

ОТЗЫВ ОППОНЕНТА

Екидина Алексея Акимовича

о диссертационной работе Аракеляна Арама Айковича «Комплексный метод обоснования радиационной безопасности и экологической приемлемости объектов ядерной техники», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

Актуальность диссертационной работы. Работа Аракеляна А. А. посвящена актуальной сегодня проблеме – развитию методов обоснования радиационной безопасности и экологической приемлемости ядерных технологий. В своей диссертационной работе А. А. Аракелян предлагает решение на основе развития комплексного метода сравнительной оценки риска на здоровье населения в условиях конкретной промышленной площадки, с учетом всей совокупности вредных факторов, связанных с загрязнением воздушной среды от основных воздействующих объектов на близлежащие селитебные зоны с выделением воздействия от конкретного проектируемого или эксплуатируемого объекта использования атомной энергии. Разработанный Аракеляном А. А. комплексный метод, алгоритм его реализации и систематизированные необходимые для расчётов данные позволили выполнить количественные оценки и сравнительный анализ рисков радиационной и химической природы для населения районов расположения шести выбранных в качестве типовых промышленных площадок. Выполненные оценки объективно показали пренебрежимо малый вклад радиационного фактора в структуру токсических и канцерогенных рисков техногенного происхождения, высокой конкурентоспособности ядерных технологий в вопросах культуры безопасности и экологической приемлемости рассмотренных ОИАЭ, возможность реализации компенсирующих мер при размещении новых объектов ядерной техники.

Структура и основное содержание работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений и списка использованных источников. Работа изложена на 144 страницах текста, содержит 32 таблицы, 52 рисунка. Список литературы включает 131 источник.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследований, отражены теоретическая и практическая значимость, научная новизна полученных результатов, представлены положения, выносимые на защиту.

В первой главе представлен обзор в хронологическом порядке формирования инструментов и критериев идентификации опасности, оценки и управления рисками от источников ионизирующего излучения и вредных химических веществ, формирующихся при нормальной эксплуатации и аварийных ситуациях на объектах использования атомной энергии, предприятий энергетической отрасли, промышленности и транспорта.

Показаны характерные факторы опасности для каждого этапа жизненного цикла применения радиоактивных и ядерных материалов. Рассмотрены приоритетные для здоровья населения загрязняющие вещества и последствия их поступления в окружающую среду от промышленных предприятий различных отраслей. Сделанный обзор позволил аргументировать цели и задачи выполненных исследований.

Во второй главе выполнено обоснование выбора типовых объектов ядерной техники для последующего выполнения сравнительной оценки радиационных и химических рисков для населения. Определены и систематизированы основные характеристики и условия функционирования выбранных типовых объектов. Для районов расположения объектов исследования выполнены сбор и анализ данных по радиационной и экологической обстановке, проведена идентификация основных источников загрязнения атмосферного воздуха, систематизированы данные по выбросам РВ и ВХВ.

В третьей главе представлен анализ современных подходов к оценке радиационных и химических рисков для здоровья человека. Обосновано применение модели НКДАР ООН для последующего выполнения оценок радиационного риска населения на территориях размещения типовых площадок. Для проведения оценки химических рисков обосновано применение модели канцерогенных рисков и ущербов здоровью населения Роспотребнадзора и US EPA. Предложен алгоритм проведения оценок радиационных и химических рисков и выполнена реализация его форме программного кода.

В четвертой главе проведена апробация разработанного комплексного метода оценки радиационных и химических рисков для референтного человека на шести выбранных типовых площадках. Выполнены количественная оценка и сравнительный анализ рисков радиационной и химической природы, ранжирование факторов негативного воздействия на населения районов расположения шести промышленных площадок. Показано, что вклад радиационного фактора в структуру токсических и канцерогенных рисков техногенного происхождения пренебрежимо мал и по абсолютному значению на порядки ниже уровней социально-приемлемого риска.

В пятой главе представлены практические рекомендации по применению разработанного комплексного метода обоснования радиационной безопасности и экологической приемлемости ОИАЭ. Выделены четыре перспективных направления применения комплексного метода или его отдельных компонентов: обоснование размещения новых ОИАЭ; расширение номенклатуры показателей состояния окружающей среды; оптимизация сети наблюдения за состоянием окружающей среды в районах расположения ОИАЭ и на городских территориях; оптимизация мер по улучшению экологической ситуации.

В диссертации получены следующие результаты, характеризующиеся **научной новизной:**

1. Разработан и реализован комплексный метод обоснования радиационной безопасности и экологической приемлемости производства АЭПК, позволяющий учитывать все основные виды негативного воздействия объекта и оценивать радиационные и химические риски с учетом локальных особенностей его размещения и проживания населения. Предложенный алгоритм применения и средства программного моделирования обеспечивают практическое использование разработанного метода для любого действующего или планируемого ОИАЭ.

2. Систематизированы условия функционирования всех предприятий ядерного топливного цикла России, определен набор типовых площадок и специфичных факторов воздействия на население.

3. Получены результаты сравнительной оценки риска для обоснованных типовых объектов (АО «АЭХК», АО «ГНЦ РФ–ФЭИ», АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова», АО «УЭХК», Ленинградской АЭС, Ленинградское отделение филиала «Северо-Западный ТО» ФГУП «РАДОН», ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», АО «ГНЦ НИИАР» и ПАО «МСЗ»), подтверждающие их радиационную безопасность и экологическую приемлемость.

Достоверность результатов работы основывается на всестороннем анализе выполненных ранее работ по предмету исследования, использовании исходных данных, полученных поверенными и аттестованными средствами измерения, аттестованного, верифицированного и валидированного программного обеспечения, современных средств и методов проведения исследований, учете рекомендаций международных организаций (МАГАТЭ, НКДАР ООН, ВОЗ, МКРЗ, МАИР) нормативных документов РФ; подтверждается представительным объемом исходного материала; корреляцией полученных результатов с опубликованными ранее данными.

При ознакомлении с текстом диссертационной работы Аракеляна А. А. возник ряд вопросов и замечаний.

1. В первой главе не корректно утверждение, ограничивающее регулирование вопросов в области использования атомной энергии в мирных и оборонных целях только Федеральным законом № 170-ФЗ от 21.11.1995 "Об использовании атомной энергии". Законодательство Российской Федерации в области использования атомной энергии в мирных и оборонных целях основывается на Конституции Российской Федерации, общепризнанных принципах и нормах международного права и международных договорах Российской Федерации в области использования атомной энергии в мирных и оборонных целях и состоит из настоящего Федерального закона, других федеральных законов и принимаемых в соответствии с ними иных нормативных правовых актов Российской Федерации (ст.1. ФЗ 170).
2. Текст первой главы содержит предложения с нарушенным порядком слов, и как следствие, потерей передаваемой информации. Пример на стр. 13: *«Для предприятий АЭПК устанавливаются нормативы разрешённых выбросов допустимых и сбросов».*

3. Утверждение в первой главе о не характерном для этапов ЯТЦ, кроме первых этапов от добычи урана до изготовления топлива, распределенных по площади источников выбросов радиоактивных веществ не учитывает существующие объекты ядерного наследия, способных формировать значительные площадные источники радиоактивных выбросов: пожар на территории ВУРСа, ветровой подъем осушенных радиоактивных отложений ТКВ и т.д. Для отдельных АЭС с РУ ВВЭР характерным является наличие площадного источника трития в виде брызгальных бассейнов, применяемых для охлаждения воды: (Ростовская АЭС, Балаковская АЭС, Калининская АЭС).
4. Во второй главе тезис об отсутствии значимых техногенных источников потенциального воздействия начальной стадии ЯТЦ в моногородах присутствия ГК «Росатом» целесообразно было подтвердить аргументами на основе своих исследований или любых других опубликованных материалах.
5. В выражении 1.2 и далее по тексту главы 3 целесообразно было дать пояснение значения показателя *TPD*.
6. В главах 3 и 4 целесообразно было отразить, что топливом для рассматриваемых ТЭЦ является уголь (ни газ, ни мазут, ни торф).
7. Выбранные для оценки радиационного воздействия выбросы радиоактивных веществ, рассматриваемых ОИАЭ, целесообразно было сопоставить с актуальными перечнями нормируемых радионуклидов. Так, при ранжировании негативного воздействия на здоровье населения Обнинска по величине риска от стационарных источников выбросов (табл. 4.4) в перечне параметром отсутствуют ^{99m}Tc и ^{99}Mo , которые входят в число нормируемых радионуклидов, участвующих в формировании 99% годовой эффективной дозы от выбросов стационарными источниками АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова».

Сделанные замечания не носят принципиального характера и не ставят под сомнение научную значимость этой работы, полностью соответствующей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Заключение

Считаю, что по актуальности, научной новизне, практической значимости и объему выполненных работ полученных результатов настоящая работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения научных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в редакции Постановления от 26.05.2020 № 751), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Аракелян Арам Айкович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности «2.4.9 Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность».

Официальный оппонент:

Ведущий научный сотрудник радиационной лаборатории,

 Екидин А. А.

ФГБУН Институт промышленной экологии
Уральского отделения
Российской академии наук,
кандидат физико-математических наук,
лауреат премии Правительства РФ
в области науки и техники,
620108, г. Екатеринбург,
ул. Софьи Ковалевской, д. 20,
тел. +7 (912) 650-33-43, E-mail: ekidin@mail.ru

Подпись Екидина Алексея Акимовича заверяю

*Ведущий специалист
по кадрам*



Александр Иванович