

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента Дьякова Александра Андреевича**

**на диссертацию Васяновича Максима Евгеньевича**

**«Совершенствование методов контроля радиоактивных веществ в газовоздушной среде при эксплуатации ядерных реакторов»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-  
математических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы  
экспериментальной физики**

На отзыв представлены: диссертационная работа, состоящая из введения и 4 глав с выводами, заключения, списка сокращений и библиографического списка из 113 наименований.

### **Актуальность темы**

Эксплуатация ядерных реакторов создает дополнительные радиационное воздействие за счет внешнего и внутреннего облучения, поэтому контроль радиоактивных веществ в газовоздушной среде является неотъемлемой частью обеспечения радиационной безопасности как персонала, так и населения. Проведение измерений радиоактивных веществ в воздухе рабочей зоны необходимо для получения достоверной информации об облучении персонала, а непрерывный мониторинг выбросов предприятия с ядерным реактором необходим для оценки эффективной дозы населения и воздействия на окружающую среду.

В программу радиационного контроля атмосферы должны входить измерения объемной активности дозообразующих радионуклидов, оценка распределения по размерам аэрозольных частиц и химических соединений радиоактивных веществ. Отсутствие подобной информации может приводить к завышению или занижению оценки доз облучения персонала и населения. Существующие подходы не всегда позволяют адекватно оценить эффективную дозу, если в газовоздушной среде присутствуют радиоактивные вещества с различными физико-химическими свойствами. В

связи с этим, тема диссертационной работы Васяновича М.Е., посвященная рассмотрению данных вопросов, представляется, несомненно, **актуальной**.

### **Новизна исследований и полученных результатов**

Ввиду повышения требований к контролю физико-химических свойств радиоактивных веществ в газовоздушной среде современное методическое обеспечение требует переработки и актуализации. В данной диссертационной работе следует выделить следующие моменты новизны:

1. Разработан и аттестован метод контроля радиоактивного йода в газоаэрозольных выбросах ядерных реакторов, который основан на одновременном определении доли объемной активности аэрозольной и газовой компонент различных химических соединений радиоактивного йода. Результаты продемонстрированы в 3-й главе с представлением необходимых экспериментальных данных.

2. Предложен метод повышения точности определения эффективной дозы от ингаляционного поступления радиоактивных аэрозолей в организм персонала, который основан на получении информации о распределении активности продуктов распада смеси инертных радиоактивных газов техногенного происхождения на ультрадисперсных аэрозольных частицах с активностным медианным термодинамическим диаметром в диапазоне от 0,5 до 50 нм. Результаты экспериментов представлены в 4-й главе.

3. Предложен способ учета влияния ультрадисперсных аэрозолей на результаты оценки распределения активности по размерам частиц, полученные с помощью метода инерционного осаждения с раздельным улавливанием аэрозольных частиц разных размеров. Экспериментальные данные представлены в главе 5.

### **Практическая значимость работы**

Практическая значимость диссертационной работы связана с совершенствованием методических подходов для контроля радиоактивных веществ в воздушной среде, что позволяет более точно выполнять оценку

дозовых нагрузок на персонал и население при эксплуатации ядерных реакторов. Полученная информация может быть использованы при подготовке справочной и нормативной документации.

### **Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций**

Основные положения и выводы достаточно обоснованы и подтверждены многочисленными экспериментальными данными, полученными при исследовании газовоздушных сред различных ядерных реакторов.

### **Подтверждение опубликованных основных результатов работы**

Основные результаты работы изложены в 12 печатных публикациях, в том числе в 7 статьях в научных журналах из перечня ВАК, из них 6 статей индексированы в системе Web of Science и Scopus. Оформлено 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, опубликованы 4 статьи в трудах международных конференций и других изданиях. Автореферат диссертации в полной мере отражает содержание диссертации.

### **Соответствие работы научной специальности**

Тематика и содержание исследования соответствуют паспорту научной специальности 01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики, а именно пунктам 2 (Разработка новых принципов и методов измерений физических величин, основанных на современных достижениях в различных областях физики и позволяющих существенно увеличить точность, чувствительность и быстродействие измерений) и 8 (Разработка методов математической обработки экспериментальных результатов).

### **Вопросы и замечания по содержанию диссертационной работы**

По содержанию диссертационной работы имеются следующие вопросы:

1. На с. 96, в п. 1 Заключения, сообщается: «Разработан, апробирован и аттестован метод определения доли объемной активности различных форм йода в атмосфере».

Вопрос: Имеется ли Свидетельство об аттестации? – В Списке литературы упоминания о нем нет.

2. На с. 96, в п. 2 Заключения, отмечено: «Полученные по йоду-131 данные позволяют внести необходимые поправки при оценке эффективной дозы облучения населения, которая может быть завышена в 1,5 раза по сравнению с консервативным подходом».

Вопрос: Из каких данных следует такая оценка – завышение в 1,5 раза?

3. На с. 97, в Рекомендациях, задекларировано: «Результаты диссертационной работы могут быть использованы для разработки новых методических указаний по контролю газо-аэрозольных компонент в атмосфере предприятий ЯТЦ».

Вопрос: О каких методических указаниях идет речь?

Вместе с тем, приведенные вопросы и замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую высокую и положительную оценку работы.

### **Общее заключение**

В целом предоставленную диссертационную работу Васяновича М.Е. можно считать самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, обладающей признаками актуальности, новизны и практической значимости. В ней решена важная научно-практическая задача отраслевого значения, а именно, разработаны методы контроля радиоактивных веществ с различными физико-химическими свойствами в газовоздушной среде.

Считаю, что представленная диссертационная работа на тему «Совершенствование методов контроля радиоактивных веществ в газовоздушной среде при эксплуатации ядерных реакторов» соответствует

специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики и требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ.

В целом диссертационная работа Васяновича М.Е. отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Эксперт отдела научного и  
инновационного развития АО  
«Институт реакторных материалов»  
д. т. н.

Дьяков Александр Андреевич

624250, Свердловская область,  
г. Заречный, а/я 29  
тел.  
e-mail: A.Diakov@mail.ru

Личную подпись А.А. Дьякова заверяю.  
Заместитель директора АО «ИРМ»  
по научной и инновационной  
деятельности, к.т.н.

«21» 11 2019 г.



/A.B. Варивцев