

## **ОТЗЫВ ОППОНЕНТА**

### **Ремеза Виктора Павловича**

о диссертационной работе Пышкиной Марии Дмитриевны «Совершенствование системы индивидуального дозиметрического контроля нейтронного излучения на объектах использования атомной энергии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

#### **Актуальность темы диссертационной работы**

Необходимость совершенствования системы индивидуального дозиметрического контроля нейтронного излучения на объектах использования атомной энергии определяется несовершенством имеющейся технической базы, позволяющей оценивать индивидуальную дозу персонала, а также отсутствием необходимого оборудования для получения адекватных оценок индивидуальной дозы. Так имеющиеся индивидуальные дозиметры нейронного излучения способны переоценивать дозу нейтронного облучения до сотен раз. Для адекватной оценки индивидуальной дозы в условиях нормальной эксплуатации объекта необходимо знание как энергетического, так и углового распределение плотности потока нейтронного излучения на рабочем месте персонала. В настоящее время на территории РФ нет необходимых СИ, внесенных в ФИФ ОЕИ.

В диссертационной работе Пышкиной Марии Дмитриевны предпринята попытка к совершенствованию системы индивидуального дозиметрического контроля нейтронного излучения на объектах использования атомной энергии за счет создания и внесение в ФИФ ОЕИ СИ, позволяющего оценивать энергетическое распределение плотности потока нейтронного излучения, разработки и аттестации методик определения поправочных коэффициентов для индивидуальных дозиметров на основе данных об энергетическом и угловом распределении нейтронного излучения, а также создания индивидуальный дозиметр смешанного нейтрон-гамма излучения для аварийных условий, что достаточно для подтверждения актуальности данной работы.

**Научная новизна** положений диссертационной работы заключается в следующем:

ВХ. № 05-19/1-342  
от 23.11.2022 г.

1. Разработано и внесено в реестр средств измерений (СИ) Федерального информационного фонда (ФИФ) по обеспечению единства измерений (ОЕИ) СИ на основе  $^3\text{He}$ -счетчика под давлением для серийного производства многосферного спектрометра нейтронного излучения, разработан метод математической обработки результатов измерений прибора для определения энергетического распределения плотности потока нейтронного излучения на рабочих местах персонала ОИАЭ.

2. Разработан метод математической обработки результатов измерений, позволяющий оценивать принятое значение эффективной дозы облучения нейтронным излучением для энергий нейtronов в диапазоне от 0,025 эВ до 20 МэВ.

3. Впервые разработан метод определения эффективной дозы при аварийном нейтронном облучении, основанный на размещении индивидуального дозиметра внутри тела человека.

**Практическая ценность работы** заключается в подтверждении ее основных теоретических положений результатами математического моделирования и экспериментальными исследованиями СИ и метрологической экспертизой и аттестацией методик измерений. Из значимых практических результатов работы необходимо отметить следующие:

- разработан и внесен в государственный реестр СИ многосферный спектрометр нейтронного излучения, позволяющий проводить измерения энергетического распределения плотности потока нейtronов на рабочих местах персонала ОИАЭ;
- разработана и аттестована методика определения дифференциальной плотности потока нейтронного излучения на рабочих местах персонала ОИАЭ;
- разработана и аттестована методика определения поправочных коэффициентов для индивидуальных дозиметров нейтронного излучения;
- впервые определены спектры нейтронного излучения на рабочих местах реакторной установки на быстрых нейтронах;
- разработана концепция аварийного индивидуального дозиметра нейтронного излучения, размещаемого в теле человека при возникновении аварийной ситуации;

- результаты экспериментального определения энергетического и углового распределения нейтронного излучения могут быть использованы для уточнения оценки эффективных доз нейтронного облучения персонала на рабочих местах ОИАЭ.

**Достоверность** основных положений и выводов диссертационной работы обусловлена корректным применением математического аппарата статистического анализа, методов математического моделирования, проверенных и аттестованных СИ. Основные положения диссертационной работы подтверждаются результатами проведенных экспериментальных исследований разработанных СИ и ПО.

### **Апробация результатов работы**

Основные положения диссертационной работы докладывались, обсуждались и получили положительную оценку на 10 международных, 1 всероссийской и 3-х отраслевых конференциях.

### **Публикации**

Основные результаты диссертационной работы представлены в 11 научных работах, из них 5 статей, опубликованных в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и проиндексированных в международных базах Scopus и Web of Science; 1 патент на полезную модель и 1 свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ; 4 статьи в трудах международных конференций и других изданиях.

Наряду с отмеченными положительными моментами по рассмотренной диссертации возникли следующие **вопросы**:

1. Во второй главе диссертации приводятся результаты сопоставления восстановленных спектров со справочными, чем обусловлены отличия в энергетическом распределении плотности потока для кипящего реактора и реактора с водой под давлением?
2. Оказывает ли влияние повышенный гамма-фон в месте проведения спектрометрических исследований на счет импульсов от нейtronов?
3. Возможно ли оценить какая часть нейtronов, попавших в замедлитель спектрометра, в который помещается детектор, достигает самого детектора? Зависит ли чувствительность примененного детектора от направления падения потока нейtronов?

## Заключение

Диссертация Пышкиной Марии Дмитриевны «Совершенствование системы индивидуального дозиметрического контроля нейтронного излучения на объектах использования атомной энергии» является законченной научно-квалификационной работой, посвященной решению важной и актуальной научно-технической задачи по адекватной оценке индивидуальной дозы нейтронного облучения персонала объектов использования атомной энергии. Диссертация содержит научную новизну и практическую ценность, которая подтверждена полученными патентами и свидетельствами на разработанные прибор, программу и методики измерений. Основные положения диссертации подтверждены результатами проведенных экспериментальных исследований.

Автореферат диссертации и научные публикации автора в достаточной степени отражают содержание и результаты диссертационной работы.

Считаю, что работа соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор Пышкина Мария Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

Директор,  
ООО Научно-производственное  
предприятие «ЭКСОРБ», доктор  
технических наук, старший научный  
сотрудник,  
620014, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 5, оф. 218,  
тел. +7 (343) 371-25-30, E-mail: sorb@bk.ru

Ремез В. П.

*18.11.2022*

Подпись Ремеза Виктора Павловича заверяю

Отдел кадров, ООО Научно-производственное предприятие «ЭКСОРБ»



*Желтоноскко Евгения Валерьевна*