

## О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию ТИМОФЕЕВА Юрия Сергеевича на тему «ГАРМОНИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭПР-ДОЗИМЕТРИИ ЗУБНОЙ ЭМАЛИ ЖИТЕЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ РЕКИ ТЕЧА», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.02 - безопасность в чрезвычайных ситуациях (ядерный топливно-энергетический комплекс)

Диссертация изложена на 114 страницах, содержит Введение, пять глав, Заключение, 1 Приложение и Список использованной литературы (100 наименований).

**Во Введении** определена актуальность работы, сформулированы цели и задачи диссертационной работы, методы исследования, результаты, выносимые на защиту, практическая значимость работы, сведения об апробации полученных результатов.

**Глава 1** содержит литературный обзор по теме диссертации и описание изучаемой проблемы. Кратко описываются крупные радиационные аварии, ретроспективное становление норм радиационной безопасности. Особо выделена радиационная ситуация, сложившаяся на реке Теча, и описаны существующие подходы к оценке доз, полученных жителями прибрежных районов. Даётся описание метода Электронно-Парамагнитного Резонанса (ЭПР) как средства дозиметрии. Обсуждаются проблемы объединения результатов измерений, полученных разными методами, в отсутствие метрологического стандарта.

**Во второй главе** диссертации даётся описание материалов и методов.

Построен алгоритм для оценки показателей качества ЭПР методик. В его основу легли экспериментальные данные, полученные при интеркалибровке трех ЭПР лабораторий: HMGU (Мюнхен, Германия), ISS (Рим, Италия) и IMP (Институт Физики Металлов, Екатеринбург, Россия).

Сформулированы критерии, по которым можно судить о применимости аналитической модели к различным ЭПР методикам.

**В главе 3** показано, что существующая аналитическая модель неопределенности ЭПР дозиметрии не является универсальной и не может быть использована для оценки показателей качества любой методики ЭПР измерений эмали зубов.

Соискатель разработал универсальную схему с описанием всех источников неопределенностей, которая может быть применена к различным ЭПР методикам. Используя разработанную схему, в главе были оценены показатели качества этих методик.

**В главе 4** соискатель решает задачу по реконструкции фонового распределения доз в популяции по измеренным необлученным образцам эмали зубов человека. В модели ЭПР измерений необлученных образцов использовалось предположение о логнормальном распределении фоновых доз. Неизвестные параметры распределения определяются с помощью статистического метода моментов. Полученные параметры логнормального распределения фоновых доз сельских жителей Уральского региона соответствуют среднему значению накопленной дозы 61мГр. В пересчете на мощность дозы это дает в среднем 1 мЗв/год.

**Глава 5** посвящена гармонизации ЭПР измерений, проведенных на реке Теча различными методиками. Полученные в результате исследований на реке Теча экспериментальные данные ЭПР измерений были гармонизированы с помощью поправки на систематическую ошибку используемой ЭПР методики. Применена разработанная соискателем универсальная схема с описанием всех источников неопределенностей, на основании которой могут быть оценены показатели качества этих методик (гл. 3).

#### **Замечания по диссертации**

1. В обзорном тексте главы 1 имеются ряд сомнительных, невнятных или даже неверных утверждений:

*«Очевидно, что при внешнем облучении наиболее опасны излучения, имеющие высокую проникающую способность, а при внутреннем — ионизирующую».*

*«Люди в Чернобыле подверглись облучению в 90 раз большему, чем при падении бомбы на Хиросиму».*

*«Принято считать, что тяжесть последствий от ионизирующего облучения напрямую зависит от величины полученной дозы».*

*«Также известно, что облучение человека малыми дозами, особенно в течение длительного периода, порой может быть опаснее больших доз. Сигнальные системы не улавливают радиационного воздействия малыми дозами и не запускают репарационные процессы».*

Сравнить дозы, полученные людьми в Чернобыле или в Хиросиме после ядерной бомбардировки, одной цифрой в высокой степени примитивно и неверно. В обоих случаях имеет место широкий набор доз и различен характер облучения.

Необходимо различать детерминированные и стохастические эффекты воздействия ионизирующего излучения. Утверждение *«тяжесть последствий от ионизирующего облучения напрямую зависит от величины полученной дозы»* относится только к детерминированным эффектам. Для стохастических эффектов от величины дозы зависит вероятность эффекта, но не его тяжесть.

*Утверждение, что облучение человека малыми дозами, особенно в течение длительного периода, порой может быть опаснее больших доз* - частное мнение конкретной группы лиц. Оно отвергается компетентными национальными и международными организациями по радиационной защите.

2. Было бы уместно в отдельном разделе дать определение ряда терминов, используемых в тексте диссертации. Это облегчило бы чтение диссертации и понимание ее положений.

3. Нечетко звучит последнее утверждение в Заключении диссертации:

*«ЭПР-дозиметрия эмали зубов используется для измерения доз внешнего облучения».*

Уже используется или соискатель только предлагает это делать? Для расчета, но не измерения?

## **Заключение**

Указанные выше замечания не снижают значимость диссертационной работы.

Предметом рассмотрения диссертации являются полученные людьми дозы воздействия ионизирующего излучения, источником которых являются радиоактивные сбросы нештатного аварийного характера в реку Течу, создавшие чрезвычайную ситуацию на территории Южного Урала.

Диссертация Тимофеева Ю.С. по актуальности темы, научной новизне, практической значимости, степени обоснованности выводов и рекомендаций соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ядерный топливно-энергетический комплекс).

Ведущий научный сотрудник лаборатории  
безопасности нанотехнологии  
и наноматериалов, ККНБИКС-т  
НИЦ «Курчатовский Институт»,  
кандидат физико-математических наук,  
доктор технических наук, доцент  
Дёмин Владимир Федорович

  
подпись

123182, г. Москва, площадь академика Курчатова, 1  
НИЦ «Курчатовский Институт»,  
Тел. 8 916 1820846, 8 499 1965222  
E-mail: vfdemin\_kiae@mail.ru

Подпись Дёмина Владимира Федоровича  
заверю

Главный ученый секретарь Центра



С.Ю. Стремоухов