



Европейская экономическая комиссия

Группа экспертов по управлению ресурсами

Двенадцатая сессия

Женева, 26–30 апреля 2021 года

Пункт 8 d) предварительной повестки дня

Развитие, сопровождение и внедрение

Рамочной классификации ресурсов

Организации Объединенных Наций:

ресурсы ядерного топлива

Проект дополнительных спецификаций Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций для ядерных проектов

Подготовлен Рабочей группой по ресурсам ядерного топлива Группы экспертов по управлению ресурсами

Резюме

Цель настоящего документа заключается в изложении правил применения Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций (РКООН) к ядерным проектам в соответствии с Повесткой дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Вместе с Общими спецификациями РКООН эти спецификации и руководящие принципы служат основой и базовыми рекомендациями для последовательного применения РКООН к ядерным проектам. При развитии настоящего документа будут учтены замечания, полученные от Технической консультативной группы Группы экспертов по управлению ресурсами, а также отзывы двенадцатой сессии Группы экспертов по управлению ресурсами. В настоящий документ включены изменения, внесенные в последнюю обновленную версию РКООН (2019).



Выражение признательности

Настоящий документ был подготовлен Рабочей группой по ресурсам ядерного топлива Группы экспертов по управлению ресурсами Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК). Технической консультативной группе Группы экспертов выражается благодарность за рецензирование документа и представленные ценные замечания.

Содержание

<i>Глава</i>	<i>Стр.</i>
Выражение признательности	2
I. Введение	6
II. Сфера охвата	6
III. Рекомендации по применению основных инструкций РКООН	7
IV. Ссылки на нормативные документы	7
V. Термины и определения	9
A. Ядерные источники, продукты и услуги	9
B. Ядерный топливный цикл	9
C. Ядерный проект	12
D. Категории и подкатегории	12
E. Классы	13
F. Подклассы	14
G. Определение категорий и подкатегорий	14
VI. Дополнительные спецификации	18
A. План проекта и определение	18
B. Оценка проекта	18
1. Экологическая и социально-экономическая жизнеспособность проекта	18
Действия по борьбе с изменением климата	19
Политика, регулирование и управление	19
Принципы устойчивости применительно к производству урана	20
Законодательная база для обеспечения устойчивости и охраны окружающей среды	20
Институциональные гарантии	20
Внутреннее законодательство и политические соображения	20
Разработка новых ядерных проектов	21
Лицензирование и реализация проектов	21
Людские ресурсы	21
Консультации с общественностью и социальное лицензирование деятельности	21
Ресурсоэффективность	21
Оценка воздействия на окружающую среду и общество	22
Права коренных народов	22
Радиационная защита	22
Закрытие и ремедиация	22
Конец срока службы и отходы	23
2. Техническая осуществимость	23
Сбор базовых данных	23
Этапы и схемы принятия решения	23

3.	Степень достоверности	23
	Измерение тяжелых металлов	23
	Геологический тип месторождений урана и тория	24
C.	Классификация проектов	25
1.	Классификация проектов на основе их степени готовности	25
2.	Разбивка по категориям	25
	Экологическая и социально-экономическая жизнеспособность [E1 E2 E3].....	25
	Техническая осуществимость [F1 F2 F3]	26
	Степень достоверности [G1 G2 G3 G4].....	26
3.	Разбивка по типам количеств	26
	Классификация количеств, связанных с перспективными проектами	26
D.	Отчетность по проекту	26
1.	Основа для оценки	26
2.	Дата вступления в силу.....	27
3.	Продукт	27
4.	Базовая точка	27
5.	Агрегирование количеств	27
6.	Использование цифровых кодов.....	28
7.	Единицы и коэффициенты пересчета	28
8.	Документация	28
9.	Избежание двойного учета	28
VII.	Обеспечение качества и контроль качества	28
A.	Квалификация специалистов по оценке	28
1.	Компетентное лицо	29
2.	Биографическая справка	29
3.	Ответственность	29
4.	Требования к компетентному лицу	29
5.	Основные компетенции и принципы	29
B.	Этические нормы	30
VIII.	Связующий документ	31
IX.	Глоссарий.....	32

Таблицы

		Стр.
Таблица 1	Категории оси E (РКООН (2019), выделены курсивом)	14
Таблица 2	Подкатегории оси E (РКООН (2019), выделены курсивом)	15
Таблица 3	Категории оси F (РКООН (2019), выделены курсивом)	16
Таблица 4	Подкатегории оси F (РКООН (2019), выделены курсивом)	16
Таблица 5	Категории оси G (РКООН (2019), выделены курсивом).....	17

<i>Диаграммы</i>		<i>Стр.</i>
Диаграмма I	Ядерный топливный цикл	10
Диаграмма II	Категории и примеры классов РКООН	12
Диаграмма III	Классы и подклассы РКООН, определяемые подкатегориями	13
Диаграмма IV	Целостный подход к управлению экологическими рисками и ожиданиями заинтересованных сторон	22

I. Введение

1. Цель настоящего документа заключается в изложении правил применения Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций (РКООН) к ядерным проектам в соответствии с Целями в области устойчивого развития (ЦУР). Вместе с Общими спецификациями РКООН эти спецификации и руководящие принципы служат основой и базовыми рекомендациями для последовательного применения РКООН к ядерным проектам. Дополнительные спецификации со временем будут эволюционировать и пересматриваться через регулярные промежутки времени в связи с обновлением РКООН, а также с учетом накопленного опыта и результатов обсуждений с экспертами в ходе рабочих совещаний и конференций. Любые предложения по пересмотру могут направляться по адресу: reserves.energy@un.org.

2. Настоящий документ касается применения РКООН к различным этапам ядерного топливного цикла: вопросы о том, как это может быть сделано согласованным образом в отношении различных проектов, каждый из которых имеет разные наборы источников и продуктов; как управлять рисками двойного учета одной и той же энергии из разных проектов в цикле и как сравнивать разные типы проектов, требуют дополнительного обсуждения и уточнения. Спецификации рекомендуют предоставлять отчетность о количестве в эквивалентных единицах энергии (эксаджоулях (эДж)) в отношении всех продуктов, что требует дальнейшего обсуждения и уточнения. Спецификации предусматривают предоставление дополнительной информации, относящейся к проектам, в соответствии с экологической и социально-экономической жизнеспособностью и технической осуществимостью, которые связаны с устойчивостью проекта. Вопрос о том, следует ли включить эти аспекты в основной документ или перенести их в приложение, потребует обсуждения и тщательного рассмотрения в ходе следующего пересмотра.

II. Сфера охвата

3. В настоящем документе приводятся дополнительные спецификации в качестве контекста для классификации ядерных проектов и предоставления отчетности по ним с использованием РКООН и в соответствии с ЦУР. РКООН обеспечивает унифицированную схему классификации для ядерных проектов, включая производство сырья (уран (U) и торий (Th)), аффинаж, конверсию, обогащение и обращение с радиоактивными отходами.

4. Устойчивое управление ресурсами и адекватные ресурсы являются ключевыми условиями реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Соответствующими ЦУР в этом отношении являются 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15 и 17. Следует также отметить, что ЦУР 13 отражает Парижское соглашение по борьбе с изменением климата. Энергетика имеет ключевое значение для достижения ЦУР, начиная с ее роли в искоренении нищеты благодаря прогрессу в области здравоохранения, образования, снабжения чистой водой и индустриализации и заканчивая борьбой с изменением климата.

5. Точные и непротиворечивые оценки энергетических и сырьевых ресурсов, несмотря на их важность для классификации и управления ресурсами, являются не единственным важным параметром. Эти оценки должны составлять логическое целое с другой научной и социальной, экологической и экономической информацией, а вместе они обеспечивают основу для значимых оценок и принятия решений в соответствии с местными и региональными потребностями и приоритетами.

6. В настоящих дополнительных спецификациях содержатся инструкции по использованию РКООН для классификации ядерных проектов с учетом полного цикла и природы услуг данной отрасли. Уран и торий и связанные с ними этапы топливного цикла на начальной и конечной стадиях выполняют роль услуги. Использование этих спецификаций обеспечит максимальную эффективность использования ресурсов и

продвижение к круговой экономике в топливном цикле в соответствии с требованиями ЦУР.

III. Рекомендации по применению основных инструкций РКООН

7. Часть II приложения III к РКООН (обновленная версия 2019 года) (Серия публикаций по энергетике № 61 Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК) и ECE/ENERGY/125) применяется к данному разделу. Текст из РКООН (2019) выделен курсивом.

8. Ядерная промышленность количественно оценивает ресурсы в единицах энергии (джоулях), а не в тоннах (или фунтах) металла, но энергетический потенциал ядерных проектов может быть количественно определен только при условии понимания полного жизненного цикла. Некоторые страны рассматривают ядерную энергетику в качестве устойчивого, низкоуглеродного источника электроэнергии и намерены использовать ее в качестве составного элемента энергетического перехода. Число ядерных установок, используемых для производства энергии, определяет количество необходимого ядерного топлива. Кроме того, решающее значение имеют мощности по удалению отработавшего топлива и аспекты рециркуляции и повторного использования топлива, которые будут определять пределы использования ядерной энергии.

9. Ядерный топливный цикл следует рассматривать как полностью интегрированную систему. Дробление на отдельные дисциплины и виды деятельности — добыча, переработка, аффинаж, конверсия, обогащение, облучение в реакторах, утилизация отходов — обречет на неудачу стремление к более эффективному использованию ресурсов. Директивные органы и инвесторы требуют улучшения социальных и экологических показателей по мере того, как цели измерения этих показателей эволюционируют в направлении новой нормальности.

10. Традиционный подход, заключающийся в разделении деятельности на различные сегменты по соображениям удобства, является общепринятой практикой в отрасли. Этот подход быстро меняется, и ядерные компании становятся более интегрированными по вертикали во всей цепочке создания стоимости, включая их поставщиков и потребителей. Дополнительные спецификации и контекст, изложенные в настоящем документе, являются первым шагом на пути к устойчивому и комплексному управлению ресурсами ядерного топлива.

11. В этих дополнительных спецификациях приведенные ниже слова имеют следующее конкретное значение:

- слова «должен/должны» применяются в тех случаях, когда какое-либо положение имеет обязательный характер;
- слово «следует» указывает на предпочтительный характер положения;
- слова «может/могут» применяются в тех случаях, когда альтернативные варианты одинаково приемлемы.

12. Когда та или иная спецификация определяется в следующем разделе, она устанавливает минимальный стандарт/критерий для классификации ядерных проектов и предоставления отчетности по ним согласно РКООН.

IV. Ссылки на нормативные документы

13. Применение РКООН к ядерным проектам представляет собой пакет документов со следующими иерархическими уровнями:

- a) Принципы: РКООН и Общие спецификации (2019)¹;
- b) Дополнительные спецификации в отношении ядерных проектов: настоящий документ (2021);
- c) Общие руководящие принципы РКООН²;
- d) Дополнительные руководящие принципы и передовая практика в отношении ядерных проектов:
- Руководящие принципы применения Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций к урановым и ториевым проектам (Серия публикаций по энергетике № 55 (2017))³
 - Пересмотр путей освоения урановых ресурсов — применение Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций для планирования и осуществления устойчивых урановых проектов (2019)⁴
 - Применение Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций и Системы управления ресурсами Организации Объединенных Наций: роль ядерной энергии в устойчивом развитии — пути выхода на новые рубежи (2020)⁵;
- e) Связующий документ: Применение Рамочной классификации ископаемых энергетических и минеральных запасов и ресурсов Организации Объединенных Наций 2009 года к ядерным топливным ресурсам, Связующий документ между Классификацией урана Организации экономического сотрудничества и развития по атомной энергии/Международного агентства по атомной энергии и РКООН-2009 (2014)⁶;
- f) Практические примеры:
- Применение РКООН-2009 к ресурсам ядерного топлива — избранные практические примеры (2015 год)⁷
 - Применение РКООН: практические примеры (2019)⁸.

¹ ЕЭК ООН (2019 год) Обновленная Рамочная классификация ресурсов Организации Объединенных Наций 2019 года (Серия публикаций по энергетике № 61)
URL: <https://www.unece.org/energy/welcome/areas-of-work/unfc-and-sustainable-resource-management/publications/unfc-and-sustainable-resource-management/2019/united-nations-framework-classification-for-resources-update-2019-ece-energy-series-no-61/docs.html>.

² См. Общие руководящие принципы РКООН URL: <https://unece.org/sustainable-energy/unfc-and-sustainable-resource-managements>.

³ ЕЭК ООН (2017). Руководящие принципы применения Рамочной классификации ископаемых энергетических и минеральных запасов и ресурсов Организации Объединенных Наций 2009 года к ресурсам урана и тория. Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН). Женева.
URL: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/images/pub/1734723E_WEB.pdf.

⁴ Пересмотр путей освоения урановых ресурсов — применение Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций для планирования и осуществления устойчивых урановых проектов, ЕЭК ООН (2019); URL: <https://www.unece.org/index.php?id=52290>.

⁵ Применение Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций и Системы управления ресурсами Организации Объединенных Наций: роль ядерной энергии в устойчивом развитии — пути выхода на новые рубежи (проект), ЕЭК ООН (2021) URL: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC_The_Role_of_Nuclear_Energy_in_Sustainable_Development_Public_Comment/The_Role_of_Nuclear_Energy_in_Sustainable_Development.pdf.

⁶ ЕЭК ООН (2014 год) Связующий документ между Классификацией урана Организации экономического сотрудничества и развития по атомной энергии/Международного агентства по атомной энергии и РКООН-2009
URL: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/comm23/ECE.ENERGY.2014.6_e.pdf.

⁷ ЕЭК ООН (2015 год) Применение РКООН-2009 к ядерным топливным ресурсам — избранные практические примеры URL: <https://www.unece.org/index.php?id=47682>.

⁸ ЕЭК ООН (2019 год) Применение РКООН: практические примеры
URL: <https://www.unece.org/index.php?id=54350>.

V. Термины и определения

A. Ядерные источники, продукты и услуги

14. В настоящее время коммерческая генерация энергии в ядерной энергетике основана на реакции деления топлива на основе урана или тория. В качестве ядерного топлива могут также использоваться изотопы плутония (Pu) и другие изотопы урана, извлеченные из отработавшего топлива. Различные конструкции ядерных реакторов используются для деления этих изотопов и производства энергии в виде электрической или тепловой энергии.

15. Уран является элементом, который широко распространен в земной коре. Его основной вид применения — в качестве первичного топлива для ядерных энергетических реакторов. Природный уран состоит примерно из 99,3 % из урана-238 (^{238}U), 0,7 % из урана-235 (^{235}U) и микроколичеств урана-234 (^{234}U). Чтобы использовать уран, извлекаемый из недр, его следует получить из руды и преобразовать в форму, которая может быть использована в ядерном топливном цикле.

16. Торий рассматривается в качестве потенциального топлива для ядерных реакторов нынешнего и будущих поколений. Большинство наиболее крупных выявленных месторождений тория были открыты при разведке карбонатитов и щелочных магматических залежей урана, редкоземельных элементов, ниобия, фосфатов и титана. Первичным источником тория в мире является редкоземельный и фосфатный торий — минерал монацит. Сам монацит иногда является побочным продуктом переработки тяжелых минеральных песков для получения титановых и циркониевых минералов⁹.

17. Делящиеся материалы могут пройти несколько этапов, прежде чем они будут использованы для производства ядерной энергии. Эти этапы включены в ядерный топливный цикл, как описывается в разделе ниже. Различные ядерные продукты или услуги поставляются в конце каждого этапа ядерного топливного цикла. Для каждого продукта или услуги количество указывается в единицах веса в тоннах тяжелого металла (тТМ) (например, тU, тTh или тPu) и его энергетическом эквиваленте в эксаджоулях (ЭДж) (более подробную информацию см. в Дополнительных спецификациях ниже).

18. При предоставлении отчетности о различных товарах или услугах следует следить за тем, чтобы избегать двойного учета.

B. Ядерный топливный цикл

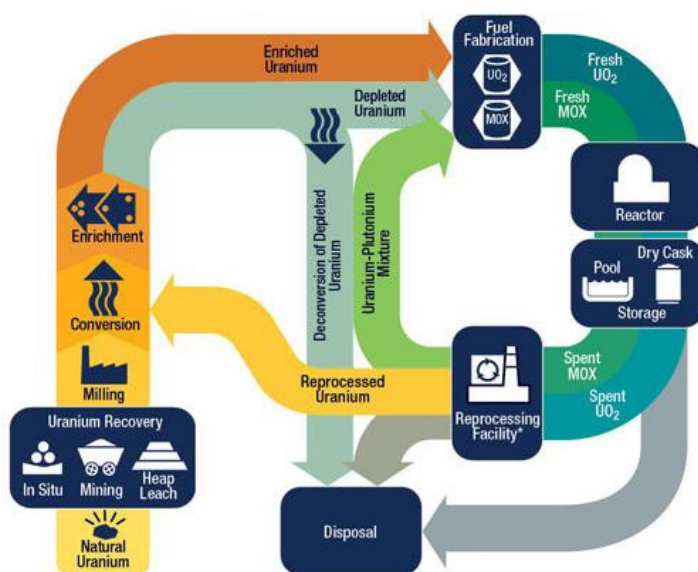
19. Строительство и эксплуатация атомных электростанций является главной конечной целью программы ядерной энергетики. Тем не менее эта деятельность невозможна без целого ряда вспомогательных производств и видов деятельности, которые в совокупности составляют ядерный топливный цикл (диаграмма I). Он включает в себя:

- Начальную стадию
 - Разведка: деятельность, связанная с обнаружением и разработкой месторождений урана и тория
 - Добыча: деятельность, связанная с производством урана и тория

⁹ Van Gosen, B.S., and Tulsidas, Harikrishnan, 2016, Thorium as a nuclear fuel (Chapter 10), in Hore-Lacy, Ian, ed., Uranium for nuclear power—Resources, mining and transformation to fuel: Amsterdam, Elsevier Ltd., Woodhead Publishing Series in Energy, Number 93, p. 253–296. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100307-7.00010-7>.

- Переработка: деятельность, связанная с дроблением и измельчением руды с целью получения концентратов, включая подземное выщелачивание
- Конверсия: деятельность, связанная с аффинажем и преобразованием в форму, подходящую для любого из других процессов
- Обогащение: деятельность, связанная с изотопным обогащением UF_6 для получения соответственно обогащенной концентрации ^{235}U
- Производство топлива: деятельность, связанная с производством ядерного топлива для загрузки в ядерный реактор.

Диаграмма I
Ядерный топливный цикл



* Reprocessing of spent nuclear fuel, including mixed-oxide (MOX) fuel, is not practiced in the United States.
Note: The NRC has no regulatory role in mining uranium.

As of January 2019



- Облучение/функционирование ядерного реактора: топливо загружается в реактор и облучается. Происходит ядерное деление с выделением энергии
- Конечную стадию
 - Хранение отработавшего топлива на площадках АЭС: деятельность, связанная с хранением отработавшего топлива в хранилищах отработанного топлива (мокрого типа) на промежуточный период. Хранение по определению является временной мерой
 - Хранение отработавшего топлива вне площадки АЭС: деятельность, связанная с хранением отработавшего топлива в хранилищах отработанного топлива (мокрого или сухого типа) вне площадки АЭС на промежуточный период
 - Переработка и повторное использование отработавшего топлива: деятельность, связанная со специальной обработкой отработавшего топлива с целью получения пригодных для использования материалов и их повторного использования в реакторах
 - Подготовка отработавшего топлива: деятельность, связанная с производством пакетов отработавшего топлива, пригодных для погрузки-разгрузки, транспортировки, хранения и/или удаления

- Удаление отработавшего топлива: деятельность, связанная с размещением отработанного топлива/отходов на соответствующем объекте без намерения их использования.

20. Такие природные ядерные источники, как уран и торий, до сих пор широко и, возможно, произвольно классифицируются как «традиционные» или как «нетрадиционные». Использование этих терминов в значительной степени зависит от того, является ли добыча урана основным видом деятельности соответствующей горнодобывающей компании или (ценным) сопутствующим или побочным продуктом добычи другого целевого первичного минерального сырья, например фосфатов. В интегрированной системе все ресурсы урана могут быть более последовательно классифицированы в соответствии с количеством единиц энергии, которые они производят.

21. Месторождения урана или тория открывают с помощью различных методов разведки, а затем оценивают для определения количества урановых материалов, которые могут быть извлечены с определенными затратами. Количество урана представляет собой количество материала (либо в виде U, либо в виде оксида урана (октоксид триурана или U_3O_8)), которое оценивается как извлекаемое при определенных затратах¹⁰.

22. Традиционная добыча урановых и ториевых руд может осуществляться открытым и подземным способами¹¹. В некоторых случаях уран извлекается в качестве побочного продукта, например при разработке некоторых типов месторождений меди. Добытая ураносодержащая руда обычно перерабатывается путем измельчения рудного материала до частиц однородного размера, а затем путем обработки руды для извлечения урана путем химического выщелачивания, обычно серной кислотой. Процесс измельчения обычно дает на выходе сухой порошкообразный материал, состоящий из природного урана, «желтого кека» (около 75 % U), который продается на урановом рынке как U_3O_8 .

23. Кучное выщелачивание и подземное выщелачивание (называемое также скважинным или блочным выщелачиванием) являются другими широко используемыми методами добычи урана. Кучное выщелачивание предусматривает использование установки для выщелачивания на поверхности после подъема руды, в то время как скважинное/блочное выщелачивание предусматривает добычу урана из измельченной руды без извлечения ее из подземной выработки. Небольшие количества урана также извлекаются в результате работ по очистке шахтных вод и восстановлению окружающей среды.

24. За последние два десятилетия все более преобладающим способом становится добыча урана методом подземного выщелачивания на месте (ПВМ) (также называемым скважинным подземным выщелачиванием (СПВ), при котором для извлечения урана непосредственно из месторождения используются кислые или щелочные растворы. Выщелачивающие уран растворы закачиваются в рудное тело на различных глубинах и извлекаются из него с помощью системы закачных и откачных скважин; как правило, с помощью пяти- или семиточечной системы скважин. В настоящее время технология ПВМ используется для извлечения урана только из месторождений песчаникового типа, которые, как правило, являются ролловыми месторождениями, и на нее в 2019 году приходилось 57 % общемирового объема добычи урана.

25. Торий добывают главным образом из минерального монацита в качестве побочного продукта разработки месторождений тяжелых минеральных песков с целью получения титан-, цирконий- или оловосодержащих минералов. На некоторых предприятиях создаются запасы ториевых минералов для использования в будущем.

¹⁰ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Nuclear Energy Agency (NEA) and the International Atomic Energy Agency (IAEA) (2018). Uranium 2018: Resources, Production and Demand. OECD Report No. 7413, 459 p.

¹¹ См. Hore-Lacy, Ian, ed., Uranium for nuclear power-Resources, mining and transformation to fuel: Amsterdam, Elsevier Ltd., Woodhead Publishing Series in Energy, Number 93.

С. Ядерный проект

[Этот раздел потребует дополнительных материалов, которые будут отражены в следующем пересмотренном варианте].

26. Ядерный проект — это определенная операция в ядерном топливном цикле, которая обеспечивает основу для экологической, социальной, экономической и технической оценки и принятия решений. На ранних стадиях оценки, включая верификацию, ядерный проект может быть определен только в концептуальных терминах. В свою очередь более зрелые проекты будут определены более подробно.

27. За исключением урановых рудников, находящихся на начальной стадии цикла, большинство производств топливного цикла должны быть адаптированы под конкретные реакторные технологии.

Д. Категории и подкатегории

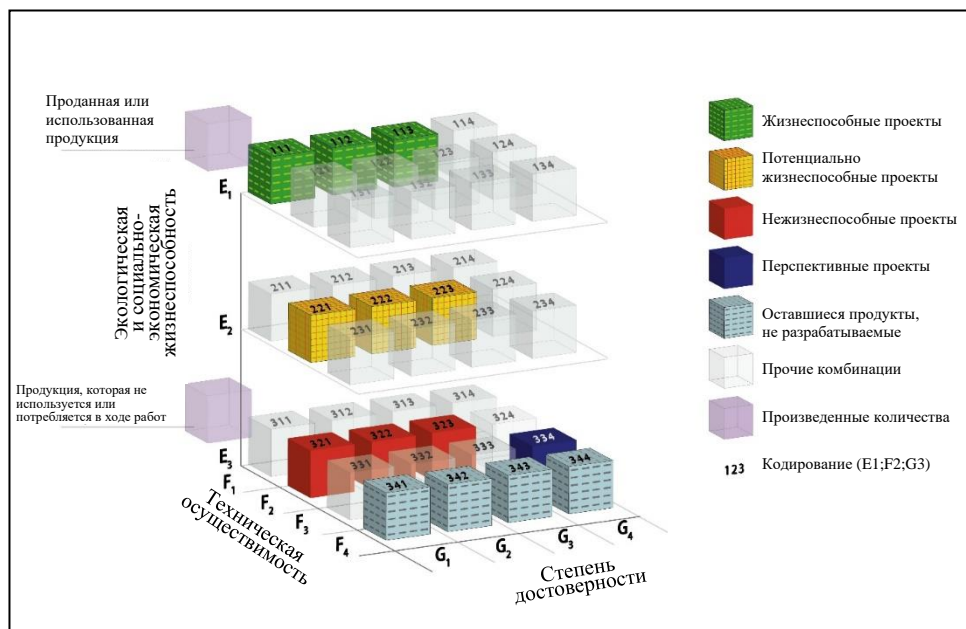
28. РКООН представляет собой систему, основанную на общих принципах, в которой ресурсы распределяются по трем осям (диаграмма II):

- экологическая и социально-экономическая жизнеспособность проекта (ось E)
- техническая осуществимость (ось F)
- степень достоверности (ось G).

29. Каждая ось подразделяется на категории (например, E1, E2 и E3) и дополнительно на подкатегории (например, E1.1, E1.2) (диаграмма III). Определения категорий и подкатегорий приведены в РКООН (2019) и общих спецификациях¹².

Диаграмма II

Категории и примеры классов РКООН



¹² Обновленная Рамочная классификация ресурсов Организации Объединенных Наций 2019 года (Серия публикаций по энергетике № 61 и ECE/ENERGY/125), ЕЭК ООН (2019): URL: <https://www.unece.org/energy/welcome/areas-of-work/unfc-and-sustainable-resource-management/publications/unfc-and-sustainable-resource-management/2019/united-nations-framework-classification-for-resources-update-2019-ece-energy-series-no-61/docs.html>.

30. РКООН представляет собой основанную на принципах систему, в которой продукты проекта, связанного с ресурсами, классифицируются на основе трех основополагающих критериев — экологической и социально-экономической жизнеспособности (E), технической осуществимости (F) и степени достоверности оценки (G) — с использованием системы цифрового кодирования. Комбинации этих трех критериев создают трехмерную систему. Категории (например, E1, E2, E3) и в некоторых случаях подкатегории (например, E1.1) определяются для каждого из трех критериев. Первая группа категорий (ось E) определяет степень благоприятности экологических, социальных и экономических условий для обеспечения жизнеспособности проекта, включая учет рыночных цен и соответствующих юридических, нормативных, природоохранных и договорных условий. Вторая группа категорий (ось F) определяет степень проработки технологий, исследований и принятых обязательств, необходимых для осуществления проекта. Эти проекты находятся в диапазоне от первых концептуальных исследований до полностью проработанного действующего проекта и отражают стандартные принципы управления производственно-сбытовой системой. Третья группа категорий (ось G) обозначает степень достоверности оценки объема продукции, получаемой в результате осуществления проекта. Категории и подкатегории являются «строительными блоками» системы и объединяются в «классы».

Е. Классы

31. Класс определяется путем выбора определенной категории или подкатегории из каждого из трех критериев (ось E; ось F; ось G). Класс уникально определяется своим кодом (например, E1; F1; G1) (диаграмма III). Возможна любая комбинация категорий для формирования классов и подклассов. Как правило, проекты включают в себя количества в нескольких классах или подклассах.

Диаграмма III

Классы и подклассы РКООН, определяемые подкатегориями

Классы РКООН, определяемые категориями и подкатегориями					
Суммарная продукция	Произведено	Проданная или использованная продукция			
		Продукция, которая не используется или потребляется в ходе работ			
	Класс	Подкласс	Категории		
			E	F	G
Известные источники	Жизнеспособные проекты	Действующие	1	1.1	1, 2, 3
		Утверждены к разработке	1	1.2	1, 2, 3
		Обоснованы для разработки	1	1.3	1, 2, 3
	Потенциально жизнеспособные проекты	В ожидании разработки	2	2.1	1, 2, 3
		Разработка приостановлена	2	2.2	1, 2, 3
	Нежизнеспособные проекты	Вопрос о разработке не выяснен	3.2	2.2	1, 2, 3
		Разработка нецелесообразна	3.3	2.3	1, 2, 3
	Оставшиеся продукты, не разрабатываемые в рамках выявленных проектов	3.3	4	1, 2, 3	

	Потенциальные источники	Перспективные проекты	[Подклассы не определены]	3.2	3	4
		Оставшиеся продукты, не разрабатываемые в рамках перспективных проектов		3.3	4	4

Ф. Подклассы

32. Подклассы обеспечивают дальнейшую детализацию при классификации ядерных проектов и предоставлении отчетности по ним.

Г. Определение категорий и подкатегорий

33. Определения категорий и вспомогательные пояснения, содержащиеся в части I приложения I к РКООН (2019), в целом применимы к ядерному топливному циклу. Определения подкатегорий, содержащиеся в части I приложения II к РКООН (2019), также в целом применимы и к ядерному топливному циклу.

34. Дополнительные спецификации и контекст для ядерных проектов изложены в ниже следующих разделах. В таблицах 1–5 ниже приводятся определения категорий и подкатегорий. Текст из РКООН (2019) выделен курсивом. В этих таблицах используются некоторые термины с определенными значениями:

Обозримое будущее: период времени, на который Проект может сделать обоснованный прогноз вероятности будущих условий, событий или других факторов, определяющих экологическую и социально-экономическую жизнеспособность или техническую осуществимость Проекта.

Разумные основания: высокий уровень достоверности. Этот термин используется в рамках классификации E1 и касается вероятности того, что все необходимые условия будут выполнены. Он также используется в подкатегории F1.3 и касается вероятности того, что все разрешения/контракты, необходимые для начала разработки в рамках проекта, будут получены/заключены в ближайшее время.

Разумные перспективы: средний уровень достоверности. Этот термин используется в рамках классификации E1 и E3 и касается вероятности того, что все необходимые условия будут выполнены.

Разумные сроки: сроки, в течение которых должны быть получены все согласования, разрешения и контракты, необходимые для реализации проекта. Эти сроки должны быть общепринятыми в качестве типичного периода, необходимого для выполнения задачи или деятельности при нормальных или типичных обстоятельствах.

Таблица 1

Категории оси E (РКООН (2019), выделены курсивом)

Категория	Определение	Дополнительные пояснения в отношении ядерных проектов
E1	<i>Подтверждена экологическая и социально-экономическая жизнеспособность разработки и эксплуатации.</i>	<i>Исходя из текущих условий и реалистичных прогнозов условий в будущем, разработка и эксплуатация в рамках ядерного топливного цикла реальны с экологической, социальной и экономической точек зрения. Все необходимые условия соблюдены (включая получение соответствующих разрешений и заключение контрактов), либо есть разумные основания полагать, что все необходимые условия будут соблюдены в течение разумного времени и нет препятствий для поставки продукции потребителю или на рынок. Экологическая и социально-экономическая жизнеспособность не</i>

Категория	Определение	Дополнительные пояснения в отношении ядерных проектов
		<i>ставится под угрозу из-за краткосрочных неблагоприятных изменений при условии сохранения положительных долгосрочных прогнозов.</i>
E2	<i>Ожидается, что разработка и эксплуатация будут экологически и социально-экономически жизнеспособны в обозримом будущем.</i>	<i>Экологическая и социально-экономическая жизнеспособность разработки и эксплуатации в рамках ядерного топливного цикла еще не подтверждена, но, исходя из реалистичных прогнозов условий в будущем, есть разумные перспективы обеспечения экологической и социально-экономической жизнеспособности в обозримом будущем.</i>
E3	<i>Не ожидается, что в обозримом будущем разработка и эксплуатация станут экологически и социально-экономически жизнеспособны, либо оценка выполнена на слишком раннем этапе, чтобы можно было определить экологическую и социально-экономическую жизнеспособность.</i>	<i>На основе реалистичных прогнозов будущих условий в настоящее время считается, что нет разумных перспектив обеспечения экологической и социально-экономической жизнеспособности ядерных продуктов в обозримом будущем; или экологическая и социально-экономическая целесообразность еще не может быть определена из-за недостатка информации (например, о производстве, конверсии, обогащении, производстве топлива). Также включены оценки, связанные с проектами, которые, по прогнозам, будут разработаны, но продукция которых не будет использована или будет потреблена в процессе эксплуатации.</i>

Таблица 2
Подкатегории оси Е (РКООН (2019), выделены курсивом)

Категория	Подкатегория	Определение подкатегории
E1	E1.1	<i>Исходя из текущих условий и реалистичных прогнозов условий в будущем, разработка и эксплуатация в рамках ядерного топливного цикла реальны с экологической, социальной и экономической точек зрения.</i>
	E1.2	<i>Исходя из текущих условий и реалистичных предположений в отношении будущих условий, разработка и эксплуатация нежизнеспособны с экологической, социальной и экономической точек зрения, но становится таковой в случае выделения государственных субсидий и/или действия других факторов.</i>
E2	Подкатегории не определены	
E3	E3.1	<i>Оценка минерального продукта, который, по прогнозам, будет разрабатываться, но не будет использован или будет потреблен в процессе эксплуатации.</i>
	E3.2	<i>Определение экологической и социально-экономической жизнеспособности пока не представляется возможным ввиду недостаточного объема информации.</i>

Категория	Подкатегория	Определение подкатегории
	E3.3	<i>На основе реалистичных прогнозов будущих условий в настоящее время считается, что нет разумных перспектив обеспечения экологической и социально-экономической жизнеспособности в обозримом будущем.</i>

Таблица 3

Категории оси F (РКООН (2019), выделены курсивом)

Категория	Определение	Дополнительные пояснения в отношении ядерных проектов
F1	<i>Подтверждена техническая осуществимость проекта разработки.</i>	<i>В данный момент ведется разработка или эксплуатация, или завершены достаточно подробные исследования, чтобы продемонстрировать техническую осуществимость разработки и эксплуатации. Все стороны, связанные с проектом, включая правительства, по всей вероятности, взяли или возьмут в ближайшее время обязательства в отношении разработки.</i>
F2	<i>Техническая осуществимость проекта разработки подлежит дополнительной оценке.</i>	<i>Предварительные исследования определенного проекта в достаточной мере свидетельствуют о наличии потенциала для разработки и об обоснованности дальнейшего изучения. Для подтверждения возможности разработки могут потребоваться дополнительные данные и/или проведение исследований.</i>
F3	<i>Оценка технической осуществимости проекта разработки невозможна из-за ограниченности данных.</i>	<i>Самые предварительные исследования проекта указывают на необходимость дальнейшего сбора данных или проведения исследования для оценки потенциальной возможности разработки. Для подтверждения или оценки технической осуществимости проекта необходимы дополнительные исследования.</i>
F4	<i>Нет проекта строительства или не ведется ядерный производственный процесс.</i>	<i>Оставшиеся количества продукта, не разрабатываемые в рамках каких-либо проектов (неизвлекаемые материалы, потери и т. д.).</i>

Таблица 4

Подкатегории оси F (РКООН (2019), выделены курсивом)

Категория	Подкатегория	Определение подкатегории
F1	F1.1	<i>В настоящее время осуществляется производство.</i>
	F1.2	<i>Выделены капитальные средства и идет реализация проекта разработки.</i>
	F1.3	<i>Завершены исследования, демонстрирующие техническую осуществимость разработки и эксплуатации. Имеются разумные основания полагать, что все разрешения/контракты, необходимые для начала разработки в рамках проекта, будут получены/заключены в ближайшее время.</i>
F2	F2.1	<i>Продолжается реализация проекта с целью обоснования разработки в обозримом будущем.</i>

Категория	Подкатегория	Определение подкатегории
	F2.2	Реализация проекта приостановлена и/или обоснование разработки может быть связано с существенными задержками.
	F2.3	В настоящее время разработка или сбор дополнительных данных не планируются из-за ограниченных возможностей.
F3	F3.1	Исследования конкретного участка выявили возможность разработки с достаточной степенью достоверности для проведения дальнейших испытаний.
	F3.2	Результаты локальных исследований указывают на потенциальную возможность разработки на конкретном участке, однако для приобретения достаточной уверенности в целесообразности дальнейших исследований необходимо собрать дополнительные данные и/или подготовить дополнительные оценки.
	F3.3	Исследования находятся на самом начальном этапе, когда результаты региональных исследований дают основания предполагать наличие на участке благоприятных условий для возможной разработки.
F4	F4.1	После проведения успешных пилотных исследований активно разрабатывается необходимая технология, но техническая осуществимость этого проекта еще не доказана.
	F4.2	Изучается необходимая технология, но успешные пилотные исследования еще не завершены.
	F 4.3	В настоящее время технология не изучается и не разрабатывается.

Таблица 5
Категории оси G (РКООН (2019), выделены курсивом)

Категория	Определение	Дополнительные пояснения в отношении ядерных проектов
G1	Связанное с проектом количество продукта, объем которого можно оценить с высокой степенью достоверности.	Оценки количества продукта можно по отдельности отнести к категориям G1, G2 и/или G3 (наряду с соответствующими категориями E и F), исходя из степени достоверности оценок (соответственно высокая, средняя и низкая степень достоверности) на основе прямых доказательств.
G2	Связанное с проектом количество продукта, объем которого можно оценить со средней степенью достоверности.	Альтернативным образом, оценки количества продукта можно классифицировать в виде диапазона неопределенности, представленного либо i) тремя конкретными детерминистскими сценариями (низкая, наилучшая и высокая оценка), либо ii) вероятностным анализом, из которого выбираются три результата (P90, P50 и P10). В обеих методологиях (подход, основанный на «сценариях», и «вероятностный» подход) количества затем классифицируются по оси G соответственно, как G1, G1+G2 и G1+G2+G3. Во всех случаях оценки количества продукта — это оценки, связанные с проектом.

Категория	Определение	Дополнительные пояснения в отношении ядерных проектов
G3	<i>Связанное с проектом количество продукта, объем которого можно оценить с низкой степенью достоверности.</i>	<i>Категории осей G призваны отразить все существенные факторы неопределенности (например, неопределенность источника, геологическая неопределенность, неопределенность эффективности объекта и т. д.), влияющие на прогнозную оценку проекта. К числу факторов неопределенности относятся изменчивость, периодичность и эффективность разработки и эксплуатации (в соответствующих случаях). Как правило, различные факторы неопределенности в совокупности дают полный диапазон конечных результатов. В таких случаях распределение по категориям должно отражать три сценария или результата, эквивалентных G1, G1+G2 и G1+G2+G3.</i>
G4	<i>Количество продукта, связанное с перспективным проектом, оценка которого выполнена или постулирована главным образом на основе косвенных данных.</i>	<i>Перспективный проект — это проект, в случае которого вывод о наличии пригодного для разработки продукта основывается главным образом на косвенных доказательствах и еще не подтвержден. Для подтверждения потребуется дальнейший сбор и оценка данных. В случае предоставления единичной оценки в ней должен содержаться ожидаемый конечный результат, однако, если это возможно, для перспективного проекта следует рассчитать полный диапазон неопределенности. Кроме того, рекомендуется оценить и документально отразить шансы (вероятность) того, что перспективный проект перейдет в фазу «жизнеспособного проекта».</i>

VI. Дополнительные спецификации

35. Ниже изложены дополнительные спецификации и контекст для ядерных проектов.

A. План проекта и определение

36. Ядерный проект должен быть определен в рамках одного или более этапов ядерного топливного цикла, упомянутых выше (раздел IV B). Ядерный проект обеспечивает основу для экологической, социальной, экономической и технической оценки и принятия решений.

B. Оценка проекта

1. Экологическая и социально-экономическая жизнеспособность проекта

37. Ось E называется «Экологическая и социально-экономическая жизнеспособность». Она выражает в разной степени необходимость, достаточность и благоприятность социальных, экологических и экономических условий для определения жизнеспособности ядерного проекта. К их числу относятся рыночные цены и соответствующие юридические, нормативные, природоохранные и контрактные условия. Когда ядерные проекты оцениваются с использованием РКООН, следует обращать внимание на то, чтобы понять, какое воздействие они оказывают в плане достижения ЦУР, в частности:

- прямое, косвенное и сопряженное создание высококвалифицированных и хорошо оплачиваемых рабочих мест (ЦУР 1)
- поддержка устойчивого производства продовольствия (ЦУР 2)

- поддержка инфраструктуры здравоохранения и улучшение здоровья населения путем снижения уровней загрязнения (ЦУР 3)
- поддержка естественно-научного и технологического образования (ЦУР 4)
- доступ к энергоресурсам в целях расширения эмансипации труда и сокращения числа рабочих мест, связанных с тяжелым трудом, на которых в несоизмеримо большей степени заняты женщины (ЦУР 5)
- чистая вода и санитария: поддержка создания опреснительных установок (ЦУР 6)
- поддержка перехода к «зеленой» энергетике (ЦУР 7)
- поддержка создания различных видов рабочих мест, в том числе инженеров, техников и других специалистов (ЦУР 8)
- обеспечение предприятиям возможности работать с более высоким уровнем безопасности и производительности (ЦУР 9)
- вовлечение заинтересованных сторон, включая коренные и маргинализованные группы (ЦУР 10)
- поддержка городского развития и совершенствования электромобильности (ЦУР 11)
- повышение эффективности использования ресурсов (ЦУР 12)
- поддержка глубокой декарбонизации энергоемких отраслей промышленности (ЦУР 13)
- предотвращение закисления океана или других химических выбросов (ЦУР 14)
- усиление биоразнообразия (ЦУР 15)
- поддержка развития сильных национальных учреждений, приверженных правам человека (ЦУР 16)
- партнерство с правительствами, промышленностью, НПО и образовательными учреждениями (ЦУР 17).

Для определения критериев оси Е предусмотрены следующие дополнительные спецификации.

Действия по борьбе с изменением климата

38. Ядерное деление — это надежный, высокопроизводительный, с высоким диапазоном нагрузки способ генерации электроэнергии, который может дополнять различные технологии возобновляемой энергетики, характеризующиеся низкой мощностью, средним диапазоном нагрузки и прерывистым режимом работы. В оценках следует разъяснять потенциальные преимущества ядерного проекта в плане борьбы с изменением климата — как самостоятельного источника низкоуглеродной энергии и как фактора, способствующего развитию других низкоуглеродных технологий.

Политика, регулирование и управление

39. Ядерные проекты должны удовлетворять основным принципам мирного использования применительно к классификации и благотворному использованию ядерных проектов в генерации энергии:

- преимущества: ядерные проекты должны характеризоваться использованием передовых практик, которые способствуют долгосрочному управлению ядерным топливным циклом. Понимание доступности ядерных источников имеет важное значение для планирования и развития всех аспектов использования ядерного топливного цикла
- прозрачность: необходимо распространять и обсуждать информацию о ядерных технологиях, передовой практике на всех этапах ядерного топливного цикла и

связанных с ними рисках и выгодах, привлекая к этому заинтересованные стороны и широкую общественность

- защита людей и окружающей среды: для защиты людей и окружающей среды на всех стадиях ядерного топливного цикла необходимо разработать и осуществлять эффективное законодательство, регулирование, мониторинг и технологические нормативы
- безопасность: меры по обеспечению ядерной безопасности должны учитываться и осуществляться на всех этапах ядерного цикла
- нераспространение: требования и процедуры нераспространения, касающиеся операций ядерного топливного цикла, должны выполняться в соответствии с требованиями Дополнительного протокола в государствах — членах Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), где это применимо
- долгосрочные обязательства: оценка ядерных проектов должна включать в себя оценку долгосрочных поставок и доступности продуктов и услуг
- ресурсоэффективность: процессы ядерного топливного цикла должны продолжать развиваться все более эффективными, действенными и экономичными способами
- постоянное совершенствование: ядерный топливный цикл должен постоянно совершенствоваться путем внесения в него изменений на основе изучения предыдущего опыта и обмена информацией.

Принципы устойчивости применительно к производству урана

40. Всемирная ассоциация по ядерной энергии (ВАЯЭ) опубликовала документ «Устойчивая передовая мировая практика в области добычи и переработки урана», в котором изложен соответствующий набор принципов, применимых к мировой урановой промышленности¹³. Следует сообщать о применении этих принципов к проекту.

Законодательная база для обеспечения устойчивости и охраны окружающей среды

41. Отчетность должна содержать подробную информацию о защите окружающей среды и местного населения с учетом как текущей деятельности, так и долгосрочной перспективы, в том числе после завершения горной выработки. Законодательство об оценке воздействия на окружающую среду необходимо и следует сформулировать таким образом, чтобы дать возможность всем заинтересованным сторонам, в частности населению и сообществам, проживающим вблизи предполагаемого места горной выработки, высказать свои замечания и оказать влияние на направление предполагаемой разработки.

Институциональные гарантии

42. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя в соответствующих случаях подробные сведения о соглашениях о гарантиях МАГАТЭ.

Внутреннее законодательство и политические соображения

43. Отчетность по ядерным проектам должна содержать информацию о правовой базе, изложенной в международно признанных принципах программы гражданской атомной энергетики, а также описывать структуру и обязанности независимого органа ядерного регулирования (ОЯР). Отчетность должна описывать процесс лицензирования, предусмотренный национальным законодательством: выбор и

¹³ URL: http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/WNA_Position_Statements/PD-UraniumMining.pdf.

оценка площадки, проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и вывод из эксплуатации.

Разработка новых ядерных проектов

44. Отчетность о разработке проектов в рамках новой ядерной программы должна включать в себя подробную информацию о местной промышленности, государственных учреждениях и исследовательских центрах.

Лицензирование и реализация проектов

45. Отчетность по ядерным проектам в соответствии с критериями устойчивого развития должна охватывать следующие соображения политического, правового и нормативного характера:

- стабильная общенациональная система управления
- непротиворечивая и прозрачная стратегия лицензирования
- сотрудничество с заинтересованными сторонами
- разумная схема роялти
- надлежащие планирование и законодательство в области землепользования
- дополнительные законы, разрешающие аренду или лизинг площадки под ядерный проект и прилегающих земель
- справедливое урегулирование любых последствий для прав землевладения и/или землепользования, которые могут затрагивать густонаселенные районы, в которых перемещение населения может быть серьезной социальной проблемой.

Людские ресурсы

46. Отчетность по ядерному проекту должна содержать информацию о необходимых учреждениях (в частности, органах по охране окружающей среды и технике безопасности), укомплектованных компетентным, надлежащим образом подготовленным персоналом, и мерах по обеспечению их достаточными ресурсами для проведения необходимых инспекций и контроля соблюдения.

Консультации с общественностью и социальное лицензирование деятельности

47. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя информацию о процессах консультаций с общественностью и заинтересованными сторонами. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя подробную информацию о социальном лицензировании деятельности (СЛД). Речь идет о нематериальном, неписаном, но пользующемся широким уважением процессе, который проект должен проходить и продолжать, чтобы завоевать и поддерживать одобрение общин, наиболее непосредственно затрагиваемых данным проектом, наряду с его многочисленными прямыми и косвенными заинтересованными сторонами.

Ресурсоэффективность

48. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя подробную информацию о том, что повышение эффективности использования источников в топливном цикле должно снизить потребление, наряду с такими способствующими факторами, как продолжительность топливного цикла, выгорание, усовершенствованные конструкции топливных элементов и рыночно-технические стратегии, используемые для оптимизации взаимосвязи между ценами на природный уран и услугами по обогащению.

49. Отчетность по ядерным проектам может содержать подробную информацию о всеобъемлющем извлечении/восстановлении ресурсов. Она описывает методики, позволяющие максимально эффективно использовать ресурсы. Принятие на вооружение политики всеобъемлющего извлечения/восстановления ресурсов

открывает источник извлечения/восстановления более чем одного ценного продукта в рамках проекта.

Оценка воздействия на окружающую среду и общество

50. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя подробную информацию об управлении факторами экологического воздействия на местные экосистемы, включая воздух, землю, качество воды, биоразнообразие или здоровье работников и местного населения, но не ограничиваясь ими. (См. диаграмму IV в качестве примера деятельности по добыче урана.)

Диаграмма IV

Целостный подход к управлению экологическими рисками и ожиданиями заинтересованных сторон



Права коренных народов

51. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя подробную информацию о правах коренного населения, когда применимо. Реализация проектов в области ядерного топливного цикла может иметь сложные социальные последствия, связанные с перемещением, правами на землю, культурным наследием и другими правами коренного населения. В соответствии с Декларацией ООН о правах коренных народов устойчивое управление ресурсами должно основываться на свободном, предварительном и осознанном согласии¹⁴.

Радиационная защита

52. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя подробную информацию о радиационной защите. Принцип «разумно допустимых минимальных уровней» (РДМУ) в отношении радиационной защиты работников требует, чтобы подверженность воздействию рисков, связанных с радиацией, поддерживалась на максимально возможном низком уровне с учетом социальных и экономических факторов. Кроме того, существует абсолютный предел допустимого воздействия на любого человека, независимо от выгоды для общества в целом.

Закрытие и ремедиация

53. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя подробную информацию о закрытии, выводе из эксплуатации и ремедиации ядерных объектов. С самого начала необходимо разработать надлежащие планы по окончательному удалению и мониторингу отходов и возвращению площадки в безопасное состояние, которые сводят к минимуму ограничения на будущее использование.

¹⁴ См. Декларацию Организации Объединенных Наций о правах коренных народов
URL: <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/declaration-on-the-rights-of-indigenous-peoples.html>.

Конец срока службы и отходы

54. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя подробную информацию о постоянном надзоре за объектом и обеспечении его устойчивости к внешним воздействиям в будущем после закрытия, с тем чтобы он отвечал требованиям устойчивого развития. Это может предусматривать постоянный мониторинг, но не ограничиваться им; сбор и очистку загрязненной воды; управление шламом водообработки и хранение осадка; и обслуживание таких объектов, как водоотводящие сооружения.

2. Техническая осуществимость

55. Ось F называется «Техническая осуществимость». Она отражает степень проработки технологий, исследований и принятых обязательств, необходимых для осуществления проекта.

Сбор базовых данных

56. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя подробную информацию о сборе базовых данных. Базовая информация необходима для того, чтобы охарактеризовать как физическую, так и социальную среду до разработки проекта и до его повторного запуска. Как правило, требуется проведение исследований по изучению базовых данных для понимания условий, существовавших до начала разработки, и включения информации в сопроводительную документацию проекта.

Этапы и схемы принятия решения

57. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя подробную информацию об основных этапах и решениях, которые способствуют гладкому планированию проектов и их эксплуатации на протяжении всего жизненного цикла проекта, включая окончательное закрытие, вывод из эксплуатации и передачу площадки. Используемая методология должна соответствовать критериям, достоверности оценок и технической осуществимости РКООН. Она должна согласовываться с экологической и социально-экономической жизнеспособностью, сфокусированной на ключевых этапах срока службы проекта.

3. Степень достоверности

58. Ось G отражает степень достоверности при расчете или оценке количеств ядерных источников и других продуктов ядерного топливного цикла, таких как конверсия, обогащение, производство топлива, обращение с отработавшим топливом, переработка и утилизация отходов. Количества ядерных источников должны сообщаться в единицах энергии в экскаджоулях (эДж) или в метрических тоннах урана (тU), тория (тTh) или тяжелого металла (тТМ).

Измерение тяжелых металлов

59. Отчетность по ядерным проектам должна включать в себя информацию о методах измерения тяжелых металлов. Для измерения гамма-излучения радиоактивных дочерних изотопов, образующихся при распаде U-238, обычно используются гамма-методы. Следовательно, определение урана может быть неточным из-за природного неравновесия между ураном и его дочерними изотопами. Поэтому при использовании гамма-технологий следует указывать данное неравновесие. Методы каротажа мгновенных нейтронов деления (КНД-М) обеспечивают прямое измерение урана, и на эти измерения не влияет природное неравновесие. Для оценки урана может использоваться химический анализ; такой анализ часто служит перекрестной проверкой радиометрических методов.

Геологический тип месторождений урана и тория

60. В отчетности по ядерным проектам следует применять классификацию МАГАТЭ, выделяющую 15 основных типов источников урана^{15, 16, 17}:

- i) песчаник;
- ii) протерозойские несогласия;
- iii) полиметаллические гематизированные брекчии;
- iv) палео-кварцевый галечниковый конгломерат;
- v) гранитные;
- vi) метаморфит;
- vii) интрузивные;
- viii) вулканического происхождения;
- ix) метасоматические;
- x) поверхностные;
- xi) карбонатные;
- xii) коллапс-брекчии;
- xiii) фосфатные;
- xiv) бурый уголь и каменный уголь;
- xv) черные сланцы.

61. Основными типами источников тория, которые следует использовать в отчетности, являются следующие¹⁸:

- i) магматические;
- ii) метасоматические;
- iii) метаморфические;
- iv) осадочные;
- v) остаточные;
- vi) прочие.

¹⁵ International Atomic Energy Agency (IAEA). (2018). Geological Classification of Uranium Deposits and Description of Selected Examples, IAEA-TECDOC-1842, IAEA, Vienna. URL: <https://www.iaea.org/publications/12346/geological-classification-of-uranium-deposits-and-description-of-selected-examples>.

¹⁶ International Atomic Energy Agency (IAEA). (2018). World Distribution of Uranium Deposits (UDEPO), IAEA-TECDOC-1843, IAEA, Vienna. URL: <https://www.iaea.org/publications/12345/world-distribution-of-uranium-deposits-udepo>.

¹⁷ International Atomic Energy Agency (IAEA). (2020). Descriptive Uranium Deposit and Mineral System Models. ISBN 978-92-0-109220-5, IAEA, Vienna. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/DES_MOD_web.pdf.

¹⁸ International Atomic Energy Agency (IAEA). (2019). World Thorium Occurrences, Deposits and Resources IAEA-TECDOC-1877 URL: <https://www.iaea.org/publications/13550/world-thorium-occurrences-deposits-and-resources>.

С. Классификация проектов

1. Классификация проектов на основе их степени готовности

62. Если признается целесообразным или полезным определить подклассы проектов с целью отражения различных уровней готовности проектов с учетом их текущего состояния, то для целей отчетности могут быть использованы факультативные подклассы, указанные на диаграмме 3 РКООН (см. часть I). Дополнительные указания в отношении разграничения подклассов РКООН приведены в приложении III¹⁹.

2. Разбивка по категориям

Экологическая и социально-экономическая жизнеспособность [E1 E2 E3]

63. Различие между количествами, которые классифицируются по оси экологических и социально-экономических факторов в качестве категорий E1, E2 и E3, проводится на основе выражения «разумные перспективы экологически и социально-экономически жизнеспособной разработки в обозримом будущем». Определение «обозримого будущего» для ядерного проекта должно учитывать постоянную доступность источника, технологий, рыночных соглашений, нормативных требований и инвестиций.

64. *Категории оси экологических и социально-экономических факторов охватывают нетехнические вопросы, которые могут непосредственно влиять на жизнеспособность проекта, включая цены продуктов, издержки, правовые/налоговые рамки, природоохранные правила и известные экологические или социальные препятствия, барьеры или выгоды. Любой из этих вопросов может препятствовать началу работ по осуществлению нового проекта (и поэтому количества будут классифицированы в качестве категории E2 или E3, в зависимости от каждого конкретного случая), или их влияние может привести к временному или окончательному прекращению производства на действующем объекте. В тех случаях, когда деятельность по разработке или эксплуатации приостановлена, но имеются «разумные перспективы экологически и социально-экономически жизнеспособного производства в обозримом будущем», проект должен быть переклассифицирован с E1 на E2. При невозможности продемонстрировать «разумные перспективы экологически и социально-экономически жизнеспособного производства в обозримом будущем» проект должен быть переклассифицирован с E1 на E3.*

65. В некоторых случаях наличие положительных внешних социальных или экологических аспектов, таких как низкоуглеродная генерация энергии, может стать ключевым фактором для начала проекта. Классификация будет отражать степень зрелости социальных или экологических аспектов и их влияние на проект.

66. *В соответствии с определениями категорий E1, E2 и E3 экологические и социально-экономические допущения должны основываться на существующих условиях и реалистичных предположениях в отношении будущих условий. За исключением случаев действия предусмотренных правилами ограничений, предположения в отношении будущих рыночных условий должны отражать мнение либо:*

- a) организации, ответственной за проведение оценки; либо*
- b) компетентного лица или независимого специалиста по оценке; либо*
- c) опубликованное мнение внешнего независимого эксперта, которое считается разумным прогнозом будущих условий.*

¹⁹ UNFC (2019)

URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/publ/UNFC_ES61_Update_2019.pdf.

67. *Информация о базе для предположений (в отличие от реального прогноза) должна раскрываться. В случае использования альтернативных допущений альтернативные оценки должны помечаться и сопровождаться пояснением используемых допущений.*

Техническая осуществимость [F1 F2 F3]

68. *Оценки количества продуктов классифицируются в категориях F1–F3 как потенциально пригодные для разработки с использованием существующих технологий или технологий, находящихся в стадии разработки или эксплуатации. Возможно наличие оставшихся количеств продуктов, проектов разработки которых не существует. Связанные с ними количества продуктов относят к категории F4. Речь идет о количествах, которые, в случае их производства, могут быть приобретены, проданы или использованы (т. е. ттм, электроэнергия, тепловая энергия и пр.).*

Степень достоверности [G1 G2 G3 G4]

69. *Оценки количества продукта можно по отдельности отнести к категориям G1, G2 и/или G3 (наряду с соответствующими категориями E и F), исходя из степени достоверности оценок (соответственно высокая, средняя и низкая степень достоверности) на основе прямых доказательств.*

3. Разбивка по типам количеств

70. *Различие между количествами, которые потенциально могут быть произведены, и неразрабатываемыми количествами.*

71. *Количества продуктов, связанных с проектами, классифицируются в категориях F1–F3 как потенциально пригодные для разработки с использованием существующих технологий или технологий, находящихся в стадии разработки или эксплуатации. Возможно наличие оставшихся количеств продуктов, проектов разработки которых не существует. Связанные с ними количества продуктов относят к категории F4. Речь идет о количествах, которые, в случае их производства, могут быть приобретены, проданы или использованы (т. е. электроэнергия, тепловая энергия и пр.).*

72. *Оценки количеств должны быть выражены в извлекаемых тоннах общего объема тяжелых металлов. Неизвлекаемые количества соответствуют E3 и F4.*

73. *Количества должны быть «потенциально извлекаемыми», чтобы быть обозначены как F3.*

74. *Оставшиеся количества продукта, не разрабатываемые в рамках каких-либо перспективных проектов, обозначаются как F4 и G4. В некоторых ситуациях эти количества могут быть дополнительно классифицированы по F4.1, F4.2 и F4.3.*

Классификация количеств, связанных с перспективными проектами

75. *Количества продукта, которые могут быть произведены в будущем в рамках перспективных проектов, обозначаются как G4. В основе классификации лежат технические, экологические и социально-экономические оценочные исследования на базе перспективных проектов.*

D. Отчетность по проекту

1. Основа для оценки

76. *Оценки могут относиться к проекту в целом или могут отражать долю тех оценок, которые относятся к экологической и социально-экономической заинтересованности представляющего отчетность субъекта в ядерном проекте. Это может охватывать разведку и оценку запасов урана или тория, предприятия по добыче и переработке, обогатительные предприятия, предприятия по конверсии урана,*

предприятия по обогащению урана, предприятия по производству топлива, предприятия по переработке и хранилища отработавшего топлива. В связи с оценкой должна четко указываться база отчетности. Плата правительству за недропользование часто рассматривается в качестве налога, который должен уплачиваться наличными, и поэтому обычно включается в статью эксплуатационных расходов. В этих случаях сообщаемые оценки могут включать долю, относимую на счет обязательств по внесению платы за недропользование. Если в сообщаемой оценке не учитывается доля, относимая на счет обязательств по внесению платы за недропользование, то эта информация должна раскрываться.

2. Дата вступления в силу

77. Сообщаемые количественные оценки продуктов представляют собой оценки на дату вступления оценки в силу. Дата вступления в силу должна четко указываться в связи с оценками. В оценке следует учитывать все данные и информацию, имевшиеся в распоряжении специалиста по оценке до даты вступления в силу. Если информация поступает после даты вступления в силу, но до момента представления отчетности, что может привести к существенному изменению оценки по состоянию на дату вступления в силу, то в этом случае информация о возможных последствиях поступления такой информации должна быть отражена в отчете.

3. Продукт

78. Оценки следует относить к определенным классам отдельно для каждого продукта, который будет продан, передан, использован, не использован или потреблен в ходе работ. В случае ядерных проектов это может быть уран и торий, обогащенный уран, произведенные топливные элементы, переработанные делящиеся материалы, электрическая или тепловая энергия. В тех случаях, когда для целей классификации оценки по различным продуктам агрегируются, а отдельные оценки не предоставляются, агрегированные оценки должны сопровождаться разъяснением, какие продукты были агрегированы и какие коэффициенты пересчета были использованы для обеспечения их эквивалентности для целей агрегирования.

4. Базовая точка

79. Базовой точкой является определенное место на территории разработок, в котором производится сообщаемая оценка или измерение. Базовой точкой могут служить рудник и его объекты, поставки с предприятий по добыче и переработке урана или тория, обогатительные предприятия, предприятия по конверсии урана, предприятия по обогащению урана, предприятия по изготовлению топлива, предприятия по переработке и хранилища отработавшего топлива. Базовой точкой могут быть продажа, передача или использование продукта разработки или же промежуточная стадия, причем в этом случае в сообщаемых количествах учитываются потери до, но не после точки поставки. Информация о базовой точке должна раскрываться вместе с информацией о классификации. В тех случаях, когда базовая точка не является точкой продажи продукции третьим сторонам (или когда ответственность за хранение передается другим подразделениям компании) и такие количества классифицируются в качестве категорий E1, должна также сообщаться информация, необходимая для оценки объемов продаж.

5. Агрегирование количеств

80. Оценки, связанные с проектами, которые отнесены к различным категориям оси «Экологическая и социально-экономическая жизнеспособность» или оси «Техническая осуществимость», не должны агрегироваться без надлежащего обоснования и раскрытия информации об использованной методологии. Во всех случаях конкретные классы, которые были агрегированы, должны быть раскрыты вместе с классифицированным количеством (например, 111+112+221+222) и добавлена сноска (также см. использование цифровых кодов ниже). В сноске должно быть указано, как при объединении разных категорий E и F учтена вероятность того, что не все проекты достигнут стадии жизнеспособных

проектов. Кроме того, если это уместно, в ней должно быть указано, каким образом были суммированы количества из разных категорий класса G (арифметически или стохастически и, если использовалось стохастическое агрегирование, то каким образом).

81. В случае агрегирования оценок по нескольким проектам следует рассмотреть вопрос о подразделении общих агрегированных показателей на подкатегории по типу продукта и по местоположению (например, тУ, тТМ, произведенное топливо, тТМ переработанного урана и т. д.).

6. Использование цифровых кодов

82. В то время как определенные классы и подклассы, приведенные на диаграммах хх, могут использоваться в качестве дополнительной терминологии, для оцененного количества должны всегда сообщаться соответствующие цифровые коды. Например, в зависимости от каждого конкретного случая они могут иметь следующие обозначения: 111, 111+112 или 1.1; 1.2; 1. (Воспроизведено из РКООН (2019).)

7. Единицы и коэффициенты пересчета

83. Для облегчения обеспечения глобальной сопоставимости оценок продуктов в целях представления оценок ядерных источников следует использовать Международную систему единиц (единицы СИ). Количества тяжелых металлов (например, U, Th, Pu и т. д.) сообщаются в метрических тоннах (тТМ). Эквивалент энергии может быть выражен в тех случаях, когда это возможно, в эксаджоулях (эДж).

8. Документация

84. Оценки должны достаточно подробно оформляться документально, чтобы независимый специалист по оценке или аудитор мог получить четкое представление о базе оценки и классификации продуктов. Следует отметить, что речь идет об обязательстве обеспечивать подготовку и ведение надлежащей внутренней документации, но не об обязательстве осуществлять внешнее раскрытие такой информации.

9. Избежание двойного учета

85. Оцененные количества должны сообщаться исключительно в отношении каждого класса или подкласса.

VII. Обеспечение качества и контроль качества

A. Квалификация специалистов по оценке

86. Специалисты по оценке должны обладать надлежащим объемом специальных знаний и соответствующим опытом проведения оценки связанного с ресурсами проекта, являющегося объектом оценки. Нижеследующее следует читать вместе с Руководящей запиской по требованиям к компетентным лицам и вариантам отчетности о ресурсах²⁰.

87. Главную ответственность (с правом подписи) за определенные виды отчетности, например за раскрытие информации по поручению финансовых учреждений, кредиторов или инвесторов, следует возложить на компетентное лицо,

²⁰ См. Руководящую записку по требованиям к компетентным лицам и вариантам отчетности о ресурсах URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC-Guidance-Notes/Guidance_Note_on_Competent_Person_Requirements_and_Options_for_Resource_Reporting.pdf.

обладающее соответствующей квалификацией и опытом. В таких случаях могут применяться следующие определения и требования.

1. Компетентное лицо

88. Компетентное лицо в отношении отчетности по ядерному проекту должно быть способно применять соответствующие навыки, знания и опыт на практике для эффективного и результативного выполнения деятельности, связанной с классификацией ядерных проектов, управлением ими и отчетностью по ним.

89. Классификация ядерных проектов, управление ими и отчетность по ним могут, как правило, охватывать несколько технических дисциплин, каждая из которых относится к конкретной отрасли. Как следствие, функция «компетентного лица» может выполняться группой лиц, обладающих соответствующей квалификацией. В таких случаях рекомендуется четко прописать различные роли и обязанности каждого члена группы «компетентного лица» таким образом, чтобы как отдельные члены группы, так и вся группа в целом понимали свои обязанности. В случаях, когда требуется многопрофильная группа, но при этом одно компетентное лицо берет на себя ответственность за подписание документации для представления, оно должно убедиться в том, что вспомогательная работа, полностью или частично проделанная другими членами группы, соответствует стандартам, установленным органом, для которого составляется отчет.

2. Биографическая справка

90. Полное имя, профессиональная квалификация, должность или ведомственная принадлежность, образование и опыт компетентного лица, подписывающего отчет или предоставляющего формальную оценку ресурсов, должны быть указаны в подробной биографической справке. Биографическая справка должна быть заверена в отношении каждого лица руководителем или эквивалентным ему специалистом, знающим текущую работу, квалификацию и опыт этого лица.

91. В случае, если роль «компетентного лица» выполняет группа, конкретные роли и обязанности каждого члена группы должны быть отдельно задокументированы для сопровождения комплекта индивидуальных биографических справок. Точно так же каждый член группы должен удовлетворять как специфическим отраслевым требованиям элементов ядерного топливного цикла, за которые группа «компетентного лица» несет индивидуальную и коллективную ответственность, так и более широким общим требованиям работы в ядерной отрасли.

3. Ответственность

92. Конечную ответственность за отчетность во всех случаях должна нести организация или подразделение, представляющие отчетность о количествах или объемах.

4. Требования к компетентному лицу

93. Требования к компетентным лицам по ядерным проектам, указанные ниже, не имеют какого-либо конкретного порядка приоритетности.

5. Основные компетенции и принципы

94. Основные компетенции и принципы, которые лежат в основе действий и суждений компетентного лица в отношении отчетности по ядерным проектам, включают в себя следующие, но не ограничиваются ими:

- Академическая и профессиональная квалификация и опыт, применимые к вводу в действие, управлению и использованию ядерных источников
- Нормативные акты и законы в области ядерной энергии: компетентное лицо должно обладать глубокими знаниями и пониманием режимов регулярного использования ядерной энергии, включая международные конвенции об использовании ядерной энергии, Базовые стандарты безопасности МАГАТЭ и

конкретные нормы радиационной безопасности на рабочем месте, нормы в области защиты здоровья и безопасности населения и окружающей среды, а также применимые национальные нормативные акты и законы

- Устойчивое развитие: компетентное лицо должно стремиться к приобретению знаний и пониманию ценностей устойчивого развития, в частности Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (и ЦУР), и того, как они применяются к управлению и использованию ядерных проектов, включая соответствующие требования к отчетности
- Забота об окружающей среде: компетентное лицо должно демонстрировать профессиональную приверженность защите окружающей среды и сохранению природных ресурсов Земли в интересах как сегодняшнего, так и для будущих поколений
- Безопасность и радиационная защита: компетентное лицо должно демонстрировать осведомленность, знания и понимание всех требований ядерной безопасности и радиационной защиты, предусмотренных нормативными документами ответственной юрисдикции, в пределах которой оно работает, и должно обеспечивать, чтобы все работы, связанные с проектированием, планированием и операциями по управлению ядерными проектами, полностью отвечали этим требованиям.

В. Этические нормы

95. Оценка ядерных источников и отчетность по ним, а также оценка проектов могут подвергаться риску непреднамеренной или мотивационной предвзятости. Для обеспечения объективной оценки ядерных проектов должны соблюдаться определенные этические нормы. Они информируют компетентное лицо о необходимости соблюдения самых высоких стандартов профессионализма и личного поведения при выполнении порученных ему обязанностей.

96. Эти этические нормы включают в себя:

- i) Независимость
 - Сообщать о любом конфликте интересов
 - Сообщать о любом возможном вознаграждении в зависимости от конечных выводов
 - Сохранять свободу сообщать о любых нарушениях в независимый орган управления.
- ii) Объективность
 - Объективно принимать во внимание все имеющиеся данные, касающиеся поставленной задачи или рассматриваемого вопроса, включая неадекватные или неожиданные результаты
 - Использовать реалистичные, разумные и обоснованные коммерческие предположения
 - Обеспечивать соблюдение национальных или международных принятых критериев оценки ядерных проектов, определений и руководящих принципов
 - Документировать все предположения и результаты; обсуждать, прорабатывать и разрешать разногласия с членами группы и коллегами-профессионалами, документируя любые нерешенные спорные вопросы и причины их возникновения
 - Представлять проект выводов и рекомендаций для независимого экспертного обзора
 - Представлять результаты полностью и открыто.

- iii) Конфиденциальность
 - Соблюдать конфиденциальность данных и аналитических материалов, не являющихся общественным достоянием
 - Строго соблюдать любые соглашения о конфиденциальности или секретности, такие как соглашения о неразглашении, за исключением случаев, когда существует риск несоблюдения применимого законодательства или соответствующих этических норм.
- iv) Уважение разнообразия
 - Демонстрировать уважение к гендерной справедливости и разнообразию, а также беспристрастную приверженность профессиональным стандартам и поведению без предвзятости по отношению к расовому/этническому происхождению, культуре, языку, полу, возрасту, сексуальной ориентации или самовыражению, религии и инвалидности.
- v) Дополнительные руководящие принципы
 - Обеспечивать хранение всех данных и результатов анализа в безопасном месте в течение соответствующего периода времени, как того требуют меры внутреннего контроля и соблюдение требований регулирующих органов
 - Выполнять все работы в соответствии с правилами техники безопасности, охраны труда и окружающей среды, действующими руководящими принципами добросовестной практики
 - Соответственно, компетентное лицо должно:
 - Демонстрировать высокие навыки, здравый смысл и владение ядерной тематикой
 - Демонстрировать ценности беспристрастности, справедливости, честности и правдивости во всей своей повседневной деятельности и поведении
 - Быть способным вмешаться и принять незамедлительные меры по исправлению положения в случаях непрофессионального или неэтичного поведения других лиц.

VIII. Связующий документ

97. Для сопоставления результатов применения РКООН и Системы отчетности о ресурсах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)-Агентства по ядерной энергии (АЯЭ)/МАГАТЭ Группой экспертов ЕЭК ООН по управлению ресурсами был разработан и одобрен связующий документ²¹. В нем содержатся подробные инструкции и рекомендации по классификации оценок запасов урана с использованием цифровых кодов РКООН. Если оценка предоставляется с использованием этого связующего документа, то об этом следует упомянуть в отчете.

²¹ Связующий документ между Классификацией урана Организации экономического сотрудничества и развития по атомной энергии/Международного агентства по атомной энергии и РКООН-2009
 URL: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/comm23/ECE.ENERGY.2014.6_e.pdf.

IX. Глоссарий

[Будет подготовлен в следующей версии в согласовании с разрабатываемым общим глоссарием терминов РКООН].
