

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЯДЕРНОГО СДЕРЖИВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА РФ

Вишняков Я.Д.^{1,2,3}, Вишнякова С.П.^{1,2,3,4,5}

¹Государственный университет управления

²Комиссия РАН по изучению научного наследия выдающихся ученых

³Комиссия РАН по техногенной безопасности

⁴Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

⁵Международный эколого-политологический университет

Финансирование

Статья подготовлена по результатам прикладной научно-исследовательской работы по теме: «Разработка механизмов обеспечения устойчивого развития территорий в арктической зоне РФ», выполненной за счёт бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Аннотация

В статье обращено внимание на две тесно связанные между собой современные проблемы: ядерное сдерживание и ядерная безопасность. Целью исследования является обоснование и использование аксиоматического подхода для научной области знаний о сопряжённых динамических оценках возможности ядерного сдерживания и необходимости гарантированного обеспечения ядерной безопасности в интересах устойчивого развития Арктического региона РФ. Рассмотрены актуальные аспекты обеспечения ядерной безопасности и ядерного сдерживания в современных условиях в интересах обеспечения устойчивого развития Арктического региона Российской Федерации и национальной безопасности России. Представлены дифференциация стран, результаты сравнения США и России в свете обеспечения ядерной безопасности. Выделены три этапа ядерной защиты, в рамках которых необходимо решать вопросы комплексного обеспечения ядерной безопасности. Представлен Аксиоматический подход к обеспечению ядерной безопасности и ядерного сдерживания в интересах устойчивого развития Арктического региона РФ, описаны возможности его использования. В работе использовались специальные и общенаучные методы научного познания.

Ключевые слова

аксиоматический подход, Арктика, национальная безопасность, устойчивое развитие, экологический императив, ядерное сдерживание, ядерная безопасность, ядерная война

«Как и многие, я глубоко убежден, что ядерная война – не средство решения тех или иных противоречий, а способ самоуничтожения человечества.

...я противник полного запрета на ядерное оружие и согласен..., что ядерное оружие является не оружием войны, а средством сдерживания возможного агрессора. И главная задача – не его запрет, а ограничение количества боеголовок, находящихся на вооружении ядерных держав. Что, в принципе поддается контролю.» [1]

Н.Н. Моисеев

Введение

Очевидна многоаспектность проблем ядерной безопасности и ядерного сдерживания, а также их связь с возможностью учета при разработке оптимальных механизмов обеспечения ядерной безопасности особенностей устойчивого развития географических регионов Земли. Здесь особенно значительными могут оказаться уточнения наших представлений об особенностях развития Арктических регионов (АР РФ), в том числе принадлежащих РФ, и Антарктических регионов с учетом современной военно-политической обстановки [2; 3].

Дело в том, что эти регионы являются кухней климатических изменений (эволюционных и катастрофических) и формирования погодных условий более южных регионов – в случае Арктики, и более северных – в случае Антарктиды, а, следовательно, все катастрофические последствия ядерных воздействий в полярных регионах сказываются на погодно-климатических сценариях и условиях глобального масштаба [4].

Цель исследования

Целью исследования является обоснование и использование аксиоматического подхода для научной области знаний о сопряжённых динамических оценках возможности ядерного сдерживания и необходимости гарантированного обеспечения ядерной безопасности в интересах устойчивого развития Арктического региона РФ.

Методы и методология исследования

В работе использовались специальные, всеобщие и общенаучные методы научного познания. Методология исследования основана на теории рисков [5], теории эколого-ориентированного инновационного развития с учетом экологического императива технологического развития [6; 7].

Результаты и их обсуждение

АР РФ подвергается постоянно возрастающей опасности радиоактивного загрязнения и в известной степени риска непосредственного воздействия ядерного взрыва. Источники потенциальной опасности:

- ядерные энергетические установки (ЯЭУ), в том числе, Кольская и Билибинская АЭС (негативное долговременное воздействие на арктические экосистемы), плавучая атомная электростанция (ПАТЭС) на побережье гор. Певек (Чукотский АО);
- Северный флот: подводные и надводные корабли с ЯЭУ и ядерным оружием;
- судостроительные и судоремонтные заводы;
- долговременные последствия прошлых ядерных взрывов на Новой Земле и подземных ядерных взрывов в «мирных» целях;
- предприятия по переработке и утилизации радиоактивных отходов (РАО);
- пункты захоронения РАО;
- затонувшие атомные корабли;
- вынос реками в Карское море РАО (техногенных изотопов) Сибирского химкомбината, ПО «Маяк» и Красноярского горно-химического комбината.

Аварии на АЭС могут привести к незапланированному облучению людей или радиоактивному загрязнению окружающей среды сверх установленных гигиенических нормативов и требует экстренных действий по защите людей и среды обитания.

Выделяются три ключевые группы возникновения аварий на АЭС:

1. Отказ оборудования из-за несовершенства конструкции установки, ошибки во время его изготовления, монтажа или эксплуатации.
2. Ошибка персонала предприятия, нарушение эксплуатационных правил.
3. Внешние факторы.

За период с 2020 по 2022 год в мире произошло 16 чрезвычайных происшествий на АЭС, из которых 87,5% произошло из-за технических ошибок [8].

Таким образом, основным источником техногенных аварий на атомных объектах в период с 2020 по 2022 год являлась техническая неисправность оборудования и сбои во время эксплуатации. Любой объект атомной энергетики подвержен также риску разрушения, причиной которого может стать теракт, землетрясение, падение самолета и т. п.

Например, на Кольской АЭС (КоЛАЭС) за время эксплуатации станции произошло 3 аварии, не повлекшие за собой человеческих жертв и негативного воздействия на окружающую среду. Две из них связаны с погодными условиями, которые повлекли отключение линий электропередач.

В работе проведен анализ возможных негативных последствий для водной среды от глобальной аварии на КоЛАЭС [9].

КоЛАЭС расположена на озере Имандра, и её четыре реактора охлаждаются водой из него. Озеро является единственным источником питьевой воды для городов, общее число жителей которых на 2022 год составляет 66 862.

Аналогичная ситуация сложилась и в г. Кандалакша. Местная река Нива, соединяющая озеро Имандра с Белым морем, является единственным источником питьевой воды для жителей города (в 2022 году население около 30 915 человек).

Географическое положение КоЛАЭС вблизи городских поселений, а также ее близость к водным ресурсам, являющимся источниками питьевой воды потенциально может сделать КоЛАЭС источником ущерба. В случае чрезвычайной ситуации пострадает питьевая вода для жителей городов Апатиты, Полярные Зори, Кандалакша и ряда небольших населенных пунктов вдоль озера и реки.

Проблемой, связанной с потенциальной аварией на АЭС, могут стать радиационные выбросы в атмосферу, почву и водные ресурсы. Близкая расположенность питьевых источников к станции приведёт к невозможности снабжения питьевой водой для 97 777 человек. Защищённый корпус АЭС сводит к минимуму риск разрушения станции от внешнего воздействия. Однако, причиной разрушения корпуса может стать террористический акт или военные действия. Любое техногенное воздействие, являющееся причиной аварии на атомном объекте, приводит к ряду рисков для государства.

Региональные проблемы по обеспечению ядерной и радиационной безопасности являются составной частью комплексной глобальной проблемы ЯБ и ЯС.

В процессе исследования рассмотрены в общем виде две современные проблемы (ядерное сдерживание и ядерная безопасность), несомненно тесно связанные между собой.

Ядерное сдерживание

Вот уже во второй раз в новейшей истории человечество подошло к моменту, когда угроза уничтожения земной цивилизации и, вероятно, основной части биосферы Земли, стала сегодняшней реальностью. Ясно, что это результаты коэволюции техносферы (технологический прогресс, техносферная революция) и социально-экономической акселерации развития в тупиковом направлении цивилизации постоянного удовлетворения безудержного роста потребностей в условиях жесточайшей конкуренции (американский образ жизни).

В конце 20-го века российским ученым совместно с учеными наиболее развитых стран удалось подготовить общественное мнение и добиться понимания проблемы у правящей элиты, что привело к разумному и перспективному решению в пользу ядерного сдерживания, иначе говоря, на какое то время человечество было спасено от неминуемой катастрофы.⁶

⁶ Эколого-политологические оценки Н.Н. Моисеева последствий крупномасштабной ядерной войны («ядерная зима», «ядерная ночь»), проведенные независимо американскими и советскими учеными и представленные на конференции «Мир после ядерной войны» в 1983 году показали высокую идентичность полученных результатов и способствовали тому, что политики США и СССР пришли к соглашению о необходимости прекращения ядерной гонки вооружений, что в значительной мере способствовало заключению договоров: СНВ-1, СНВ-2, СНВ-3 [1]. Количественные оценки на основе математических моделей возможных последствий крупномасштабной ядерной войны, сделанные впервые в ВЦ АН СССР под руководством академика Н.Н. Моисеева, были проведены в связи с проверкой гипотезы Карла Сагана (США) о возможной «ядерной ночи» как результате экранирования солнечной радиации облаками сажи и пепла, возникших из-за пожаров, вызванных ядерными ударами. Результаты данного исследования доложены на научном конгрессе в Вашингтоне 1 ноября 1983г.

Ядерная безопасность

Анализ и дифференциация в первом приближении стран в свете проблем обеспечения ядерной безопасности позволили выделить следующие группы стран (рисунок 1).



Рисунок 1 – Дифференциация стран в свете проблем обеспечения ядерной безопасности (первое приближение) [Источник: составлено авторами]

Анализ и дифференциация во втором приближении стран в свете проблем обеспечения ядерной безопасности позволили выделить следующие характеристики стран (рисунок 2).

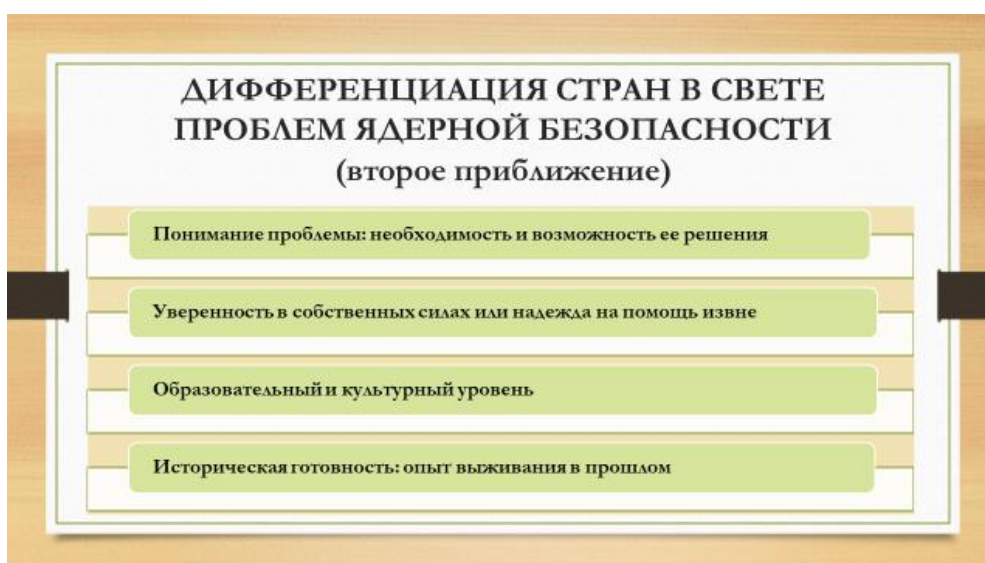


Рисунок 2 – Дифференциация в свете проблем обеспечения ядерной безопасности (второе приближение) [Источник: составлено авторами]

В таблицах 1 и 2 отражены результаты сравнения США и России в свете обеспечения ядерной безопасности [4; 10].

Подтверждены опасения о климатическом эффекте пожаров, а также указана полная перестройка биосферы: произойдут изменения циркуляции атмосферы, распределения температур, перестройка биоты, многократное увеличение радиационного фона, что в конечном счете приведет к непригодности нового состояния биосферы для жизни человечества.

Таблица 1 – Состояние США в свете обеспечения ядерной безопасности (США)

Общие сведения	Главные достижения	Ключевые недостатки
<ul style="list-style-type: none"> • колоссальные ресурсы (включая финансовые) • технико-технологический уровень «экстра-класс» • индивидуалистический подход: обеспечение выживания элиты и людей с высоким финансовым ресурсом 	Высокотехнологичные бункеры длительного выживания (1-10 лет): прошли испытания; имеются бункеры государственного значения	нет проработки действий после 1-10 лет выживания в бункере: лунный ландшафт с повышенной радиоактивности

[Источник: составлено авторами]

Таблица 2 – Состояние России в свете обеспечения ядерной безопасности (СССР – Россия)

Общие сведения	Главные достижения	Ключевые недостатки
<ul style="list-style-type: none"> • материальные и природные ресурсы вне конкуренции • технико-технологический уровень «экстра-класс» • кадры «экстра-класс» • коллективистский подход 	<ul style="list-style-type: none"> • учет опыта освоения Космоса, Арктики и Антарктиды • имеются бункеры государственного значения • средства индивидуальной защиты на мировом уровне 	ограниченность финансовых ресурсов, ослаблено внимание к развитию современных средств коллективной защиты

[Источник: составлено авторами]

Вопросы обеспечения ядерной безопасности требуют рассмотрения ситуации на трех этапах ядерной защиты (рисунок 3) [4; 10].



Рисунок 3 – Три этапа ядерной защиты [Источник: составлено авторами]

I этап. Воздействие ядерного удара или взрыва крупного астероида.

Можно прогнозировать и принять необходимые/достаточные меры по предотвращению этого воздействия или по предотвращению/смягчению последствий воздействия. Вероятность ядерного взрыва связывают:

- в мирное время – с ненулевой вероятностью катастрофы на АЭС;
- в военное время – с повреждением АЭС за счёт обстрела/ бомбёжки, а также с подрывом боевых ядерных зарядов.

Защита: предварительная или экстренная эвакуация персонала и населения за пределы зоны/территории возможного поражения, укрытие в бомбоубежищах или бункерах длительного выживания.

II этап. Выживание в высокотехнологичном автономном герметизированном пространстве.

Имеются в виду специальные бункеры, рассчитанные на длительное (1 год и более) выживание в условиях местности, испытавшей ядерные удары.

III этап. Реабилитация производственной и социальной сферы на поражённых территориях.

Здесь предусмотрено эффективное применение робототехники и опережающее использование искусственного интеллекта, а также специальной конструкции средств индивидуальной защиты и специализированного наземного, водного и воздушного транспорта. В АР РФ при проведении указанной реабилитации необходимо учитывать специфику ландшафтно-географических условий АР РФ.

Использование аксиоматического подхода⁷ в области знаний относительно ядерной безопасности и ядерного сдерживания.

Научная проработка информационного массива, представленного в материалах конференции, проведенной в РАН в апреле 2023 года [4], даёт основание сделать некоторые обобщающие предположения:

- мы имеем дело с двумя сопряжёнными областями информационного поля: область оценки возможности ядерного сдерживания и область оценки необходимости гарантированного обеспечения ядерной безопасности. Сопряжение происходит в рамках 4-х мерной системы координат (3-х мерное пространство + время);
- целесообразно подключить элементы аксиоматического мышления для создания системы представлений о динамике сопряжения оценки возможности ядерного сдерживания и оценки необходимости гарантированного обеспечения ядерной безопасности (в глобальном, региональном и страновом масштабах; как сегодня, так и ближней, среднесрочной и дальней перспективах).

Рассмотрим эвристические возможности предлагаемой авторами Аксиомы для научной области знаний о сопряжённых динамических оценках возможности ядерного сдерживания и необходимости гарантированного обеспечения ядерной безопасности.

Аксиома: рост неопределённости в оценках возможности ядерного сдерживания ($V_{ЯС}$) увеличивает необходимость гарантированного обеспечения ядерной защиты ($H_{ЯЗ}$):

$$H_{ЯЗ} = \Phi_A (V_{ЯС}) \quad (1)$$

$$V_{ЯС} = \Phi_B (P_{ЯО}, BЭ, P_{Ф}, \dots) \quad (2)$$

Где: $P_{ЯО}$ – рост запасов ядерного оружия; $BЭ$ – безответственность правящей элиты западных стран; $P_{Ф}$ – рост русофобии в западных странах [4; 10].

Предложенная авторами Аксиома обеспечивает, в первую очередь, понимание непротиворечивости и единства наших знаний в указанной области.

В настоящее время наблюдается резкий рост неопределённости в оценках возможности ядерного сдерживания. В соответствии с природой (структура и содержание) параметров функционала (2) необходимо вновь (подобная попытка была предпринята в конце XX века) определить предельно допустимые уровни запасов ядерного оружия, а также согласовать в глобальном масштабе инструментальные и иные способы и методы международного контроля соответствия реального уровня запасов утвержденным нормативам предельно допустимых уровней. Параллельно и безотлагательно необходимо на международном уровне разработать и согласовать регламенты и процедуры по организационно-техническому обеспечению компенсации безответственности представителей правящей элиты (военной и гражданской) стран, обладающих ядерным оружием (в основном это касается западных стран).

⁷ Аксиоматическое мышление (АМ) рассматривает некоторые исходные положения (постулаты) в качестве очевидных суждений (аксиом), не требующих доказательств. Эти аксиомы используются при доказательстве прочих положений. Сущность АМ заключается в принципе сопряженности утверждения и отрицания и, следовательно, философского закона «отрицания отрицания», определяющего единство поступательности и преемственности в развитии (Ильичёв Л.Ф. и др.) [11].

В Аксиоме фигурирует понятие «неопределённость». Именно неопределённость в оценках возможности обеспечения ЯС и рост этой неопределённости являются главными источниками угроз для дальнейшего развития Человечества.

Заключение

Очевидно, что необходимость гарантированного обеспечения ЯБ и, соответственно, радиационной безопасности АР РФ, обусловлена реальной потребностью в постоянном прогнозировании и предотвращении ЧС в АР РФ, что является одним из важнейших условий реализации эффективного безопасного УР АР РФ [2; 3; 12].

В каждом отдельно взятом случае использование предложенного авторами аксиоматического подхода целесообразно проводить с учетом влияния специфики прогнозируемой динамики объекта или области действия источников ЧС на структуру и содержание параметров функционала (2). Для научно-обоснованного регулирования нормативно-правовой базы и организационных мероприятий в части обеспечения ядерной и радиационной безопасности в АР РФ необходимо сочетание ретроспективного анализа динамики рисков и мониторинга перспективных действий по минимизации опасности ядерного и радиационного воздействия на экосистемы АР РФ.

Требуется дальнейшее развитие теории и практики обеспечения ядерной безопасности и ядерного сдерживания в интересах устойчивого развития Арктических регионов и обеспечения глобальной безопасности [2; 3; 13-15].

Библиография

1. Моисеев Н.Н. Россия в системе государств XXI века. Несколько замечаний о проблеме ядерной безопасности/ Россия в системе государств XXI века. Материалы совместного заседания ученых советов Московского энергетического института (Технического университета) и Международного независимого эколого-политологического университета 27.10.1999 г. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 24с.-С.4-9; 19-21.
2. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Фундаментальные и прикладные проблемы комплексной безопасности. Научный руководитель Махутов Н.А. – М.: МГОФ «Знание», 2017–992 с.
3. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Научная школа «Управление рисками и обеспечение безопасности социально-экономических и общественно-политических систем и природно-техногенных комплексов». Брошюра. – М.: Мир науки, 2021. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/08MNNPM21.pdf> – Загл. с экрана.
4. Вишняков Я.Д., Вишнякова С.П. Работать сегодня с надеждой на завтра: ядерная безопасность и ядерное сдерживание. Сборник материалов XXXI Моисеевских чтений – научно-практической конференции «Россия в XXI веке: Проблемы ядерной безопасности и ядерного сдерживания в эколого-политологических оценках Н.Н. Моисеева и современность». М., Издательство МНЭПУ, 2023 г.
5. Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.
6. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Экологический императив технологического развития России. Научная монография. Государственный университет управления. Ростов-на-Дону, 2016. – 296 с.
7. Моисеев Н.Н. Экологический императив / Н.Н. Моисеев. Современный рационализм. – М.: МГВП КОКС, 1995. 376с.- С.306-308.
8. Чрезвычайные происшествия на АЭС в мире в 2020–2022 годах // РИА НОВОСТИ, URL: <https://ria.ru/20220801/aes-1806463952.html>.
9. Овчинникова Е.К. Кольская АЭС: возможные последствия от крупных аварий на водные ресурсы. Сборник материалов XXXI Моисеевских чтений – научно-практической конференции «Россия в XXI веке: Проблемы ядерной безопасности и ядерного сдерживания в

эколого-политологических оценках Н.Н. Моисеева и современность». М., Издательство МНЭПУ, 2023 г.

10. Вишняков Я.Д., Вишнякова С.П. Аксиоматический подход к обеспечению ядерной безопасности и ядерного сдерживания в интересах устойчивого развития Арктического региона РФ. Вестник университета (Государственный университет управления), № 10, 2023. – с. 12-19.

11. Философский энциклопедический словарь, М. Советская энциклопедия, 1983 г., с. 471.

12. Экономика чрезвычайных ситуаций: теория. / Чеботарев С.С., Овсяник А.И., Родионов А.С., Юсупов Р.М. Москва, 2021. Том 1.

13. Ионайтис, Ромуальд Ромуальдович. Доллежалевский институт: средства управления и безопасности ЯЭУ : воспоминания и мысли о нетрадиционном : НИКИЭТ им. Н. А. Доллежала – 60 лет / Р. Р. Ионайтис. – Москва : НИКИЭТ, 2013. – 128 с.

14. Кастро Диас-Баларт, Фидель. Ядерная энергия : угроза окружающей среде или решение энергет. проблемы XXI века?: [пер. с исп.] / Фидель Кастро Диас-Баларт. – Москва : Наука, 2008. – 324, [1] с.

15. Хано, Йоханнес. Японская катастрофа. Авария на Фукусиме и ее последствия : [пер. с нем.] / Йоханнес Хано. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2013. – 192 с.

ENSURING NUCLEAR SAFETY AND NUCLEAR DETERRENCE IN THE INTERESTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Vishnyakov Y.D.^{1,2,3}, Vishnyakova S.P.^{1,2,3,4,5}

¹State University of Management

²Commission of RAS on the study of scientific heritage of outstanding scientists

³Commission of RAS on technogenic safety

⁴Finance University under the Government of the Russian Federation

⁵International Environmental and Political Science University

Abstract

The article draws attention to two closely related modern problems: nuclear deterrence and nuclear security. The aim of the research is to substantiate and use the axiomatic approach for the scientific field of knowledge about conjugate dynamic assessments of the possibility of nuclear deterrence and the necessity of guaranteed nuclear safety in the interests of sustainable development of the Arctic region of the Russian Federation. Actual aspects of nuclear security and nuclear deterrence in modern conditions in the interests of sustainable development of the Arctic region of the Russian Federation and national security of Russia are considered. The differentiation of countries, the results of comparison of the USA and Russia in the light of ensuring nuclear security are presented. Three stages of nuclear defense, within which it is necessary to solve the issues of integrated nuclear security provision, are singled out. An axiomatic approach to ensuring nuclear safety and nuclear deterrence in the interests of sustainable development of the Arctic region of the Russian Federation is presented, and the possibilities of its use are described. Special and general scientific methods of scientific cognition were used in the work.

Keywords

axiomatic approach, Arctic, national security, sustainable development, ecological imperative, nuclear deterrence, nuclear safety, nuclear warfare.