

На правах рукописи
УДК 621.039.56 (58)

Хамаза Александр Александрович

**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА
ОБЪЕКТОВ ЯДЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

Специальность 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации»
Специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность)»

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

2 НОЯ 2016

Автор:



Москва – 2016



Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

Научный руководитель: Першуков Вячеслав Александрович, доктор технических наук, профессор, заместитель Генерального директора Госкорпорации «Росатом» - директор блока по управлению инновациями

Официальные оппоненты: Драгунов Юрий Григорьевич, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор - генеральный конструктор АО «НИКИЭТ»

Иванов Владимир Викторович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, заместитель президента РАН

Ведущая организация: Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций» (АО «ВНИИАЭС»)

Защита диссертации состоится 15 декабря 2016 г. в 14 час. 30 мин. на заседании диссертационного совета Д 212.130.04 при НИЯУ МИФИ по адресу: 115409, Москва, Каширское шоссе, 31, тел 8(499) 323-91-67.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НИЯУ МИФИ.

Просим принять участие в работе совета или прислать отзыв в двух экземплярах, заверенных печатью организации, по адресу НИЯУ МИФИ.

Автореферат разослан «18» октября 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д. ф.-м. н., профессор



И.И. Чернов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Органы государственного регулирования осуществляют свою деятельность в условиях ограниченных ресурсов для соблюдения желаемой интенсивности контрольно-надзорных мероприятий и охвата проверками всех подконтрольных субъектов. Так, согласно данным Министерства экономического развития Российской Федерации доля подконтрольных субъектов, охваченных ежегодными проверками, в среднем по всем ведомствам в 2013 году составляла 4 %, т.е. одна проверка организации проводится один раз в 25 лет. При этом объем финансовых средств, выделенных в 2013 г. государственным органам исполнительной власти и органам местного самоуправления на осуществление контрольно-надзорных полномочий, составил более 100 млрд. рублей. Однако даже при таком уровне государственного контроля создаваемое им давление на бизнес в аналитическом докладе национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» оценивается в размере от 1,5 до 7,5 % ВВП. В текущих условиях для эффективного развития экономики такие высокие административные барьеры и издержки бизнеса от проведения контрольно-надзорной деятельности являются недопустимыми. По этой причине совершенствование контрольно-надзорной деятельности в направлении оптимального использования ресурсов органами государственной власти и снижения давления на бизнес является актуальным.

Общепринятым вектором развития контрольно-надзорной деятельности является внедрение риск-ориентированных подходов, к характерным признакам которых можно отнести наличие дифференцированных санкций за нарушение тех или иных обязательных требований, разработанных дифференцированных подходов к определению объектов проверки и интенсивности проверок объектов ядерной техники различного уровня потенциальной опасности, а также учет в данных подходах фактов нарушений обязательных требований и случаев причинения вреда.

Внедрение риск-ориентированных подходов уже начато в отдельных органах контроля Российской Федерации, в том числе – в деятельности Ростехнадзора. Так, риск-ориентированный подход внедряется в государственный надзор в области промышленной безопасности.

В определенной степени риск-ориентированные подходы внедрены и в деятельность по контролю и надзору за обеспечением ядерной и радиационной

безопасности в Российской Федерации. Так, установленный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 2012 г. № 610-р режим постоянного государственного надзора в отношении ряда организаций способствует сосредоточению постоянных во времени регулирующих воздействий на наиболее потенциально опасных объектах использования атомной энергии (ОИАЭ).

Однако до настоящего момента в области использования атомной энергии интенсивность плановых проверок в директивном порядке была определена федеральным законодательством (Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ) и не связана ни с потенциальной опасностью объектов, ни с добросовестностью соблюдения обязательных требований.

Первые шаги к изменению сложившейся ситуации уже предприняты, а именно указанный выше федеральный закон дополнен статьей 8.1, предусматривающей применение риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и в общих чертах определяющей порядок его применения. Однако коренным образом ситуация изменится после принятия нового федерального закона «Об основах государственного и муниципального контроля (надзора) в Российской Федерации». Согласно проекту этого закона, интенсивность проводимых в отношении объекта контрольно-надзорных мероприятий определяется категорией риска, присваиваемой объекту с учетом степени тяжести, частоты возникновения, трудности преодоления и возможности распространения потенциальных негативных последствий в результате несоблюдения обязательных требований, а также с учетом оценки вероятности несоблюдения обязательных требований.

Утверждение Распоряжением Правительства Российской Федерации от 01.04.2016 № 559-р плана мероприятий («дорожной карты») по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации на 2016-2017 годы и выбор Ростехнадзора в качестве одного из «пилотных» контрольно-надзорных органов, в деятельность которых в первую очередь будет внедрен риск-ориентированный подход, приведет к существенной интенсификации процесса внедрения риск-ориентированных подходов для оптимизации регулирования ядерной и радиационной безопасности объектов ядерной техники, в том числе и в области государственного надзора в области использования атомной энергии. Кроме того, в соответствии с Основами

государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года актуальными задачами по совершенствованию государственного регулирования в области использования атомной энергии являются повышение эффективности государственного управления использованием атомной энергии и государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, а также повышение качества исполнения государственных функций по осуществлению государственного контроля и надзора за ядерной и радиационной безопасностью в области использования атомной энергии. Таким образом, решение задачи, поставленной в настоящей диссертационной работе, чрезвычайно актуально и направлено на повышение экономически устойчивого развития топливно-энергетического комплекса.

Целью диссертационной работы являлась разработка методов оптимизации контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии, как важнейшего фактора обеспечения безопасности объектов ядерной техники, за счет поэтапного внедрения элементов риск-ориентированного подхода.

Для достижения цели сформулированы следующие **задачи**:

1) анализ опыта внедрения риск-ориентированных подходов в зарубежной и отечественной практике при осуществлении контрольно-надзорных функций и выявление основных тенденций совершенствования контрольно-надзорной деятельности;

2) анализ степени внедрения риск-ориентированных подходов в осуществляемую в Российской Федерации контрольно-надзорную деятельность в области использования атомной энергии;

3) разработка и апробация методов оптимизации контрольно-надзорной деятельности Ростехнадзора в области использования атомной энергии в зависимости от потенциальной опасности ОИАЭ, имевших место нарушений в их работе (аварий и происшествий) и от количества нарушений требований безопасности, выявленных по результатам контрольно-надзорной деятельности;

4) разработка метода оптимизации целевых контрольно-надзорных мероприятий в отношении объектов ядерного наследия с учетом результатов их

инвентаризации и ранжирования по степени опасности, изменяющейся со временем за счет деградации инженерных барьеров;

5) разработка метода оптимизации контрольно-надзорной деятельности в области контроля за аварийной готовностью ядерно- и радиационно-опасных объектов, в том числе с помощью Информационно-аналитического центра Ростехнадзора (ИАЦ).

Научная новизна.

1) Разработаны и апробированы принципиально новые методы, направленные на оптимизацию плановых и внеплановых контрольно-надзорных мероприятий за счет использования риск-ориентированного подхода в деятельности по осуществлению федерального государственного надзора в области использования атомной энергии.

2) В целях оптимизации контрольно-надзорной деятельности в отношении объектов ядерного наследия впервые предложен метод использования результатов ранжирования объектов по величине комплексного показателя потенциальной опасности для планирования целевых контрольно-надзорных мероприятий.

3) Предложен и обоснован принципиально новый метод оптимизации деятельности по контролю за аварийной готовностью ОИАЭ путем совершенствования нормативной базы, информационного обеспечения и использования результатов противоаварийных учений и тренировок при формировании планов и программ выездных проверок и планировании участия ИАЦ Ростехнадзора в проводимых эксплуатирующими организациями противоаварийных учениях и тренировках.

Практическая значимость и предложения по внедрению результатов работы.

Как уже было отмечено выше, Ростехнадзор выбран в качестве одного из «пилотных» контрольно-надзорных органов, в деятельность которых риск-ориентированный подход будет внедряться в первую очередь. На первом этапе внедрения риск-ориентированного подхода Ростехнадзору необходимо разработать ведомственный план-график по реализации «дорожной карты» по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации на 2016-2017 г. Предложенные в настоящей работе методы внедрения

риск-ориентированного подхода в деятельности по осуществлению федерального государственного надзора в области использования атомной энергии являются необходимой и достаточной основой для выполнения данного поручения.

Предложенное в работе поэтапное внедрение риск-ориентированного подхода в деятельность Ростехнадзора, не требующее для своей реализации ни введения новых требований к субъектам контрольно-надзорной деятельности, ни предоставления этими субъектами уточненных и дополненных обоснований безопасности или дополнительной статистической отчетности, но учитывающее грядущие изменения в законодательстве, обеспечит при своей реализации существенное повышение эффективности контрольно-надзорной деятельности с одновременным снижением избыточных административных барьеров для атомной промышленности и приемлемым для общества и государства уровнем подтверждения обоснованности безопасности объектов ядерной техники.

Основные положения, выносимые на защиту.

1) Методы оптимизации плановых контрольно-надзорных мероприятий в отношении ОИАЭ с использованием статической и динамической моделей оценки риска.

2) Методы оптимизации внеплановых контрольно-надзорных мероприятий в отношении ОИАЭ и программ их проведения.

3) Результаты апробации методов оптимизации плановых и внеплановых контрольно-надзорных мероприятий.

4) Метод оптимизации контрольно-надзорной деятельности в отношении объектов ядерного наследия и результаты его применения на примере пунктов размещения и пунктов консервации особых РАО.

5) Метод оптимизации контроля за аварийной готовностью, заключающийся в использовании результатов противоаварийных учений и тренировок при формировании Ростехнадзором планов и программ выездных проверок и планировании участия ИАЦ Ростехнадзора в проводимых эксплуатирующими организациями противоаварийных учениях и тренировках.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях и форумах: PSAM 12 - Probabilistic Safety Assessment and Management (Honolulu, 2014);

Международный форум «АТОМЭКСПО 2012» (Москва, 2012); «АТОМЭКСПО 2013» (Санкт-Петербург, 2013); «АТОМЭКСПО 2014» (Москва, 2014); X конференция «Радиационная защита и радиационная безопасность в ядерных технологиях» (Москва, 2015), а также на заседаниях НТС Госкорпорации «Росатом» и Ростехнадзора.

Публикации. По материалам диссертации автором опубликованы 22 печатные работы, 11 из которых опубликованы в ведущих периодических изданиях, входящих в перечень рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Личный вклад автора. Автором лично разработаны и обоснованы методы оптимизации плановых и внеплановых контрольно-надзорных мероприятий путем внедрения риск-ориентированного подхода в деятельность по осуществлению федерального государственного надзора в области использования атомной энергии; на основании анализа статистической информации о результатах контрольно-надзорной деятельности Ростехнадзора проведена апробация предложенных методов и показана их эффективность; предложен и обоснован метод оптимизации контрольно-надзорной деятельности в отношении объектов ядерного наследия путем использования ранжирования объектов по величине комплексного показателя потенциальной опасности для планирования целевых контрольно-надзорных мероприятий; разработан метод оптимизации контрольно-надзорной деятельности в области контроля за аварийной готовностью персонала ядерно- и радиационно опасных объектов.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Работа изложена на 143 страницах, содержит 37 рисунков, 16 таблиц и список цитируемой литературы из 132 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность исследования в направлении разработки методов оптимизации контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии, сформулированы цель работы и решаемые задачи, указаны новизна и практическая значимость, изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе выполнен анализ текущего состояния и тенденций развития контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии как в Российской Федерации, так и за рубежом.

Автором показано, что в статье 24 Федерального закона от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» заложен принцип соразмерности регулирующего воздействия опасности деятельности в области использования атомной энергии, безусловно нацеленный на рациональность расходования ресурсов органами государственного регулирования безопасности.

Проведен анализ особенностей объектов использования атомной энергии, как источников потенциальной опасности, а также действующих в Российской Федерации порядка дифференциации ОИАЭ по потенциальной опасности и порядка осуществления федерального государственного надзора в области использования атомной энергии. По результатам анализа показано, что определенный уровень дифференциации ОИАЭ в практике регулирования безопасности в Российской Федерации сформировался, однако как статическая составляющая риска, характеризующаяся категорией потенциальной радиационной опасности ОИАЭ по ОСПОРБ-99/2010, так и динамическая составляющая, учитывающая добросовестность выполнения объектами контрольно-надзорной деятельности обязательных требований, в настоящее время практически не учитываются при проведении контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии. Рассмотрены мировые тенденции совершенствования контрольно-надзорной деятельности, а также тенденции совершенствования контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии в Российской Федерации, как одного из аспектов развития системы государственного контроля и надзора в целом.

Показано, что в настоящее время устойчивым мировым трендом развития систем государственного контроля (надзора), обусловленным недостатком ресурсов для проведения контрольно-надзорных мероприятий и недопустимостью высоких административных барьеров и издержек для бизнеса от проведения подходов, основными признаками которых являются: наличие модели определения категории риска, наличие обязательных требований и санкций за их нарушения, наличие алгоритма выбора объектов контроля для проведения проверок, и, наконец, учет результатов проверок и случаев

причинения вреда при планировании контрольно-надзорной деятельности (рисунок 1).

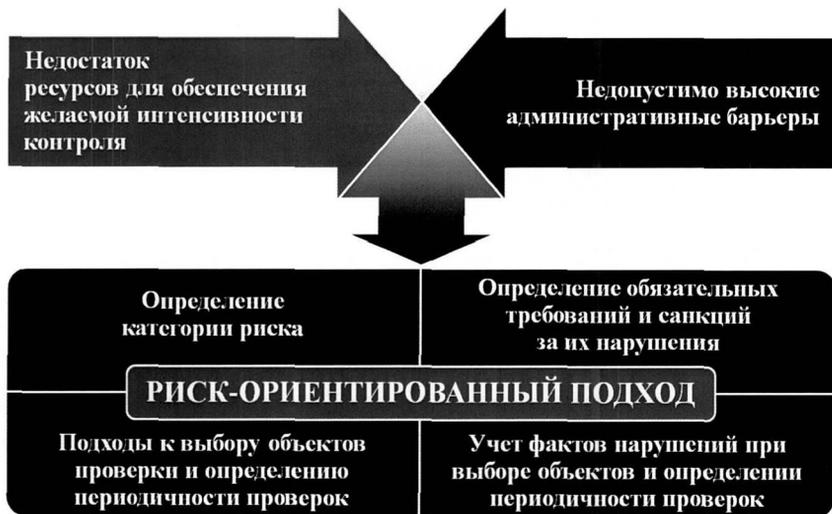


Рисунок 1 – Предпосылки внедрения риск-ориентированного подхода и его основные признаки

Выполнен анализ проекта Федерального закона «Об основах государственного и муниципального контроля (надзора) в Российской Федерации» (проект ФЗ). Отмечено, что в проекте ФЗ введены понятия риска, класса опасности, категории риска и критериев риска, что в совокупности с возможностью присвоения объектам категории риска по результатам контрольно-надзорных мероприятий создает необходимую основу для учета добросовестности выполнения объектами контрольно-надзорной деятельности обязательных требований при планировании контрольно-надзорных мероприятий и, таким образом, способствует решению одной из основных системных проблем исполнения контрольно-надзорных функций, заключающейся в отсутствии связи многих проверяемых обязательных требований с безопасностью.

Во второй главе с учетом особенностей государственного контроля и надзора в области использования атомной энергии автором предложены и обоснованы методы оптимизации контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии путем поэтапного внедрения риск-ориентированного подхода, учитывающие грядущие изменения в

законодательстве, регулирующем принципы осуществления различных видов государственного контроля и надзора.

Внедрение риск-ориентированного подхода при осуществлении государственного надзора в области использования атомной энергии предложено осуществлять в три этапа (рисунок 2).

	I ЭТАП	II ЭТАП	III ЭТАП
Модель оценки риска	Статическая	Динамическая	
Постоянные факторы риска	Категория потенциальной радиационной опасности ОИАЭ		
Переменные факторы риска		Выявленные грубые нарушения обязательных требований	Факты причинения вреда и т.д.

Рисунок 2 – Методы оптимизации контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии путем поэтапного внедрения риск-ориентированного подхода

На первом этапе внедрения риск-ориентированного подхода предложено использовать статическую модель оценки степени риска, установив пять классов опасности, а в качестве критериев риска использовать постоянные критерии (статические факторы). При этом для целей управления рисками предложено реализовать объектную модель оценки риска, т.е. присваивать класс опасности непосредственно ОИАЭ.

Принимая во внимание огромное количество ОИАЭ, в качестве основного критерия риска, применяемого для отнесения объекта к соответствующему классу опасности, на данном этапе предложено использовать существующую категоризацию объектов по их потенциальной радиационной опасности согласно ОСПОРБ-99/2010. Предложенные классы опасности, а также соответствующие

им критерии риска и порядок осуществления мероприятий государственного контроля и надзора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Классы опасности и соответствующие им критерии риска и порядок осуществления контроля в рамках статической модели

Класс опасности	Критерии риска	Порядок осуществления контроля
I	Первая категория по потенциальной радиационной опасности согласно ОСПОРБ-99/2010	Постоянный государственный надзор, плановые проверки не реже 1 раза в 2 года
II	Вторая категория по потенциальной радиационной опасности согласно ОСПОРБ-99/2010	Плановые проверки не чаще 1 раза в 2 года, но не реже 1 раза в 3 года
III	Третья категория по потенциальной радиационной опасности согласно ОСПОРБ-99/2010	Плановые проверки не чаще 1 раза в 3 года, но не реже 1 раза в 4 года
IV	Четвертая категория по потенциальной радиационной опасности согласно ОСПОРБ-99/2010, наличие дополнительных постоянных факторов риска, не обусловленных ядерной или радиационной опасностью объекта	Плановые проверки не чаще 1 раз в 5 лет
V	Четвертая категория по потенциальной радиационной опасности согласно ОСПОРБ-99/2010	Плановые проверки не проводятся

На втором этапе предлагается осуществить переход от классов опасности и используемой для их определения статической модели оценки риска к категориям опасности, присваиваемым с использованием динамической модели оценки риска, преимуществом которой является более высокий уровень гибкости (возможность учета текущих действий поднадзорных субъектов по исполнению обязательных требований).

При этом автором для оценки динамических факторов предлагается использовать балльную систему. Для этого введено понятие комплексного показателя (КП), позволяющего совокупно учитывать в динамическом факторе профиля риска такие разнородные факторы, как нарушения обязательных требований и нарушения в работе ОИАЭ, и определяемого согласно выражению:

$$\text{КП} = w_{\text{знач}} \cdot n_{\text{знач}} + w_{\text{незнач}} \cdot n_{\text{незнач}} + \sum_i N_i \cdot W_i \quad (1)$$

где: $w_{\text{знач}}$ – коэффициент значимости значительного нарушения обязательных требований, $n_{\text{знач}}$ – количество таких нарушений, выявленных за определенный период; $w_{\text{незнач}}$ – коэффициент значимости незначительного нарушения обязательных требований, $n_{\text{незнач}}$ – количество незначительных нарушений, выявленных за тот же период; i – индекс, обозначающий тип нарушения в работе ОИАЭ, N_i и W_i – соответственно количество и коэффициент значимости нарушений i -го типа в работе ОИАЭ, зарегистрированных за тот же период.

Несмотря на то, что предложенная автором динамическая модель оценки риска (таблица 2) не предусматривает изменение периодичности плановых проверок ОИАЭ I категории риска, она может быть использована при планировании внеплановых контрольно-надзорных мероприятий на ОИАЭ любой, в том числе и первой, категории риска, что продемонстрировано автором на примере АЭС. Таким образом, предлагаемый метод позволяет оптимизировать распределение ресурсов, необходимых Ростехнадзору для осуществления контрольно-надзорной деятельности.

С целью демонстрации эффекта от внедрения риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорную деятельность Ростехнадзора в области использования атомной энергии автором выполнена оценка изменения количества плановых проверок ОИАЭ разных классов опасности (категорий риска).

Таблица 2 – Категории риска и соответствующие им критерии риска в рамках динамической модели

Категория риска	Критерии риска		Порядок осуществления контроля
	Статические факторы	Динамические факторы	
I	I категория ОСПОРБ-99/2010	Не применяется	Постоянный государственный надзор, плановые проверки не реже 1 раза в 2 года
II	II категория ОСПОРБ-99/2010	Количество баллов за нарушения $\geq K1^*$	Плановые проверки не чаще 1 раза в 2 года, но не реже 1 раза в 3 года
III	II категория ОСПОРБ-99/2010	Количество баллов за нарушения $< K1$	Плановые проверки не чаще 1 раза в 3 года, но не реже 1 раза в 4 года
	III категория ОСПОРБ-99/2010	Количество баллов за нарушения $\geq K2$	
IV	III категория ОСПОРБ-99/2010	Количество баллов за нарушения $< K2$	Плановые проверки не чаще 1 раза в 4 года
	IV категория ОСПОРБ-99/2010, наличие дополнительных постоянных факторов риска	Количество баллов за нарушения $\geq K3$	
V	IV категория ОСПОРБ-99/2010, наличие дополнительных постоянных факторов риска	Количество баллов за нарушения $< K3$	Плановые проверки не чаще 1 раз в 5 лет
	IV категория ОСПОРБ-99/2010	Количество баллов за нарушения $\geq K4$	
VI	IV категория ОСПОРБ-99/2010	Количество баллов за нарушения $< K4$	Плановые проверки не проводятся

* значения коэффициентов $K1 - K4$ предложено определять на основе экспертных оценок

Из представленного на рисунке 3 распределения плановых проверок в зависимости от категории риска ОИАЭ следует, что использование статической модели оценки риска позволит при сохранении неизменным общего количества проводимых плановых проверок, и, соответственно, в первом приближении, затрат регулирующего органа на их проведение, изменить распределение плановых проверок в сторону увеличения интенсивности проверок более опасных ОИАЭ. Переход к динамической модели оценки риска позволит на ~15 % сократить общее количество проводимых плановых проверок, что, с учетом затрат на проведение Ростехнадзором проверок в 2015 г., приведет к снижению бюджетных затрат на более чем 6 млн. рублей ежегодно. Данная оценка основывается на ряде приближений и является очень грубой. В частности, в бюджетной классификации средства на исполнение контрольно-надзорных функций не выделяются отдельной строкой, в связи с чем затраты на проведение проверок оценивались путем деления суммы финансовых средств, выделяемых из федерального бюджета, в расчете на одну штатную должность лиц, выполняющих контрольно-надзорные функции, на среднее количество проверок, приходящихся на одну штатную должность. Так как основной объем бюджетных расходов приходится на суммы, выделяемые на содержание штатной численности персонала центральных аппаратов и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, выполняющих также и иные, помимо контрольных, функции, данный подход является весьма субъективным, о чем свидетельствует значительный разброс оценок (от 14,6 тыс. рублей до 649,9 тыс. рублей на одну проверку), полученных для различных федеральных органов исполнительной власти. Снижение количества проверок вследствие внедрения динамической модели оценки риска в контрольно-надзорную деятельность, очевидно, также приведет к пропорциональному снижению издержек бизнеса, обусловленных контрольно-надзорной деятельностью. Данные издержки характеризуются большими неопределенностями, а их оценка является крайне трудоемкой задачей, выходящей за рамки настоящей диссертационной работы. Однако грубо масштаб этих издержек можно оценить на основании опубликованных данных, согласно которым непосредственные издержки бизнеса вследствие контрольно-надзорной деятельности составляют от 1,5 % ВВП (по оценкам НИУ ВШЭ) до 7,5 % ВВП (по оценкам «ОПОРЫ России»).

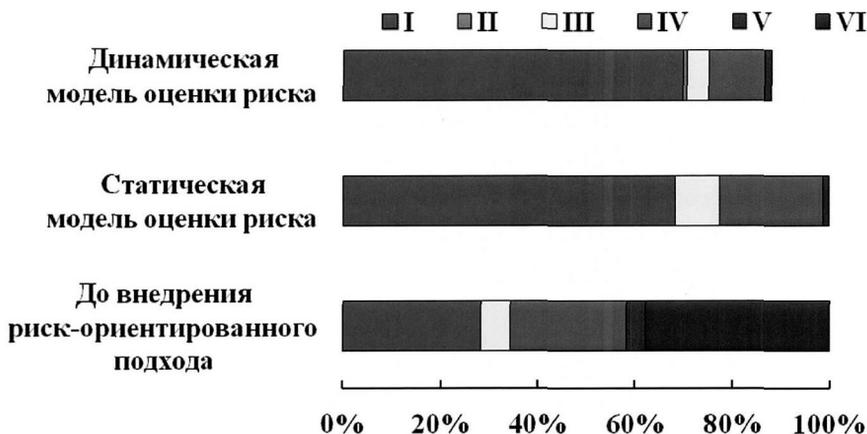


Рисунок 3 – Распределение плановых проверок в зависимости от категории риска

В качестве одного из возможных направлений дальнейшего развития динамической модели оценки риска автором указано использование вероятностного подхода при оценке категории риска АЭС, что позволит дифференцировать АЭС в соответствии с их фактической потенциальной опасностью. Для уточнения критериев риска и порядка определения интенсивности контроля (надзора) для энергоблока АЭС формула (1) расчета КП может быть преобразована следующим образом:

$$КП = P + w_{\text{знач}} \cdot n_{\text{знач}} + w_{\text{незнач}} \cdot n_{\text{незнач}} + \sum_i N_i \cdot W_i \quad (2)$$

где: P – оцененная в баллах категория потенциальной опасности блока АЭС, учитывающая вероятность возникновения радиационной аварии.

Также в качестве пути дальнейшего развития динамической модели автором предложено использовать КП при формировании аспектов проверок ОИАЭ, а именно – временно исключать из программ проверок те аспекты проверок, по которым в течение определенного количества проверок не было выявлено грубых нарушений.

В работе показано, что предложенная автором динамическая модель оценки риска является универсальной и может быть применена не только для АЭС, но и для других ОИАЭ при условии наличия достаточных статистических данных по нарушениям в их работе.

В третьей главе рассмотрен подход к ранжированию объектов ядерного наследия (пункты хранения и размещения РАО, остановленные для вывода из эксплуатации ОИАЭ, др.) по величине комплексного показателя потенциальной опасности (КППО). Представлено описание методологии определения комплексного показателя потенциальной опасности и ущерба окружающей среде в зависимости от радиологической опасности объекта, агрегатного состояния находящихся в нем радиоактивных материалов, стабильности содержащих радионуклиды материалов, состояния барьеров безопасности, а также иных свойств отходов, включая уровень неопределённости свойств радиоактивных и других материалов, содержащихся в объекте.

Автором показано, что проведение плановых контрольно-надзорных мероприятий в отношении объектов ядерного наследия само по себе малоэффективно ввиду отсутствия активных технологических процессов на данных объектах и относительной статичности их состояния. В то же время, предусмотренное на законодательном уровне (Федеральный закон от 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ) снижение опасности объектов ядерного наследия потребует проведения значимого количества целевых инспекций. В связи с этим автором предложено использовать результаты ранжирования объектов по величине КППО при планировании целевых контрольно-надзорных мероприятий в отношении объектов ядерного наследия. Значение КППО определяется по следующей формуле:

$$\text{КППО} = \text{ПРО} \cdot (\text{ИО} \cdot \text{ИНО})^4, \quad (3)$$

где: ПРО – потенциал радиологической опасности; ИО – идентификатор объекта; ИНО – идентификатор неопределенности отходов.

На примере пунктов размещения и пунктов консервации особых РАО автором продемонстрирована возможность использования значений КППО для определения наиболее опасных объектов ядерного наследия, а также показано, что КППО позволяет отслеживать динамику изменения состояния объектов ядерного наследия как в сторону уменьшения их опасности вследствие выполняемых работ по выводу из эксплуатации и/или ликвидации, так и в обратную сторону за счет процессов деградации объектов. С учетом указанных возможностей автором предложены методы использования результатов ранжирования объектов по величине КППО в качестве эффективного инструмента при планировании целевых контрольно-надзорных мероприятий в отношении объектов ядерного наследия.

В четвертой главе с целью выявления основных направлений дальнейшего совершенствования и оптимизации нормативной базы регулирования ядерной и радиационной безопасности выполнен анализ федеральных норм и правил в области использования атомной энергии (ФНП), относящихся к аварийной готовности и регулирующих порядок объявления и оповещения об объявлении состояний «Аварийная готовность» или «Аварийная обстановка», а также порядок установления зон противоаварийного планирования, с точки зрения соответствия подходов, принятых в ФНП, подходам, принятым на международном уровне, а именно в стандартах безопасности МАГАТЭ. На основании результатов проведенного анализа автором сформулированы предложения по совершенствованию ФНП, устанавливающих требования к аварийной готовности и реагированию.

В целях внедрения дифференцированного подхода к регулированию аварийной готовности, автором предложено в ФНП внести изменения, в соответствии с которыми в случае, если исследовательская ядерная установка (ИЯУ) или предприятие ядерного топливного цикла (ПЯТЦ) относятся к категориям III–IV по потенциальной радиационной опасности в соответствии с ОСПОРБ-99/2010, то оповещение организаций, участвующих в аварийном реагировании за пределами площадки ОИАЭ, не требуется. Также предлагается внести в ФНП изменения, согласно которым для пунктов хранения, ПЯТЦ и ИЯУ III–IV категории по потенциальной радиационной опасности вообще не требуется устанавливать зоны противоаварийного планирования. Такой подход закрепит и разовьет на требования по аварийной готовности методы дифференцированного подхода, уже реализованные в Федеральном законе от 21.11.1995 № 170-ФЗ в отношении радиационных источников.

Рассмотрено также функционирование Информационно-аналитического центра (ИАЦ) Ростехнадзора, как органа повседневного управления возглавляемой Ростехнадзором подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Показано, что перечень рабочих групп ИАЦ Ростехнадзора, а также выполняемые ими функции в целом соответствуют международной практике. По результатам рассмотрения показана необходимость развития деятельности ИАЦ Ростехнадзора как в техническом, так и в методическом планах, а также начать практику участия ИАЦ в противоаварийных тренировках на объектах, отличных от АЭС.

Показано, что определяющие шаги, фундаментально устанавливающие направление развития ИАЦ, уже сделаны. Так, автором принято активное участие в организации подготовки Соглашения между Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» об осуществлении информационного обмена при решении задач ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах использования атомной энергии, условиями которого предусмотрена необходимость разработки регламента информационного обмена, определяющего виды предоставляемой в ИАЦ информации.

Обосновано, что важным элементом повышения эффективности и результативности контрольно-надзорной деятельности являются результаты оценки противоаварийных учений и показано, каким образом они могут быть использованы при формировании Ростехнадзором планов выездных проверок, при составлении графиков проведения противоаварийных учений с участием ИАЦ, а также для уточнения критериев риска и порядка осуществления контроля (надзора) путем их учета при определении КП. Автор отмечает, что для обеспечения результативности и эффективности работы по формированию Ростехнадзором планов выездных проверок и планов по участию ИАЦ в противоаварийных учениях целесообразно выполнение систематических работ по анализу результатов противоаварийных учений на постоянной основе.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. На основании анализа текущего состояния и тенденций развития контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии в Российской Федерации и за рубежом автором показано, что внедрение риск-ориентированных подходов в государственную контрольно-надзорную деятельность в области использования атомной энергии в Российской Федерации является актуальной задачей.

2. Предложены методы оптимизации контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии в Российской Федерации путем поэтапного внедрения риск-ориентированного подхода, основанного на динамической модели оценки степени риска.

3. В целях обеспечения внедрения указанного риск-ориентированного подхода предложен принципиально новый подход к дифференциации ОИАЭ в зависимости от имевших место нарушений в их работе и от выявленных по

результатам контрольно-надзорной деятельности нарушений обязательных требований, основанный на применении балльной системы оценки рисков.

4. На основании анализа статистической информации о результатах контрольно-надзорной деятельности Ростехнадзора проведена апробация предложенных методов и показана их эффективность.

5. Рассмотрен подход к ранжированию объектов ядерного наследия по величине комплексного показателя потенциальной опасности и предложен метод оптимизации контрольно-надзорной деятельности в отношении объектов ядерного наследия путем использования результатов инвентаризации и ранжирования объектов по величине комплексного показателя потенциальной опасности при планировании целевых контрольно-надзорных мероприятий.

6. С целью оптимизации деятельности по контролю за аварийной готовностью ядерно- и радиационно-опасных объектов автором сформулированы предложения по совершенствованию нормативной базы, направленные на обеспечение готовности к заблаговременному аварийному реагированию, и показана целесообразность использования результатов оценки противоаварийных учений с участием ИАЦ Ростехнадзора в качестве важного элемента повышения эффективности и результативности контроля за аварийной готовностью ядерно- и радиационно-опасных объектов, а также предложены основные направления дальнейшего развития ИАЦ.

Основные публикации по теме диссертации.

1. Хамаза А.А. О некоторых аспектах обоснования безопасности атомных станций (уроки аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи») / А.А. Хамаза, М.Ю. Ланкин, Р.Б. Шарафутдинов, М.И. Мирошниченко // Ядерная и радиационная безопасность. – 2012. – № 1(63). – С. 30-38.
2. Хамаза А.А. Современные подходы к оценке радиационных последствий аварий, сопровождающихся выбросом радиоактивных веществ. Уроки аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи» / А.А. Хамаза, А.В. Курындин, А.А. Строганов, А.С. Шаповалов // Ядерная и радиационная безопасность. – 2012. – Специальный выпуск. – С. 46-51.
3. Хамаза А.А. Основы ядерного регулирования в России // Стандарты и качество. – 2013. – № 2. – С. 22-27.
4. Хамаза А.А. Развитие нормативной базы, регламентирующей обеспечение безопасности в области использования атомной энергии / А.А. Хамаза,

- В.С. Беззубцев, Р.Б. Шарафутдинов // Ядерная и радиационная безопасность. – 2013. – № 3(69). – С. 3-10.
5. Хамаза А.А. К вопросу оценки объема ядерного наследия в атомной промышленности и на иных объектах мирного использования атомной энергии в России / А.А. Хамаза, А.А. Абрамов, А.Н. Дорофеев, Е.А. Комаров, Е.Г. Кудрявцев, Л.А. Большов, И.И. Линге, И.Л. Абалкина, Д.В. Бирюков, М.В. Ведерникова, Р.Б. Шарафутдинов, В.В. Бочкарев // Ядерная и радиационная безопасность. – 2014. № 3(73). – С. 3-13.
 6. Хамаза А.А. Оптимизация регулирования как фактор повышения безопасности крупных объектов использования атомной энергии // Вопросы радиационной безопасности. – 2015. – № 2. – С. 35 - 44.
 7. Хамаза А.А. Риск-ориентированный подход в регулирующей деятельности в области ядерной и радиационной безопасности // Радиация и риск. – 2015. – Т. 24. – № 4. – С. 87-97.
 8. Хамаза А.А. Предложения по внедрению риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии // Ядерная и радиационная безопасность. – 2016. – № 1(79). – С. 3-8.
 9. Хамаза А.А. О возможности применения Комплексного показателя потенциальной опасности в качестве основы дифференцированного подхода к регулированию безопасности объектов «ядерного наследия» / А.А. Хамаза, В.В. Бочкарев, А.В. Курындин, А.С. Абакумова, Г.В. Тихомиров // Ядерная и радиационная безопасность. – 2016. – № 1(79). – С. 9-17.
 10. Хамаза А.А. Риск ориентированный подход к контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии // Атомная энергия. – 2016. – Т. 121. – Вып.1. – С. 58-60.
 11. Хамаза А.А. Метод оптимизации контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии и экономический эффект его применения // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2016. – № 8.

Подписано в печать 10.10.16
Формат 60x84 ^{1/16}. Усл. печ. л. 1,0
Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии ФБУ «НТЦ ЯРБ»
107140, Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корп. 5