

ОТЗЫВ

**научного руководителя о диссертационной работе Алексева А.С.
"Разработка и исследование первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления", представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 — "Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления"**

В настоящее время проблема радиационной безопасности объектов атомной энергетики стоит особенно остро. При этом контроль радиационной обстановки и управление исполнительными механизмами и системой оповещения, как правило, осуществляется посредством специальных автоматизированных систем. Однако, требования к подобным системам существенно возросли. Появились новые объекты мониторинга, ранее не рассматриваемые в качестве представляющих опасность. Качество и достоверность результатов радиационного контроля таких объектов необходимы для своевременного принятия решений по устранению опасных для жизни человека и окружающей среды последствий. При этом, автоматизация процессов контроля и измерения параметров, характеризующих состояние источников ионизирующих излучений, реакторной техники, технологических процессов получения изотопов, радиационных источников для ядерной медицины, распределенных радиационных полей, хранилищ и захоронений радиоактивных материалов, сухих и мокрых хранилищ отработанного ядерного топлива, конструкций и строений (реакторные помещения) и др. требует разработки новых типов преобразователей для применения в новых высокоэффективных дистанционных точечных и распределенных системах радиационного контроля и управления. Одним из перспективных направлений в решении этой задачи является разработка волоконных преобразователей и автоматизированных систем радиационного контроля и управления на их основе. Использование подобного рода преобразователей и систем позволяет в большинстве случаев решить вопросы длительного временного, пространственно-распределенного, а также пооперационного мониторингов физических параметров, определяющих

безопасность процессов в атомной отрасли, и осуществлять эффективное управление сигнализацией и исполнительными механизмами.

Тема диссертации Алексева А.С. посвящена разработке и исследованию новых волоконных преобразователей радиационного излучения с улучшенными эксплуатационными характеристиками, в том числе с расширенными функциональными возможностями, позволяющими определять мощность дозы гамма- радиационного излучения, активность и положение бета-радиационных источников для применения в многоканальных автоматизированных системах радиационного контроля и управления.

Диссертантом получены следующие основные результаты:

1. Предложены оптимизированная по максимуму чувствительности конструкция нового первичного оптико-волоконного преобразователя на базе сцинтилляционного волокна с чувствительностями 1,96 имп./мКи/с, 45,3 имп./мКи/с, 6,27 имп./мКи/с к энергетическим спектрам излучения радиоизотопов ^{63}Ni , ^{89}Sr , ^{90}Sr соответственно, позволяющая проводить измерения мощности оптического сигнала, наведенного источником радиационного излучения, и его численная модель, которая позволяет определить калибровочную функцию и интерпретировать результаты измерения мощности оптического сигнала в единицы активности радиационных источников в диапазоне 0-100 мКи;

2. Предложены оптимизированная по максимуму чувствительности конструкция нового первичного оптико-волоконного преобразователя с использованием комбинированного сенсорного элемента на базе пластикового сцинтиллятора и спектросмещающего волокна с чувствительностью $3,23 \cdot 10^5$ имп./мГр к рентгеновскому и радиационному гамма-излучению позволяющая проводить измерения мощности оптического сигнала, наведенного источником радиационного излучения и его численная модель, которая позволяет определить калибровочную функцию и интерпретировать результаты измерения в единицы мощности дозы гамма-излучения в диапазоне 0-17 мГр/с;

3. Предложены конструкция нового волоконного преобразователя на основе эффекта ослабления оптического сигнала в сцинтилляционном волокне с чувствительностью $0,0219 \text{ см}^{-1}$, позволяющая проводить измерения мощностей оптических сигналов, наведенных точечным источником радиационного бета-излучения и его математическая модель, которая позволяет интерпретировать результаты измерений мощностей оптических сигналов на выходах преобразователя в значения координаты пространственного положения точечного радиационного источника при длине сенсорного элемента до 5 м;

4. Предложена новая многоканальная оптико-волоконная система радиационного контроля и управления, включающая первичные волоконные преобразователи мощности дозы радиационного излучения, активности и положения радиационных источников с унифицированными оптическими интерфейсами обеспечивающая возможность расширения функционала за счет подключения новых волоконных преобразователей и определения для них специальных калибровочных функций на основе численных и математических моделей.

Диссертация представляет собой законченное исследование, являющееся решением важной научно-технической задачи. Результаты работы в полной мере опубликованы, апробированы и учитывались в НИТИ им. С.П.Капицы УлГУ в ходе разработки оптоволоконной системы мониторинга состояния сухого хранилища отработанного ядерного топлива при проведении исследований по НИР «Разработка оптоволоконных систем мониторинга состояния сухих хранилищ отработанного ядерного топлива».

В ходе работы над диссертацией Алексеев А.С. ставил и решал исследовательские задачи, освоил и применял методы синтеза и анализа, математического и численного моделирования, теории статистики, теории вероятности, программирования и конструирования, в целом показал высокий уровень профессиональной подготовки.

Считаю, что диссертационная работа А.С. Алексева является законченным научным исследованием и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор — Алексеев Александр Сергеевич - заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 - "Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления".

Д.ф.-м.н., профессор,

директор ФГБНУ НПК "Технологический центр"



Светухин В.В.