

ФМБА РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
учреждение
"Государственный научный центр
Российской Федерации -
Федеральный медицинский
биофизический центр имени
А.И. Бурназяна"

(ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России)

123182, г. Москва, ул. Живописная, д. 46

Тел/факс (499) 190-95-78, 190-85-73

E-mail: fmbs-fmba@bk.ru

ОКПО 85667361, ОГРН 1087746355498

ИНН/КПП 7734581136/773401001

21.09.2016 № 11.04/30031

На № 11407/01-1080 от 08.09.2016

Ученому секретарю
ФГУН «Институт проблем
безопасного развития атомной
энергетики Российской академии наук

В.Е. Калантарову

115191, Москва, Б. Тульская, д. 52

О направлении отзыва на автореферат

Уважаемый Валентин Евграфович.!

Направляю Вам подготовленный специалистом нашего Центра отзыв на автореферат диссертации УТКИНА Сергея Сергеевича «Обоснование решений по долговременной безопасности крупных хранилищ жидких радиоактивных отходов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.03 - Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Приложение: Отзыв на 4 листах, только в адрес.

Первый заместитель
Генерального директора

А.Ю. Бушманов

Клочков В.Н..
Тел. 8 (499) 190-95-44

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации УТКИНА Сергея Сергеевича
**«Обоснование решений по долговременной безопасности
крупных хранилищ жидких радиоактивных отходов»**,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.14.03 - Ядерные энергетические установки, включая
проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации

Развитие ядерных технологий в течение многих десятилетий проходило при недостаточном внимании к проблеме образования, накопления, хранения, переработки и захоронения радиоактивных отходов (РАО). Особенно сложные проблемы возникли на объектах ядерного наследия, к которым относятся остановленные реакторные, разделительные, радиохимические и иные производства ядерного топливного цикла, сопровождающие их объекты хранения РАО, включая поверхностные водоемы-хранилища жидких радиоактивных отходов (ЖРО), непроектные могильники, пункты глубинного захоронения ЖРО, исследовательские ядерные установки, атомные подводные лодки и надводные корабли с ядерными энергетическими установками и базы их обслуживания.

Из этого широкого перечня объектов автор диссертационной работы сосредоточил внимание на природно-техногенных водных комплексах (ПТВК), которые классифицировал на 5 типов:

1. Поверхностные (промышленные) водоемы-хранилища ЖРО.
2. Хвостохранилища.
3. Пункты глубинного захоронения ЖРО.
4. Водоемы-охладители и брызгальные бассейны АЭС.
5. Поверхностные водоемы суши и участки морских акваторий, загрязненные в результате радиационных аварий.

В этом перечне ПТВК 1-3 типов он отнес к наиболее актуальным для развития и углубления научных основ и методологии обеспечения безопасности, а ПТВК 4-го и 5-го типов играют роль источников научных знаний и данных и своеобразного «полигона» по разработке и верификации моделей для отдельных процессов и явлений в эволюции ПТВК.

На основании выполненного анализа проблемы автор сформулировал основные задачи работы:

1. Проанализировать сложившуюся международную, государственную и отраслевую практику применения современных требований долговременной радиационной и экологической безопасности для существующих крупных поверхностных хранилищ ЖРО, идентифицировать и проанализировать имеющиеся проблемы.

2. Сформировать и обосновать представления об исчерпывающем круге аналогичных (или сходных) объектов, систематизация данных по которым, происходящим в них процессам и явлениям позволила бы выработать и обосновать комплекс методов и моделей, обеспечивающих достижение цели. Предварительно эта совокупность была определена как ПТВК, а приоритетным объектом определен Теченский каскад водоемов (ТКВ).

3. Исследовать общие закономерности, сопутствующие жизненному циклу ПТВК, максимально полно рассмотреть и систематизировать перечень рисков и угроз

обеспечения их долговременной радиационной и экологической безопасности, обосновать принципы и методы управления крупными поверхностными хранилищами ЖРО.

4. Разработать адекватную этим процессам и принципам эволюции ПТВК совокупность математических методов и моделей для оперативной оценки и долгосрочного прогнозирования безопасности, сформировать полноценный расчетно-мониторинговый комплекс для наиболее крупного и опасного из них («ТКВ-Прогноз»).

5. Обосновать и определить конечное состояние Теченского каскада водоемов и с учетом этого разработать комплекс инженерно-технических мероприятий по обеспечению безопасности для всего жизненного цикла данного объекта и надежного предотвращения негативных тенденций в его эволюции при любых сочетаниях природных и техногенных воздействий.

Решение поставленных задач отличается неоспоримой **новизной**, выражающейся в новом подходе к классификации ПТВК; разработке методологии управления безопасностью ПТВК; прогнозировании влияния возможных, в том числе экстремальных, природных факторов и явлений на безопасность ПТВК; разработке специального расчетно-мониторингового комплекса, учитывающего совокупность процессов и явлений, важных с точки зрения обеспечения безопасности ТКВ.

Практическая значимость и степень завершенности научных исследований диссертанта определяется реализацией решений, направленных на предотвращение угрозы экологической катастрофы на ТКВ. В частности, разработаны документы, процедуры и системы оперативного управления и стратегического планирования безопасности Теченского каскада водоемов.

Материалы диссертационного исследования легли в основу «Стратегического мастер-плана решения проблем Теченского каскада водоемов ФГУП «ПО «Маяк», утвержденного Генеральным директором Госкорпорации «Росатом» 15 февраля 2016 г. Основные мероприятия СМП ТКВ включены в реализующуюся в настоящее время федеральную целевую программу «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года».

В результате выполненных исследований автором сформулированы три возможные стратегии действий по обеспечению безопасности ПТВК на примере ТКВ:

Первая стратегия характеризуется поступательным снижением рисков за счет активного управления гидротехническими сооружениями ТКВ и полномасштабного применения расчетно-мониторингового комплекса «ТКВ-Прогноз». Финансовые затраты около 50 млн. руб./год на эксплуатацию и неизбежную существенную модернизацию гидротехнических сооружений. Продолжительность — практически до конца XXI века. Результат: вода ТКВ очистится до такой степени, что возможный перелив через аварийный водосброс (без дополнительного разбавления) не приведет к каким бы то ни было радиоэкологическим последствиям.

Вторая стратегия — резервная на случай длительной и аномально высокой водности. Затраты второй стратегии определяются, главным образом, сооружением и эксплуатацией установки очистки воды водоема В-11. В зависимости от степени очистки воды (от 1 до 10 Бк/л) капитальные затраты составят 0,5-1,4 млрд. руб.; эксплуатационные — 0,4-0,5 млрд. руб. в год. Активная эксплуатация установки потребует ориентировочно до 2045 г.

Третья стратегия — это стратегия активного использования запаса вод ТКВ как ресурса. Для реализации стратегии требуются крупные инвестиции (около 170 млрд. рублей), однако именно в ней ТКВ превращается в полностью управляемый объект и решается ряд важных социально-экономических вопросов региона. Для реализации третьей стратегии требуется больше всего ресурсов, она сопряжена с наибольшим риском и неопределенностью в процессе реализации соответствующих работ, поскольку главные критерии принятия решений лежат вне сферы обеспечения безопасности ТКВ. Однако именно в рамках реализации этой стратегии ТКВ превращается в полностью управляемый объект.

Несмотря на очевидную радикальность и масштабность третьей стратегии, автор на основе анализа рисков и затрат считает приоритетной стратегию № 1 с переходом на стратегию № 2 (резервная) при неблагоприятных метеословиях.

Таким образом, автор пришел к вполне разумному заключению (кстати, оптимальному по соотношению доза на персонал и население в ходе реализации / полученный результат) — необходимо максимально уменьшить процесс распространения радиоактивных веществ из ПТВК и предоставить природе возможность для самоочищения, в том числе за счет естественного распада радионуклидов.

Следует отметить еще один чрезвычайно важный практический результат исследований автора. В период 2011–2012 гг. с активным участием диссертанта были сформулированы доводы и обоснования в пользу безопасного увеличения границы отнесения жидких сред, содержащих радиоактивные вещества, к ЖРО с 10 до 100 УВ. В 2012 году этот подход был зафиксирован решением Правительства России. Это позволило гармонизировать отечественную систему законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды и использования атомной энергии, а также существенно (и при этом научно обоснованно) сняло неопределенности относительно жизненного цикла ПТВК.

Не имея возможность оценивать диссертацию в целом, можно высказать замечание по автореферату: к сожалению, диссертант не уделил внимания сопоставлению результатов расчетов, получаемых с помощью расчетно-мониторингового комплекса «ТКВ-Прогноз», с результатами многолетних наблюдений за состоянием ТКВ. Хотя в автореферате указано (с. 10), что было выполнено «сравнение оценок, выполненных с использованием РМК «ТКВ-помощью 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». Однако, к сожалению, результаты этого сравнения в автореферате не представлены.

В автореферате не отражены результаты экспериментальных исследований, выполненных автором, в том числе исследования по оценке радиационной обстановке на ТКВ.

Следует также отметить некоторые терминологические погрешности. В автореферате неоднократно термин «активность» применяется как аналог термина «количество радиоактивного вещества» - это неправильно. По определению (см. НРБ-99/2009, термин 2): **Активность** - мера радиоактивности какого-либо количества радионуклида, находящегося в данном энергетическом состоянии в данный момент времени.

Также в автореферате неоднократно употребляется термин «риск» во множественном числе. Риск – это вероятность наступления неблагоприятных последствий. Эта величина может зависеть от многих факторов и иметь много значений, но название величины целесообразно употреблять в единственном числе.

Отмеченные недостатки не снижают положительной оценки диссертации. Представленная работа, судя по автореферату, соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к докторским диссертациям, удовлетворяет критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а её автор, Уткин Сергей Сергеевич, достоин присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.03 — Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Ведущий научный сотрудник
доктор технических наук



В.Н. Ключков

(Владимир Николаевич)

123182, г. Москва, ул. Живописная, д. 46. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России). Тел. (499) 190-95-44. E-mail: siz-fmbc@mail.ru

Подпись ведущего научного сотрудника Ключкова В.Н. заверяю:

Ученый секретарь
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна
ФМБА России, кандидат медицинских наук



Е.В. Голобородько