

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гримова Александра Александровича «Нейтронный спектрометр-дозиметр реального времени с вычислительным восстановлением энергетических спектров с помощью нейронных сетей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Проникающая способность, активационная способность и биологическое воздействие на живой организм нейтронного излучения в сильной степени зависят от энергии нейтронов, которая может занимать очень широкий диапазон (от сотых долей электрон-вольта до десятков мегаэлектрон-вольт). Это требует учёта спектрального состава нейтронного излучения и при контроле радиационной обстановки на ядерных объектах, и при нейтронной дозиметрии. Более того, из-за сильной зависимости чувствительности существующих нейтронных детекторов от энергии нейтронов все промышленные нейтронные радиометры и дозиметры характеризуются большой и заранее непредсказуемой энергетической погрешностью, если спектр измеряемого излучения существенно отличается от спектра образцового источника, по которому проводилась калибровка данного прибора. В то же время пока не существует промышленных нейтронных спектрометров реального времени для измерения произвольных нейтронных потоков с заранее неизвестной формой энергетического спектра. Поэтому диссертация А.А. Гримова, посвящённая разработке такого спектрометра, несомненно актуальна и своевременна.

Работа носит инновационный характер и направлена на решение важной народно-хозяйственной задачи – создания научно-технического задела для разработки промышленного спектрометра-дозиметра нейтронного излучения реального времени. Работа посвящена исследованию нового подхода, позволяющего по информации, получаемой от нескольких параллельно работающих нейтронных детекторов с различными спектральными характеристиками, с помощью заранее обученной нейронной сети восстановить его энергетический спектр. Поскольку этот подход требует создания представительной обучающей выборки спектров нейтронных потоков разнообразной формы, получить которую экспериментально весьма затруднительно, то пришлось использовать метод имитационного моделирования. Разработанная диссертантом система имитационного моделирования позволила не только создавать обучающую и проверочную выборки модельных спектров нейтронного излучения любого необходимого объёма, но и моделировать спектральные характеристики используемых нейтронных детекторов и осуществлять подбор оптимальной архитектуры и конфигурации нейронной сети и её обучение с оценкой методических погрешностей восстановления спектра. Уже этого было бы достаточно для кандидатской диссертации. Однако, помимо этого диссертантом проведена разработка макетного образца нейтронного спектрометра-дозиметра и его экспериментальное исследование в ней-

тронных полях с разнообразными формами энергетических спектров на испытательной установке, в создании которой он принимал деятельное участие. Результаты этих экспериментальных исследований полностью подтвердили результаты имитационного моделирования, что, фактически, позволяет приступить к опытно-конструкторской разработке промышленного спектрометра-дозиметра нейтронного излучения реального времени.

Материал автореферата изложен логически последовательно, чётко и грамотно. Степень проработки всех разделов работы положительно характеризует как саму работу, так и её автора.

Степень научной апробации работы и опубликования результатов в научных изданиях вполне достаточна – опубликованы 4 статьи в журналах из перечня изданий, рекомендованных ВАК; у автора имеются 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

В автореферате, где жёстко ограничен объём, имеются недостатки:

1. Автор сам указывает, что используемый в приборе блок детектирования БДКС-05С несовершенен, но не приводит убедительных аргументов по его выбору для реализации прибора.

2. Не проведена оценка возможных погрешностей расчётных спектров нейтронных полей, полученных на созданной испытательной установке.

Считаю, что работа «Нейтронный спектрометр-дозиметр реального времени с вычислительным восстановлением энергетических спектров с помощью нейронных сетей» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Гримов А.А. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Профессор кафедры «Компьютерные технологии
в проектировании и производстве»
Нижегородского государственного технического
университета им. Р.Е.Алексеева,
д.т.н., проф.

603950, ГСП-41, г. Нижний Новгород, ул. Минина 24
Телефон 436-78-40

Адрес электронной почты: nikulin-serg2006@yandex.ru

Никулин Сергей Михайлович
11.03.2015

С.М. Никулин

