного и катодного сигналов, времени выхода на насыщение сигналов. Совместный анализ этой информации позволял

определять: энергию, оставленную частицей в чувствительном объеме камеры, место рождения частицы, тип частицы, направление движения частицы. Разработанные алгоритмы отбора событий в этом многомерном пространстве позволили существенно понизить собственный фон детектора, возникающий при его облучении быстрыми нейtronами. Хорошо изученная реакция $^{54}\text{Fe}(\text{n},\alpha)^{51}\text{Cr}$ использовалась для подтверждения высокой избирательности развитого метода по отношению к продуктам изучаемой реакции.

В работе хочется отметить подробность, с которой сделано описание разработанной методики. Приведены, как особенности формирования сигналов в камерах, так и алгоритмы, использованные для подавления фоновых событий. Оригинальным является использованный способ формирования триггерного сигнала от обоих камер. Действительно такой подход позволяет иметь абсолютно одинаковое мертвое время как для основного канала регистрации, так и для мониторного, независимо от скорости счета событий в каждом из них. Такой подход позволяет принципиально на новом качественном уровне решить эту важную проблему способную напрямую влиять на качество конечного результата измерений сечений.

В представленной работе отдельный раздел посвящен использованию разработанного метода для получения значений сечения реакции (n,α) протекающей на ядрах ^{54}Fe , ^{57}Fe , ^{50}Cr , ^{52}Cr , ^{53}Cr , ^{60}Ni и ^{47}Ti . Полученные наборы данных существенно дополняют имевшиеся ранее, а в ряде случаев (^{52}Cr , ^{53}Cr и ^{47}Ti) экспериментальные данные получены впервые. Полученные данные, несомненно, будут востребованы при выработке новых версий библиотек оцененных данных и этим определяется практическая значимость представленной работы.

Несмотря на общее положительное впечатление от работы необходимо отметить и имеющиеся в ней недостатки:

- размер некоторых рисунков, приведенных в автореферате явно недостаточен для их детального изучения,
- объем информации о всех экспериментах, проводившихся с изучаемыми изотопами слишком велик,
- не всегда на рисунках приведены последние версии оцененных данных для некоторых библиотек,
- текст автореферата содержит незначительное количество опечаток.

Данные замечания не влияют на понимание смысла диссертационной работы и не влияют на ее общую положительную оценку.

В целом работа является примером использования современных высоких технологий применительно к методам экспериментальной ядерной физики. Представляется вероятным, что разработанный метод будет использован другими научными группами, ведущими исследования по аналогичным тематикам.

Как следует из автореферата, диссертационная работа Хромылевой Т.А. «Низкофоновый цифровой спектрометр для измерения сечения (n,α) реакции на твердых мишенях» выполнена на высоком научном уровне и является завершенным научно-квалификационным исследованием, развивающим актуальное научное направление. Проведенные исследования и полученные результаты полностью удовлетворяют требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительством РФ №842 от 24.09.2013г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики, а автор диссертации, Хромылева Татьяна Александровна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук.

 C. T.
Babbitt

Степанов Владимир Александрович,

доктор физико-математических наук, профессор Обнинского института атомной энергетики – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Адрес: Студгородок, д. 1, г. Обнинск, Калужская область,
249040, тел.(48439)3-69-31, факс (48439)7-08-22, E-mail:
stepanov@iate.obninsk.ru

Подпись В.А. Степанова заверяю

Н.С. Баранова, начальник отдела кадров ИАТЭ НИЯУ МИФИ

— февраля 2019 г.

