

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИБРАЭ РАН
член-корреспондент РАН

Л. А. Большов

2016 г.

Заключение

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института проблем безопасного развития атомной энергетики Российской
академии наук (ИБРАЭ РАН)

Диссертация «Обоснование решений по долговременной безопасности крупных хранилищ жидких радиоактивных отходов» выполнена в Отделении анализа долгосрочных рисков в сфере обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

В период подготовки диссертации соискатель, Уткин Сергей Сергеевич, работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук в Отделении анализа долгосрочных рисков в сфере обеспечения ядерной и радиационной безопасности в должности младшего научного сотрудника, заведующего отделением.

В 2006 г. С.С.Уткин окончил Московский физико-технический институт, ему присуждена степень магистра прикладной математики и физики.

В 2010 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Расчетный метод обоснования радиационной безопасности и экологической приемлемости промышленных водоемов» по специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации» в диссертационном совете Д 002.070.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук.

Научный консультант – Большов Леонид Александрович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук, директор.

По результатам обсуждения диссертации С.С.Уткина «Обоснование решений по долговременной безопасности крупных хранилищ жидких радиоактивных отходов» принято следующее заключение:

Диссертация С.С.Уткина выполнена на высоком научном уровне, в ней решена важная научная проблема по обоснованию долговременной безопасности крупных хранилищ жидких радиоактивных отходов, что позволят выработать стратегии обеспечения и обоснования долговременной безопасности объектов ядерного наследия.

Цель диссертационной работы состояла в изучении и решении комплекса проблем, связанных с обоснованием и обеспечением безопасности крупных поверхностных хранилищ ЖРО (природно-техногенных водных комплексов первого типа) на срок, соответствующий периоду их потенциальной опасности, и в обосновании и разработке стратегических решений, создании методологии и средств по их практической реализации, необходимых для обоснования и обеспечения долговременной безопасности Теченского каскада водоемов.

Лично соискателем получены следующие результаты:

- разработан общий методологический подход к анализу рисков, связанных с различными объектами природно-техногенного происхождения, загрязненными радиоактивными веществами;
- проведена научная систематизация и анализ явлений и процессов, происходящих в природно-техногенных водных комплексах, а также разработаны модели и расчетных программ, необходимых для адекватного описания их эволюции и оценки безопасности;
- разработаны требования к составу и функциональному назначению расчетно-мониторингового комплекса «ТКВ-Прогноз», разработке и компоновке основных моделей и модулей комплекса, способов их интеграции;
- разработаны новые (водность региона расположения ТКВ; расход воды по левобережному обводному каналу; объем фильтрации воды между водоемами ТКВ и обводными каналами; концентрация радионуклидов в воде и донных отложениях ТКВ) и доработаны существующие (объемы и уровни воды в ТКВ и вероятность переполнения замыкающего водоема В-11; годовое фильтрационное поступление (сброс) ^{90}Sr в реку Течу; последствия аварийного перелива) модели для «ТКВ-Прогноз»;
- разработаны обосновывающие материалы и проведены необходимые расчеты для нормативных документов по статусу и режиму эксплуатации ТКВ, а также по обоснованию увеличения границы отнесения жидких отходов, содержащих радиоактивные вещества, к радиоактивным отходам с 10 до 100 уровней вмешательства;
- проведен многовариантный комплекс расчетов, необходимых для решения задач стратегического планирования в отношении ТКВ и определение основных этапов эволюции объекта;
- разработаны и проанализированы последствия принятия специальных технических решений, направленных на обеспечение безопасности ТКВ, технико-экономической оценке их эффективности.

Достоверность полученных результатов и выводов диссертации подтверждается:

- применением стандартных современных методов расчета распространения радионуклидов в окружающей среде, прогнозирования и расчета

- радиационного воздействия на человека и объекты окружающей среды, обоснования радиационной и экологической безопасности;
- сравнением оценок, выполненных с использованием РМК «ТКВ-Прогноз», с имеющимися результатами экспериментальных исследований. В частности, по удельной активности ^{90}Sr в воде водоемов В-10 и В-11, а также стоку ^{90}Sr по левобережному обводному каналу;
 - публикацией в реферируемых изданиях и рассмотрением на российских и международных научных конференциях, а также профильных научно-технических советах Госкорпорации «Росатом» и Правительства Челябинской области;
 - практической реализацией принципа комплексного управления природно-техногенными водными комплексами в рамках утвержденного генеральным директором Госкорпорации «Росатом» «Стратегического мастер-плана решения проблем Теченского каскада водоемов» и мероприятий Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года».

Научная новизна заключается в том, что в работе впервые:

1. Определены все необходимые концептуальные оставляющие (этапы жизненного цикла; особенности, события и явления; риски и угрозы; методы и модели), важные для анализа и обеспечения долгосрочной безопасности крупных хранилищ ЖРО, а также совокупность сходных по типу объектов, данные по которым могут быть использованы для анализа безопасности крупных хранилищ ЖРО. В этой совокупности природно-техногенных водных комплексов (ПТВК) выделены 5 типов, различных по функциональному назначению и составу основных процессов и явлений.

2. Для критичных по безопасности ПТВК, так называемых существующих крупных хранилищ ЖРО, обоснована необходимая методология обеспечения безопасности, разработан комплексный подход, использующий все инструменты управления безопасностью: нормативно-правовое регулирование, организационно-технические мероприятия, специальные технические элементы обеспечения безопасности и надежности, прогнозирование влияния возможных, в том числе экстремальных, природных факторов и явлений на безопасность ПТВК.

3. Для крупнейшего в мире и критичного по критериям опасности объекта – ТКВ - предложена и реализована в рамках специального расчетно-мониторингового комплекса (РМК) «ТКВ-Прогноз» модель и ее программная версия, учитывающая всю совокупность процессов и явлений, важных с точки зрения обеспечения безопасности ТКВ.

4. С использованием РМК «ТКВ-Прогноз» получены расчетные оценки показателей опасности всех основных (более 60) вариантов эксплуатации ТКВ в зависимости от вариации влияния совокупностей эксплуатационных и природных факторов. Определены основные этапы жизненного цикла ТКВ (в целом и по его отдельным элементам), а также

моменты (интервалы) принятия необходимых решений по управлению безопасностью данного сложного природно-техногенного объекта.

5. Исходя из полученных результатов расчетов, с учетом имеющихся приоритетов и ограничений предложены принципы и методы стратегического планирования и управления по организации и реализации взаимосвязанного комплекса научных, практических и нормативных работ, необходимых для обеспечения и обоснования долговременной безопасности Теченского каскада водоемов.

6. Определен и обоснован способ достижения конечного безопасного состояния ТКВ.

Практическая ценность состоит в том, что результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, позволили обосновать комплекс мер, направленных на предотвращение угрозы экологической катастрофы на Теченском каскаде водоемов. В частности:

1. По всем проблемным позициям долгосрочной эволюции крупнейшего в мире хранилища ЖРО, содержащего более 60 % накопленных в России РАО, получена вся совокупность знаний, необходимая для решения практических задач обеспечения его безопасности и экологической приемлемости.
2. Полученные знания практически применены при разработке:
 - Документов и процедур, регулирующих безопасность обращения с ЖРО и ТКВ в принципе.
 - Системы оперативного управления и стратегического планирования безопасности Теченского каскада водоемов.

Диссертация соответствует специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации» и отрасли науки «технические науки». Полученные в диссертационной работе результаты являются новыми, научно обоснованными. Их внедрение позволит внести значительный вклад в обоснование долговременной безопасности крупных хранилищ жидких радиоактивных отходов и выработать стратегии обеспечения и обоснования долговременной безопасности объектов.

Материал диссертации с достаточной полнотой изложен в 33 опубликованных печатных работах, из них: 17 - в ведущих реферируемых отечественных журналах из списка, рекомендованного ВАК Минобрнауки России, 8 - коллективных монографий, в которых отдельные крупные разделы подготовлены непосредственно автором, 1 – в реферируемом иностранном журнале. Результаты, полученные в диссертации, обсуждались на 25 всероссийских и международных конференциях.

Диссертация «Обоснование решений по долговременной безопасности крупных хранилищ жидких радиоактивных отходов» Уткина Сергея Сергеевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора

технических наук по специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации».

Заключение принято на заседании Отделения информационного обеспечения программ в сфере ЯРБ и Отделения анализа долгосрочных рисков в сфере обеспечения ядерной и радиационной безопасности ИБРАЭ РАН.

Присутствовало на заседании 38 человек. Результаты голосования: «за» - 38 человек, «против» - 0 человек, «воздержалось» - 0 человек, протокол № 2 от 02.06.2016 г.

Заместитель директора
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института проблем безопасного
развития атомной энергетики
Российской академии наук
доктор технических наук



Линге Игорь Иннокентьевич

06.06.2016г