ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Овчинникова Александра Викторовича «Разработка метода по оценке дозы внутреннего облучения персонала при поступлении радионуклидов америция и плутония через повреждённые кожные покровы», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (по отраслям) (ядерный топливно-энергетический комплекс)

Актуальность темы работы

Представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук диссертация посвящена исследованию актуальной проблемы – разработке метода по оценке доз внутреннего облучения человека при поступлении радионуклидов америция и плутония через повреждённые кожные покровы. Важность разработки подобных методов обусловлена увеличивающимся количеством работ по производству и обращению с топливом, содержащим плутоний, для реакторов на быстрых нейтронах. Наличие ручных операций при работе с открытыми радионуклидными источниками, содержащими плутоний, может привести к повреждению кожных покровов персонала и дальнейшему поступлению плутония и его дочернего продукта распада – америция в организм человека. Обычно такие случаи связаны со значительным поступлением радионуклидов и их длительным присутствием в различных внутренних органах и тканях человека, что может привести к высоким уровням облучения. В таких условиях разработка методов для количественной оценки дозиметрических величин имеет большое значение, так как их применение позволяет выбирать наиболее адекватные меры по снижению или недопущению увеличения доз облучения человека.

Предлагаемый в диссертационной работе Овчинникова А.В. метод по оценке доз внутреннего облучения основывается на моделировании процессов удержания радионуклидов во внутренних органах и тканях человека и их выведения из организма человека, что позволяет объединять для расчёта дозиметрических показателей как результаты прямых, так и косвенных методов дозиметрических измерений. Подобный подход позволяет достичь наиболее точных результатов при осуществлении дозиметрических оценок. Полученные результаты могут быть непосредственно использованы в производственной практике действующих плутониевых производств, как в России, так и за рубежом.

Анализ содержания диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, выводов, списка литературы и трёх приложений. Библиографический список содержит 78 источников,

ВХОД № 3601
ДАТА 06 СЕН 2021
КОЛ-ВО ЛИСТОВ: 4
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ
им. А.И. Бурназяна ФМБА России

работа изложена на 150 страницах машинописного текста, включая 31 рисунок и 12 таблиц. Объём и структура диссертации соответствуют предъявляемым требованиям.

Во введении обоснованы актуальность проблемы, определены цели и задачи исследования, выделены основные положения, отражающие новизну и практическую значимость выполненной работы.

В первой главе произведён обзор литературных источников. Рассмотрены существующие подходы к моделированию процесса обмена радионуклидов как в месте повреждения кожного покрова человека, так и во внутренних тканях и органах человека. Особое внимание уделено рассмотрению процесса ускорения выведения радионуклидов при применении медицинского препарата «пентацин».

Во второй главе рассмотрены материалы и методы исследования. Автором рассмотрены доступные методы дозиметрических измерений (прямые и косвенные) и основные подходы к расчёту доз внутреннего облучения, принятые в международном сообществе (и изложенные в рекомендациях МКРЗ). Также автором рассмотрены методы статистического анализа и предложен методический подход для проведения комплексного дозиметрического анализа, выполненный в виде специализированного программного обеспечения.

В третьей главе на основе анализа дозиметрической информации, собранной в ходе дозиметрического сопровождения нескольких случаев поступления радионуклидов америция и плутония через повреждённые кожные покровы, произошедших в АО «СХК», автором произведён выбор модели для описания обмена хелатируемого плутония (наиболее адекватно отражающей регистрируемые результаты наблюдений), а также разработана и описана модель для описания хелатируемого америция.

В четвёртой главе приводится обоснование и описание разработанной методики радиационного контроля, которая включает как рекомендации по организации мониторинга случаев поступления радионуклидов америция и плутония через повреждённые кожные покровы, так и рекомендации по оценке доз внутреннего облучения, включая расчёт возникающих при этом неопределённостей.

Сделанные выводы полностью соответствуют результатам исследования, обладают новизной и определённостью формулировок.

Автореферат диссертации соответствует тексту диссертационной работы.

Научная новизна

На основе результатов дозиметрического наблюдения нескольких реальных случаев поступления радионуклидов америция и плутония через повреждённые кожные покровы у работников АО «СХК» автором впервые разработаны:

1. Методический подход, реализованный в виде специализированного программного обеспечения, позволяющий производить анализ биокинетических моделей и осуществлять расчёт различных дозиметрических параметров.

2. Модель для описания обмена хелатируемого америция, поступившего вместе с плутонием через повреждённые кожные покровы человека.

3. Метод контроля внутреннего облучения для персонала, занятого проведением работ в контакте с радионуклидами плутония.

Достоверность научных результатов

Достоверность научных результатов подтверждается корректностью постановки задач и их физической обоснованностью, применением современного измерительного оборудования, методов выполнения измерений, а также признанных в международном сообществе методов статистической обработки результатов. Полученные результаты основываются на достаточном объёме экспериментальных данных, тщательной их обработке с использованием специальных компьютерных программ. На всех этапах выполненной работы автором проведена верификация получаемых результатов, что также свидетельствует о высокой степени достоверности полученных выводов.

Научно-практическая значимость

Полученные результаты могут быть использованы при организации системы дозиметрического контроля на производствах, предполагающих выполнение работ с открытыми источниками ионизирующего излучения, содержащими плутоний и америций.

Замечания

Принципиальных замечаний к работе нет. Материал в диссертационной работе изложен достаточно ясно и хорошо иллюстрирован. Имеются несколько замечаний не имеющих принципиального характера, в соответствии с которыми следует уточнить:

1. Позволяет ли разработанное специализированное программное обеспечение учитывать вклад, вносимый в результаты измерений от предыдущих поступлений (произошедших, например, ингаляционным путём);

2. Возможность оценки эффективности применения препарата «пентацин»;

3. Порядок определения места повреждения кожного покрова, загрязнённого радиоактивными веществами, в случаях, когда его размер мал: окно детектора значительно больше повреждения, визуальному определению локализация не поддаётся.

Заключение

Диссертационная работа Овчинникова Александра Викторовича «Разработка метода по оценке дозы внутреннего облучения персонала при поступлении радионуклидов америция и плутония через повреждённые кожные покровы», на

соискание учёной степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством кандидата физико-математических наук, заместителя технического директора АО «СХК», Изместьева К.М., содержащей новое решение актуальной задачи – разработки метода по оценке дозы внутреннего облучения при поступлении радионуклидов америция и плутония через повреждённые кожные покровы, которая имеет существенное значение для специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (по отраслям) (ядерный топливно-энергетический комплекс). По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов и обоснованности выводов диссертационная работа Овчинникова Александра Викторовича соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013г., предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Овчинников Александр Викторович заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (по отраслям) (ядерный топливно-энергетический комплекс).

Официальный оппонент:

Советник Службы генерального инспектора
Госкорпорации по атомной энергии «Росатом»,
кандидат технических наук _____ Панфилов А.П.
(подпись)

Адрес: 119180, г. Москва, Старомонетный пер. д.26, стр.2
Тел.: 499 949-44-78
Эл. почта: APPanfilov@rosatom.ru

«04» 08 2021 г.

Подпись, кандидата технических наук Панфилова Александра Павловича заверяю:

Советник по кадрам ЧУ «СГИК Росатома» Мисников В.И.

«04» августа 2021 г.

М.п.