

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Киселева Алексея Аркадьевича «Программный комплекс для расчетного обоснования радиационной безопасности населения при запроектных авариях на объектах ядерной энергетики», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации»

Повышение безопасности потенциально опасных объектов является важнейшей задачей при проектировании, эксплуатации и выводе из эксплуатации объектов ядерной энергетики. Для обеспечения безопасности необходимо создание системы технических и организационных мер защиты персонала, населения и окружающей среды. При этом должна быть реализована концепция глубоко эшелонированной защиты объектов ядерной энергетики основанная на использовании группы физических барьеров и сохранения их эффективности. При этом наиболее опасным для населения и персонала инцидентом являются аварии, связанные с разрушением этих физических барьеров и сопровождающиеся выбросом радиоактивности в атмосферу.

Поэтому на всех этапах жизненного цикла объектов ядерной энергетики проводятся оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), на этапе проектирования разрабатывается предварительный отчет по обоснованию безопасности (ПООБ) а потом и отчет по обоснованию безопасности (ООБ), одним из элементов которых являются оценка распространения радионуклидов в атмосфере и расчеты ожидаемых дозовых воздействий на население. При подготовке этих документов также разрабатываются планы проведения мероприятий по защите персонала и населения, на основе которых должны проводиться мероприятия по защите персонала и населения при возникновении проектных и ряда запроектных сценариев развития аварии. Дозовые нагрузки на персонал и население, как правило, оцениваются на основе прогностических моделей атмосферной дисперсии радиоактивности в атмосфере и моделей оценки ожидаемых дозовых воздействий. Важно предоставить оценки масштаба аварии и разработать план проведения защитных мероприятий для населения. Эффективность применения защитных мероприятий напрямую зависит от времени их применения. Необходимо обеспечить максимально точный прогноз при минимальном количестве данных. Это достигается за счет использования методов восстановления параметров выброса радиоактивных

веществ, в том числе с использованием тяжелоаварийных кодов и данных мониторинга и контроля радиационной обстановки. В представленной работе для анализа радиационной безопасности объектов ядерной энергетики на всех стадиях жизненного цикла решается задача объединения представленных подходов в рамках программного комплекса. Эффективным решением при построении такого рода программ является использование современных технологий параллельного программирования.

Исходя из текста автореферата диссертации эти задачи решены. В автореферате приведены основные результаты разработки программного комплекса, включая модели и методики, специфичные для поставленной задачи. Научная новизна и актуальность работы не вызывает сомнений.

Результаты верификации, сопоставлены с экспериментальными данными для других трех экспериментов из серии европейских экспериментов, проведено сопоставление с другими моделями и проведена кросс-верификация с аттестованным программным средством НОСТРАДАМУС, реализующим лагранжеву модель атмосферной дисперсии. В качестве верификации на данных реальной аварии проведена реконструкция радиоактивного следа, вследствие возникновения самоподдерживающейся цепной реакции в «свежей» активной зоне атомной подводной лодки проекта 675, проходившей плановый ремонт на судоремонтном заводе в бухте Чажма.

Результаты работы были представлены на профильных конференциях и семинарах, а сам программный комплекс внедрен на предприятия атомной отрасли, что отражает актуальность и востребованность результатов работы автора.

Представленные в автореферате и лежащие в основе программного комплекса модели, обеспечивают достоверность результатов исследования.

По содержанию диссертации имеются следующие замечания и вопросы:

1. Судя по тексту автореферата, особый практический интерес представляет модуль восстановления параметров источника и уточнения метеорологических параметров применительно к рассеянию радионуклидов для судостроительного предприятия. Задача решена на высоком методологическом уровне. Для данного модуля программного комплекса проведена верификация. Но некоторые детали, исходя из текста автореферата, анализа рассеяния выброса вследствие возникновения самоподдерживающейся цепной реакции в «свежей»

активной зоне атомной подводной лодки остаются не ясными. По результатам расчета (Рисунок 4) данных измерений в пределах ошибки 30 %, не удалось понять сравнивались ли параметры рассеяния радионуклидов с размерами санитарно-защитной зоны судостроительного предприятия. Возможно, данные подробности трудно изложить в сжатых рамках автореферата.

Данные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Автореферат Киселева А.А. на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует паспорту специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации» и соответствует п. 9. постановления правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней», а Киселев Алексей Аркадьевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03.

Заведующий кафедрой «Океанотехника и энергетические установки» Института судостроения и морской арктической техники (Севмашвтуз) СФ САФУ им.М.В.Ломоносова профессор, к.т.н.

Лычаков  
Александр Иванович

доцент кафедры «Океанотехника и энергетические установки» к.э.н.

Хатунцев  
Вячеслав Викторович

Одну подпись А.И. Лычаков  
заверяю: специалист отдела кадров  
ЮТ  
подпись (расшифровка подписей)  
07 артем



164500 Архангельская обл., г. Северодвинск,  
ул. Капитана Воронина, д. 6.  
Институт судостроения и морской  
арктической техники (Севмашвтуз)  
СФ САФУ имени М.В. Ломоносова  
Тел.: 8 (8184) 58-34-67,  
Эл. почта: sev.filial@narfu.ru