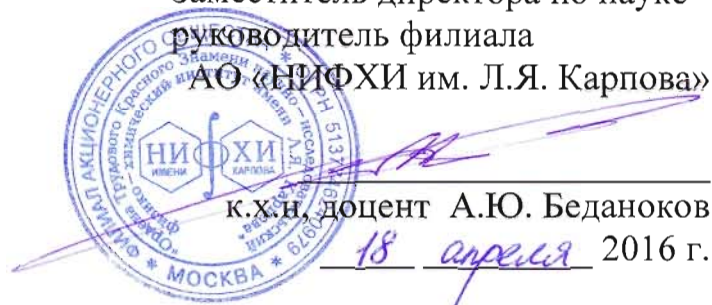


«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по науке -

руководитель филиала

АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»



к.х.н., доцент А.Ю. Беданок

18 апреля 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – филиала акционерного общества «Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский Физико-химический институт имени Л.Я. Карпова» на диссертацию Рогозиной Марины Александровны «Аппаратура и методика определения дисперсности аэрозолей продуктов распада радона», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Диссертация М.А. Рогозиной посвящена разработке аппаратуры и методики определения размерного распределения аэрозолей продуктов распада радона по активности.

Работа относится к комплексной проблеме воздействия аэрозольных частиц на организм, в частности, радиоактивных аэрозолей. Доза облучения респираторного тракта сильно зависит от размерного распределения поступающих в него аэрозольных частиц, так как степень осаждения и дозовые коэффициенты значительно варьируются для разных размеров частиц и разных отделов респираторного тракта человека.

Актуальность работы Рогозиной М.А. состоит в том, что для оценки дозовой нагрузки на персонал и население необходима информация не только об общей объемной активности радиоактивных аэрозолей в воздухе, но и распределении их по размерам, особенно в области наименьших

физически возможных размеров, где дозовые коэффициенты меняются особенно резко. Представленный в диссертационной работе М.А. Рогозиной методика позволяет получить данные о размерном распределении радиоактивных аэрозольных частиц по активности в широком диапазоне с помощью одного пробоотбора.

Научная новизна представленной работы состоит в том, что современные методы оценки дисперсности аэрозольных частиц, в основном, основанные на конденсационных и оптических методах, не позволяют получить данные о размере частиц в наименьшем физически возможном диапазоне порядка одного атома. Разработанная диффузионная батарея каскадного типа с последовательным расположением двадцати улавливающих элементов и дифференциальным подходом к получению данных в сочетании с предлагаемым методом обработки данных позволила получить новые данные о размерных распределениях аэрозолей продуктов распада различных изотопов радона, ранее не обнаруживаемые в других исследованиях.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в том, что предлагаемая методика может использоваться для оценки дисперсного состава аэрозольных частиц, содержащих радиоактивные атомы. Получаемая информация позволяет повысить точность определения дозовой нагрузки при ингаляционном облучении респираторного тракта как для персонала, так и для населения. Обзор методов интерпретации косвенных данных, произведенный в диссертационной работе М.А. Рогозиной, также имеет несомненную практическую значимость, так как оптимальный метод, которым оказался метод максимизации ожидания, может использоваться для других приборов, также подразумевающих получение косвенных данных.

Структура работы. Диссертация М.А. Рогозиной представляет собой печатную рукопись объёмом 155 страниц, состоящую из списка сокращений и условных обозначений, введения, шести глав, заключения и списка

литературы, включающего 104 источника, в том числе 87 иностранных. Работа иллюстрирована 37 рисунками и 19 таблицами.

Первая глава содержит обзор существующих методов получения размерного распределения аэрозольных частиц и интерпретации экспериментальных данных.

Во второй главе описаны использованные методы определения эквивалентной равновесной объемной активности продуктов распада радона, принятые в мировой практике и использованные в процессе обработки экспериментальных данных в диссертационной работе.

В третьей главе рассматривается получение размерного распределения аэрозолей продуктов распада радона из данных измерений диффузионной батареи. Приводится теория проницаемости, описывающая улавливание частиц диффузионной батареей, обосновывается выбор математического метода восстановления данных о дисперсности аэрозольных радиоактивных частиц из данных об активности на улавливающих элементах прибора.

В четвертой главе описывается разработанная одноканальная диффузионная батарея с последовательным расположением двадцати улавливающих элементов и дифференциальным подходом к получению данных.

Пятая глава содержит результаты теоретического моделирования прохождения аэрозольных радиоактивных частиц через диффузионную батарею при воздействии различных факторов. Произведен анализ чувствительности методики к статистическим ошибкам в различных факторах, способных повлиять на результат эксперимента. Во всех рассмотренных случаях относительная ошибка определения медианного по активности диаметра не превысила 17%, относительная ошибка весового вклада моды в общее распределение не превысила 5%.

Шестая глава содержит результаты экспериментов по определению размерного распределения аэрозолей продуктов распада радона в лабораторных и полевых условиях и основные выводы. В ходе

экспериментов были получены распределения аэрозольных частиц продуктов распада радона по активности, на которых были дифференцированы моды с медианным по активности диаметры 0,3; 1,5; 8; 50 нм и крупная мода с медианным по активности диаметром более 600 нм. Распределения для продуктов распада радона-220 и 222 совпадают.

Выводы объективно отражают содержание диссертации, в них показана новизна и научная обоснованность работы.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Разработанная в диссертации М.А. Рогозиной методика определения размерного распределения аэрозолей продуктов распада радона по активности может представлять научный и практический интерес для специалистов, работающих в области исследования аэрозольных частиц, в частности, в областях, связанных с изучением процессов формирования аэрозольных частиц, а также при изучении аэрозолей, характеризующихся наличием радиоактивных частиц. Также методика представляет интерес для оценки дисперсного состава аэрозолей на рабочих местах предприятий ядерного топливного цикла, так как может быть использована не только в отношении продуктов распада радона, но и для других нуклидов.

Результаты работы могут быть использованы в таких организациях, как Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я.Карпова (105064, г. Москва, пер. Обуха, дом 3-1/12, стр. 6), ФГУП Южно-Уральский Институт Биофизики Федерального Медико-Биологического Агентства (Челябинская обл., г. Озерск, ш. Озерское, д. 19, 456780), АО Уральский Электрохимический комбинат (Свердловская обл., гор. Новоуральск, ул. Дзержинского, д. 2), Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» Смоленская атомная станция Смоленская АЭС (Смоленская обл., гор. Десногорск, Смоленская атомная станция), ФГУП «Производственное объединение «Маяк» (Челябинская обл., гор. Озерск, пр. Ленина, д. 31, 456780), ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-

исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина» (Челябинская обл., гор. Снежинск, ул. Васильева, 13, а.я. 245).

Обоснованность научных положений и достоверность исследований обеспечивается большим количеством теоретических экспериментов с использованием математического моделирования; многочисленными экспериментами в лабораторных и полевых условиях, подтверждающих теоретические предположения; сопоставлением полученных данных по размерному распределению аэрозолей продуктов распада радона по активности с данными, представленными в других исследованиях. Основной материал, приведенный в диссертации, прошел апробацию на конференциях, своевременно опубликован в журналах, рекомендованных ВАК.

Оформление диссертации. Диссертация оформлена в полном соответствии с требованиями ВАК РФ. Следует отметить логичное и последовательное изложение представленного материала. Автореферат и опубликованные работы соответствуют диссертации и в полной мере отражают её основное содержание. Приведенный иллюстративный материал выполнен качественно и наглядно дополняет текстовую часть.

По содержанию диссертационной работы имеются следующие замечания:

1. При разработке методики первоочередной задачей является повышение точности измерений по сравнению с аналогичными методиками. В представленной работе точность получения данных не оговаривается. Какие преимущества имеет данная методика и представленный прибор перед аналогами?

2. В литературном обзоре недостаточно отражены работы российских специалистов по улавливанию аэрозолей, измерению их дисперсности, а также по разработке диффузионных и сеточных батарей.

3. При проведении экспериментов в лабораторных условиях проба воздуха, содержащего радиоактивные аэрозоли, отбиралась из герметичного бокса, возвращая в него воздух, очищенный от аэрозолей на улавливающих

элементах прибора. Каким образом производилось приведение атмосферы лабораторного бокса к изначальному состоянию для того, чтоб условия экспериментов были идентичны?

Сделанные замечания не подвергают сомнению принципиальные выводы работы и не снижают хорошего впечатления о диссертационной работе, в полном объеме удовлетворяющей современным требованиям, предъявляющимся к научно-квалификационным работам. Автореферат полностью отражает содержание диссертации, основное содержание которой изложено в 8 печатных работах, в том числе в пяти статьях в научных журналах и двух в трудах международных конференций. Научные публикации и автореферат полно отражают содержание и основные выводы диссертации.

Заключение

Диссертация Рагозиной Марины Александровны «Аппаратура и методика определения дисперсности аэрозолей продуктов распада радона» представляет собой законченную научно-исследовательскую квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Она имеет высокий экспериментальный и методический уровни, полностью отвечает требованиям положения «О порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ в редакции от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Рогозина Марина Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

Материал диссертации и отзыв на нее обсуждён и утверждён на заседании семинара лаборатории аэрозолей филиала АО «НИФХИ им. Л.Я.Карпова» (протокол № 2 от 12 апреля 2016 г.).

Отзыв составил

доктор химических наук, профессор

ПОДПИСЬ СЕРТОВАНО
Начальник группы документооборота
Филиал АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»

Огородников Борис Иванович

"18" апреля 2016 г.

Филиал акционерного общества «Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский Физико-химический институт имени Л.Я. Карпова» (филиал АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»
105064, Москва, пер.Обуха, д. 3-1/12, стр. 6

Главный научный сотрудник лаборатории аэрозолей филиала АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»

Огородников Борис Иванович

e-mail: ogorod4@rambler.ru

тел. (495)916-10-42

Личную подпись Огородникова Б.И. заверяю