

*Арзуманов*

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Хромылевой Татьяны Александровны** «Низкофоновый цифровой спектрометр для измерения сечения ( $n,\alpha$ ) реакции на твердых 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 разработке нового цифрового низкофонового спектрометра, предназначенного для изучения сечений ( $n,\alpha$ ) реакции, протекающей на твердых мишенях, и практическим приложениям этого спектрометра для изучения сечения ( $n,\alpha$ ) реакции на ряде элементов: хрома, железа, никеля и титана.

Из введения следует, что данные о значениях сечения ( $n,\alpha$ ) реакции, протекающей на различных изотопах, входящих в состав конструкционных материалов, важны как для понимания механизмов протекания ядерных реакций, так и для практических приложений связанных с прогнозированием поведения конструкционных материалов, используемых в ядерном реакторостроении.

По результатам проведенного анализа в качестве прототипа детектора была выбрана ионизационная камера с сеткой Фриша в сочетании с цифровой обработкой сигналов, поступающих с ее анода и катода. В работе выполнен большой объем методической работы, направленной на понижение собственного фона детектора при его работе в интенсивных полях быстрых нейтронов. С этой целью были подобраны материалы, из которых изготовлен детектор, изменена геометрия расположения мишени в чувствительном объеме камеры и разработано программное обеспечение, позволяющее разделить события по типу и месту их возникновения. Развитые усовершенствования позволили значительно улучшить основные характеристики спектрометра. На примере реакции  $^{54}\text{Fe}(n,\alpha)^{51}\text{Cr}$ , для которой имеется достаточное количество экспериментальных данных, полученных активационным методом, было убедительно продемонстрировано, что новый спектрометр и развитые методы обработки данных дают достоверную информацию об изучаемых сечениях.

Автор проявил глубокое понимание процессов, происходящих в ионизационных камерах, и впервые предложил новые цифровые методы обработки сигналов и обработки получаемой многомерной информации применительно к новой конфигурации детектора, подразумевающей использование твердых мишеней, размещенных в промежутке катод-сетка. Особо хочется отметить разработку алгоритма, базирующегося на анализе переднего фронта анодного сигнала и позволяющего определять направление вылета  $\alpha$ -частиц. Аналогичные проблемы с отбором фоновых событий нередко встречаются и в других экспериментах, поэтому разработанный подход, возможно, будет полезен и для других установок.

Разработанный методический арсенал был использован автором для выполнения ряда физических экспериментов по исследованию энергетической зависимости сечения реакции ( $n,\alpha$ ), протекающей на ряде ядер, входящих в состав конструкционных материалов. Среди них ядра  $^{54}\text{Fe}$ ,  $^{57}\text{Fe}$ ,  $^{50}\text{Cr}$ ,  $^{52}\text{Cr}$ ,  $^{53}\text{Cr}$ ,  $^{60}\text{Ni}$  и  $^{47}\text{Ti}$ . Следует отметить, что для реакций  $^{52}\text{Cr}(n,\alpha)^{49}\text{Ti}$ ,  $^{53}\text{Cr}(n,\alpha)^{50}\text{Ti}$  и  $^{47}\text{Ti}(n,\alpha)^{44}\text{Ca}$  экспериментальные данные в диапазоне 4-6 МэВ получены впервые. Также впервые были получены данные о парциальных сечениях реакции  $^{57}\text{Fe}(n,\alpha)^{54}\text{Cr}$ . Все приведенные в диссертационной работе данные размещены в библиотеке EXFOR. Полученные данные, несомненно, будут востребованы при выработке новых версий библиотек оцененных данных. Автор диссертации приводит сравнение полученных результатов с имеющимися экспериментальными данными и теоретическими оценками. Показано, что набор экспериментальных данных весьма ограничен.

Результаты проведенных исследований убедительно свидетельствуют о достоинствах разработанного метода, использующего цифровую обработку сигналов. Среди них можно отметить большую «глубину» обработки, позволяющей, в том числе, извлекать информацию из всей формы анализируемого сигнала, а также возможность неоднократной обработки сигналов с целью нахождения оптимальных параметров, используемых при обработке.

К недостаткам в оформлении автореферата следует отнести:

- двухмерные спектры в черно-белом исполнении трудно читаются,
- на ряде рисунков (рис. 4, рис. 9) трудно различить символы,
- в тексте имеются опечатки.

Данные замечания не снижают научной ценности диссертационной работы и не влияют на ее общую положительную оценку.

В целом работа представляет значительный вклад в развитие техники ядерного эксперимента, содержит новые оригинальные решения, которые несомненно найдут широкое практическое применение при проведении различных ядерно-физических экспериментов. Полученные в результате выполнения работы ядерные константы для ряда изотопов, входящих в состав конструкционных материалов, имеют большую практическую ценность.

Как следует из автореферата, диссертационная работа Хромылевой Т.А. «Низкофоновый цифровой спектрометр для измерения сечения ( $n,a$ ) реакции на твердых мишениях» выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям, 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.

Начальник отдела нейтронной физики КЯФК,  
кандидат физико-математических наук  
тел. (499)196-7337, e-mail: Arzumanov\_SS@nrcki.ru  
НИЦ «Курчатовский институт»,  
Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

С.С. Арзуманов

Подпись Арзуманова С.С. заверяю:  
Главный учёный секретарь,  
доктор физико-математических наук

П.А. Форш

