ЦЕЛИЩЕВ А.И.

ООО НПФ «Сосны», г. Москва

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОЯТ И РАО

При реализации проектов по обращению с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ) и радиоактивными отходами (РАО) актуальным является анализ технологий с целью оценки возможных дополнительных финансовых, людских и других затрат, возникающих в связи с непредвиденными обстоятельствами – рисками аварий и затратами на их ликвидацию. Для оценки технологических рисков на основе нормативных документов по управлению рисками, принятых в Госкорпорации «Росатом», предлагается использовать показатели, выраженные в рублях. В рамках разработанного подхода «оценка технологического риска» – это процедура, включающая в себя расчет величины финансовых потерь и финансовых выгод, связанных с функционированием технологических процессов, их вероятности и сводной интегральной оценки значимости технологического риска для целей организации. Предлагаемый подход оценки технологических рисков может быть использован для разработки соответствующих регламентов управления рисками при обращении с ОЯТ и РАО, а также для разработки методик оценки не только технологических рисков, но и других видов рисков в различных организациях атомной отрасли.

Цель настоящей работы по управлению рисками при обращении с ОЯТ и РАО заключается в разработке подходов к учету и оценке технологических рисков, в первую очередь, с точки зрения финансовых потерь на ликвидацию возможных аварий, а также с точки зрения планирования и реализации мероприятий по минимизации возможных негативных сценариев.

Для выбора определения понятия «*риск*» были проанализированы отечественные и зарубежные источники [1-25]. В результате было выбрано определение риска из Политики по управлению рисками ГК «Росатом», утвержденной приказом № 1/4-П от 13.01.2011г. (п. 1.2 [1]):

«*Риск* – вероятное событие, которое может оказать положительный или отрицательный эффект на достижение целей организации. КСУР[1] предполагает управление рисками с любыми эффектами». В данной работе из всех возможных рисков для исследования выбран технологический риск, как один из самых актуальных, потому что адекватная оценка технологических рисков дает обоснованные критерии для выбора достойной технологии или для отказа от излишне рискованных технологий.

«*Процесс управления рисками* – процесс, выполняемый участниками КСУР, направленный на минимизацию потерь и максимизацию выгод ГК «Росатом».

Под*управлением*понимаетсяпостановка целей и реальное практическое их достижение [3].

Существуют следующие подходы к управлению:

[1]КСУР – Корпоративная система управления рисками ГК «Росатом» и её организаций.

1. Отпускать события на самотек, т.е. не управлять.Пример: ехать в путешествие на машине в неизвестную страну, в случайном направлении, с тем, что есть.

2. Ставить цели и при их достижении реагировать на уже произошедшие отклонения. Пример: поездка на машине в другую страну, без предварительного выяснения вопросов: где могут быть пробки, ремонт дороги, где дороги наиболее качественные, есть ли специфика ПДР в другом городе, стоимость и качество бензина и т.п. вопросы.

3. Ставить цели, выяснить все существенные обстоятельства, регулярно прогнозировать течение событий по мере продвижения к ним и заблаговременно принимать меры, чтобы минимизировать возможные отклонения от достижения целей. Пример: отправляясь на машине в другую страну, заблаговременное выяснить все существенные вопросы, опросить экспертов – кто уже путешествовал в выбранную страну, тщательно спланировать маршрут, места заправок и отдыха, выработать альтернативные маршруты в случае пробок, неучтенных ремонтов дорог, запастись «аргументами» в случае встречи с инспекторами дорожного движения и т.п. В процессе путешествия постоянно уточнять существенные для поездки обстоятельства, проверять состояние всех систем автомобиля и заблаговременно корректировать свой маршрут.

Таким образом, **управление рисками – это деятельность по выявлению, анализу, оценке, планированию мероприятий по минимизации, мониторингу рисков вероятных событий и реальному практическому достижению поставленных целей.**

Задача управления рисками становится актуальной и понятной только в смысле третьего подхода к управлению. Важно, чтобы модель, описывающая объект управления и сценарии развития будущих событий, была адекватна реальному течению будущих событий. При этом качество модели зависит от наличия системы необходимых, достаточных и ясных понятий.

Определим понятие «обращение с ОЯТ и РАО».

«Обращение с РАО – деятельность, связанная со сбором, транспортированием, кондиционированием, переработкой, хранением и (или) захоронением РАО» [24].

В соответствии с Объединенной конвенцией о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами [25]:

«i) **"обращение с радиоактивными отходами"** означает все виды деятельности, включая деятельность, связанную со снятием с эксплуатации, которые имеют отношение к физическому манипулированию, предварительной обработке, обработке, кондиционированию, хранению или захоронению радиоактивных отходов, за исключением перевозки за преде-

лами площадки».

«о) **"обращение с отработавшим топливом"** означает все виды деятельности, имеющие отношение к физическому манипулированию или хранению отработавшего топлива, за исключением перевозки за пределами площадки».

Объединяя определения источников [23] и [24], в целях решения задачи данной работы, мы **под обращением с ОЯТ и РАО** будем **пониматьвсе виды деятельности, связанные со сбором, подготовкой к транспортированию, транспортированием, кондиционированием, переработкой, хранением и (или) захоронением ОЯТ и РАО.** Среди всех видов деятельности по обращению с ОЯТ и РАО в целях настоящего доклада мы выделяем деятельность по планированию, разработке технологий обращения с ОЯТ и РАО, их внедрению и реализации до получения целевого результата и утилизации нецелевых выходов.

Обобщая определения понятий «*управление*», «*риск*», «*обращение с ОЯТ и РАО*», получаем искомое определение предметной области:**«Управление рисками при обращении с ОЯТ и РАО – это деятельность по выявлению, анализу, оценке, планированию мероприятий по минимизации, мониторингу рисков вероятных событий и практическое достижение целей в работах по планированию, разработке технологий обращения с ОЯТ и РАО, их внедрению и реализации до получения целевого результата и утилизации нецелевых выходов.**

В данной работе мы рассматриваем только этап реализации выбранной технологии. Этапы планирования, разработки, внедрения технологии не рассматриваются.

В соответствии с Политикой управления рисками Госкорпорации «Росатом», утвержденной приказом № 1/4-П от 13.01.2011г. (п. 4.1 [1]):

Для целей классификации рисков применяется пирамида рисков. Пирамида рисков обновляется ежеквартально, а также по мере выявления новых рисков. Два верхних уровня пирамиды рисков по состоянию на 09.02.2012 имеют следующую структуру:

1. Специфические риски.

1.1. Риски добычи урана.

1.2. Риски обогащения.

1.3. Риски продажи НОУ/ЕРР.

1.4. Риски производства топлива и утилизации ОЯТ.

1.5. Риски строительства АЭС.

1.6. Риски генерации электроэнергии.

1.7. Риски экспорта-импорта электроэнергии.

1.8. Риски машиностроения.

1.9. Риски обращения с РАО и ОЯТ.

1.10. Риски науки и инноваций.

2. *Общиериски.*

2.1. Финансовые риски.

2.2. Операционные риски.

2.3. Риски ядерной и радиационной безопасности.

2.4. Риски управления отраслью при чрезвычайных ситуациях и в военное время.

Управление пирамидой рисков осуществляется с помощью программы «MindMap». Пример части пирамиды рисков ГК «Росатом» по обращению с РАО и ОЯТ на 09.02.2012 приведен на рис. 1.

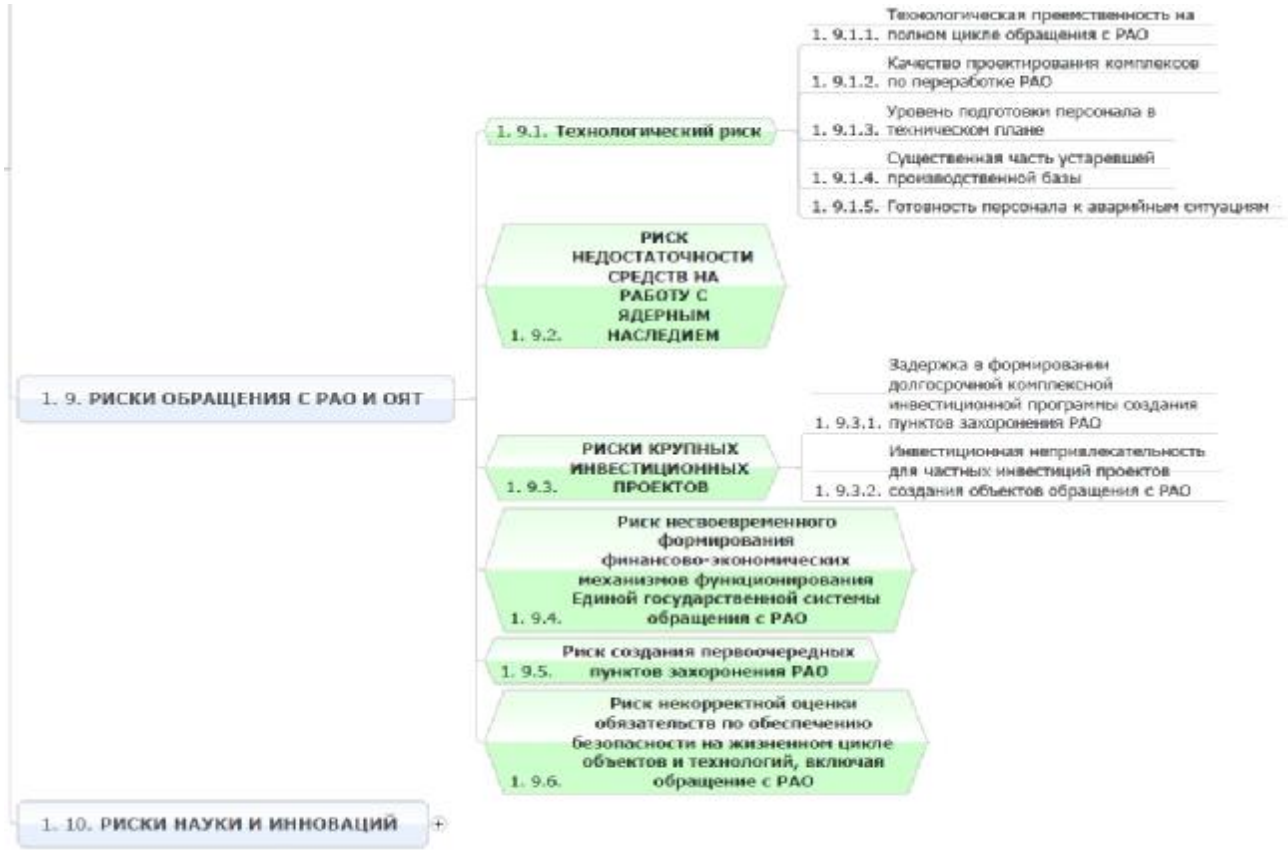

Рисунок 1. Риски обращения с РАО и ОЯТ на 09.02.2012

Предлагаемый подход оценки технологических рисков

Учитывая то, что «под процессом управления рисками понимается процесс организации функционирования КСУР, а не процессы управления отдельными видами рисков» (п.5.3 [1]), для решения второй части поставленной задачи необходимо определить понятие «*оценка технологического риска*».

Для этого воспользуемся следующими определениями [2]:

Технологические риски – угрозы и возможности, связанные с функционированием технологических/производственных процессов.

Оценка рисков – процедура, включающая в себя определение величины последствий воздействия риска, его вероятности, сводной интеграль-

ной оценки и соответствующего уровня значимости риска.

Уровень значимости риска – качественный показатель влияния риска на цели организации. Определяется, исходя из занимаемого риском на пирамиде рисков положения, и отражает приоритетность риска для организации.

Последствия воздействия риска – величина воздействия риска при его реализации на количественные и качественные параметры готовности к риску для целей данной организации, взвешенная с учетом вероятности (п. 1.2 [1]).

Вероятность – это мера неопределенности того, что событие, влияющее на достижение целей, произойдет в определенный период времени (п. 1.2 [1]).

Таким образом, *оценка технологического риска* – это процедура, включающая в себя определение величины финансовых потерь или финансовых выгод, связанных с функционированием технологических/производственных процессов, их вероятности, сводной интегральной оценки и соответствующего уровня значимости технологического риска для целей данной организации. Оценка риска является только одной из процедур процесса управления рисками.

Поскольку технологию можно представить набором технологических/производственных процессов, каждый из которых состоит из Операций, то Технология – это перечень Операций.

Идея подхода к оценке технологического риска состоит в отдельной оценке риска выполнения каждой операции – «*Операционального риска*» в рублях, и затем путем суммирования *Операциональных рисков* получаем оценку технологического риска выбранной технологии.

Угрозы Операций = ∑(произведений «Стоимости ликвидации Угрозы/Аварии i-Операции» на «Вероятность Угрозы/Аварии i-Операции»), [руб.] (1)

Возможности Операций = ∑(произведений «Выгоды от успешной реализации i-Операции» на «Вероятность успешной реализации i-Операции»), [руб.] (2)

Операциональный риск = «Угрозы i-Операции» *минус* «Возможности i-Операции» [руб.] (3)

Технологический риск [руб.] = ∑ «Операциональных рисков» [руб.] = ∑(∑ (произведений «Стоимости ликвидации Угрозы/Аварии i-Операции» на «Вероятность Угрозы/Аварии i-Операции)»*минус*
∑ (произведений «Выгоды от успешной реализации i-Операции» на «Ве-

роятность успешной реализации i-Операции»)), [руб.] (4)

Примеры определения величины области последствий, а также уровней значимости рисков приведены в таблицах 1 и 2 соответственно [2].

Таблица 1. Области последствий

Шкала делений	**Область последствий рисков**	**Описание области последствий рисков**
A	Почти отсутствует	Практически отсутствуют социальные последствия и какое-либо влияние на репутацию и финансовые потери
B	Несущественный	Имеют место несущественные финансовые потери и/или социальные последствия, незначительное влияние на репутацию
C	Умеренный	Имеют место определенные финансовые потери и/или социальные последствия, влияние на репутацию
D	Существенный	Приводят к ограничению международного сотрудничества, значительным финансовым потерям и/или социальным последствиям
E	Фундаментальный	Приводят к невозможности международного сотрудничества, массовым социальным последствиям и масштабным финансовым потерям

Таблица 2. Уровни значимости рисков

Уровень значимости риска	**Интегральная оценка риска в целом в рамках Матрицы оценки рисков**
Низкий	A1; A2; A3; A4; B1; B2
Умеренный	A5; B3; B4; B5; C1; C2; C3; C4; D1;
Высокий	C5; D2; D3; D4; D5 E1; E2; E3; E4; E5;

На рис. 2 приводится пример графического представления рисков организации в виде *карты рисков* – диаграммы, представляющей на своих осях вероятность и последствия рисков. Сочетание этих двух показателей определяет общую важность риска для организации [2].

При оценке «*Вероятностей аварий при выполнении операций*», «*Стоимости ликвидаций аварий*», «*Выгоды от успешной реализации Операции*», «*Вероятности успешной реализации Операции*», кроме общепринятых методов расчета (например, с помощью вероятностно-статистической модели рисков с применением имитационного моделирования Монте-Карло), следует учитывать накопленную статистику и мнения экспертов.

Сформулированное определение предметной области «*управление рисками при обращении с ОЯТ и РАО*» и предлагаемый подход для оценки технологических рисков в рублях могут быть использованы для разработ-

ки соответствующих регламентов управления рисками при обращении с ОЯТ и РАО, а также методик оценки не только технологических рисков, но и других рисков в различных организациях атомной отрасли.

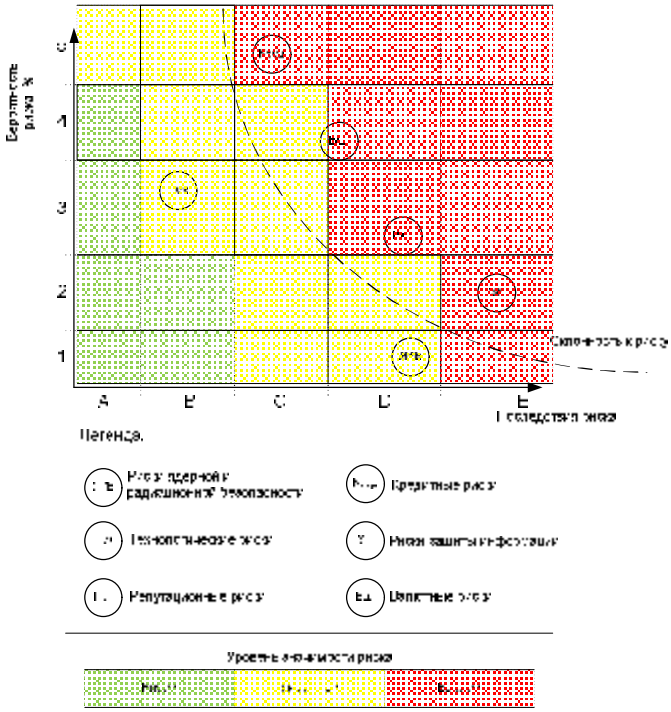

Рисунок 2. Карта рисков

Библиографический список:

1. Политика управления рисками Госкорпорации «Росатом». – Утв. приказом № 1/4-П от 13.01.2011.
2. Проект Методологии выполнения процедур в рамках корпоративной системы управления рисками Государственной Корпорации по атомной энергии «Росатом» от 2010 г.
3. «Достаточно общая теория управления». Постановочные материалы учебного курса *факультета прикладной математики — процессов управления* Санкт-Петербургского государственного университета (1997 — 2003 гг.). – С.-Петербург, 2003.
4. Международный стандарт ISO 10006. «Системы менеджмента качества. Руководящиеуказанияпоуправлениюкачествомвпроектах». «Quality management systems – Guidelines for quality management in projects». Второеиздание 2003-06-15.
5. ГОСТ Р 14.09-2005. Экологический менеджмент. Руководство по оценке риска в области экологического менеджмента.
6. Международный стандарт ИСО 14001. Системы экологического менеджмента. Второе издание от 15.11.2011 с учетом технической правки № 1 от 15.07.2009.
7. ГОСТ Р 52806-2007. Менеджмент рисков проектов. Общие положения. – М., 2009.
8. «Об использовании атомной энергии» от 21.11.1995 № 170-ФЗ.

9. «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ.

10. «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ.

11. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 №68-ФЗ.

12. «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

13. Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ): НП-016-05. – Взамен НП-016-2000: утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору 2.12.2005: введ. 01.05.2006. – М., 2006.

14. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок: НП-049-03. – М., 2003.

15. Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности: НП-055-04. – М., 2004.

16. Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии: НП-064-05. – М., 2005.

17. Требования к отчету по обоснованию безопасности пунктов хранения ядерных материалов: НП-066-05. – М., 2005.

18. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). СП 2.6.1.799-99: утв. Главным санитарным врачом РФ 27.12.1999: введ. 01.09.2000. – М., 1999.

19. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). СанПин 2.6.1.2523-09. – Взамен НРБ-99: утв. Мин-вом здравоохранения РФ 07.07.2009: введ. 01.09.2009 – М., 2009. – 61 с.

20. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности АС с реактором типа ВВЭР: НП-006-98 (ПНАЭ Г-01-036-95) – М., 1998.

21. РБ-021-01. Оценка частоты тяжелого повреждения активной зоны реактора (для внешних исходных событий природного и техногенного характера).

22. Гигиенические требования к проектированию предприятий и установок атомной промышленности (СПП ПУАП-03). Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.6.1.07-03.

23. РБ-039-07. Обеспечение безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (справочный материал к Правилам безопасности при транспортировании радиоактивных материалов, НП-053-04).

24. Правила обеспечения безопасности при временном хранении радиоактивных отходов, образующихся при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых: НП-052-04. – М., 2004.

25. Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами от 5 сентября 1997 г. СЗРФ 06-18 0105. Конвенция вступила в силу для Российской Федерации с 19 апреля 2006 года.