

МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ

PRICING REGULATION METHODS FOR HANDLING RADIOACTIVE WASTE

I. Chepaykin

Annotation

This article analyzes the pricing methods of regulating the handling of radioactive waste. Shows and analyzed tariff calculation formula. It analyzes the global and Russian markets gamma radiography. Described strategy RW disposal. The criterion of cost-effective strategy for radioactive waste disposal.

Keywords: RW, pricing regulation, dumping strategy, cost-effective test strategy disposal of radioactive waste, the IAEA safety standards.

Чепайкин Иван Алексеевич
НИЯУ МИФИ,
Москва

Аннотация

Статья посвящена анализу методов регулирования ценообразования при обращении с радиоактивными отходами (РАО). Приведена и проанализирована формула расчета тарифов. Проанализирован глобальный и Российский рынки гамма-радиографии. Описана стратегия захоронения РАО. Сформулирован критерий экономически эффективной стратегии захоронения РАО.

Ключевые слова:

РАО, регулирование ценообразования, стратегия захоронения, критерий экономически эффективной стратегии захоронения РАО, нормы безопасности МАГАТЭ.

Введение

До 2011 года в РФ существовала практика долговременного хранения РАО без финальной их изоляции. Ситуация начала меняться, когда 11.07.2011 был принят ФЗ №190 "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Он определил степень ответственности производителей РАО, обязав их нести расходы на финальную изоляцию РАО, тем самым побудив их сократить образование новых РАО. Впервые были установлены основы классификации РАО, сформулировано понятие Особого РАО, введено управление имущественных отношений в сфере обращения с РАО.

1. Стратегия захоронения РАО. Предпосылки возникновения и соответствие нормам МАГАТЭ и законодательству РФ

Все количество накопленного РАО до вступления ФЗ в силу государство признало своей собственностью, а значит, вся ответственность и расходы взяло на себя, но все вновь образовавшиеся РАО – в ответственности организаций, в результате деятельности которых они появились.

Ключевые положения ФЗ №190 "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации":

- ◆ Обращение с РАО будет осуществляться в рам-

ках единой государственной системы (ЕГС РАО) по общим правилам для всех организаций, в результате деятельности которых образуются РАО.

- ◆ Создаются предпосылки для введения гибкой системы категорирования РАО.
- ◆ Деятельность по обращению с РАО будет направлена на их обязательное захоронение.
- ◆ Осуществлять работы по захоронению будет Национальный оператор.
- ◆ Регламентируются вопросы собственности на РАО и пункты их захоронения и ответственность за обеспечение их безопасности.
- ◆ Вводятся отчисления в резервные фонды и плата за услуги Национального оператора как механизм финансового обеспечения обращения с РАО и стимул для снижения объемов образования РАО [1].

Основные функции национального оператора:

- ◆ обеспечение безопасного обращения с принятыми на захоронение радиоактивными отходами;
- ◆ обеспечение эксплуатации и закрытия пунктов захоронения РАО (ПЗРО); обеспечение ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, охраны окружающей среды; обеспечение радиационного контроля на территориях размещения пунктов захоронения радиоактивных отходов, в том числе периодического радиационного контроля после их закрытия;
- ◆ выполнение функций заказчика проектирования и сооружения пунктов захоронения радиоактивных отходов;

- ◆ подготовка прогнозов объемов захоронения радиоактивных отходов, развития инфраструктуры по обращению с радиоактивными отходами и публикация соответствующей информации в сети Интернет;
- ◆ техническое и информационное обеспечение государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов;
- ◆ информирование населения, органов государственной власти, иных государственных органов, органов местного самоуправления по вопросам безопасности при обращении с радиоактивными отходами и о радиационной обстановке на территориях размещения эксплуатируемых Национальным оператором пунктов захоронения радиоактивных отходов.

Основные стадии обращения с радиоактивными отходами (ЖЦ обращения с РАО):

- ◆ Сбор и сортировка РАО – осуществляется в местах их образования и/или переработки с учетом радиационных, физических и химических характеристик в соответствии с системой классификации отходов и с учетом методов последующего обращения с ними. Сортировка первичных жидких и твердых РАО направлена на разделение отходов по различным категориям и группам для переработки по принятым технологиям и для подготовки к последующему хранению и захоронению.
- ◆ Переработка РАО – технологические операции, выполняемые в целях изменения физической формы, агрегатного состояния и (или) физико-химических свойств радиоактивных отходов для их последующего кондиционирования.
- ◆ Кондиционирование РАО – технологические операции по приведению радиоактивных отходов в физическую форму и состояние, пригодные для их захоронения и соответствующие критериям приемлемости.
- ◆ Хранение РАО – осуществляется отдельно для отходов разных категорий и групп в сооружениях, обеспечивающих безопасную изоляцию отходов в течение всего срока хранения и возможность последующего их извлечения.
- ◆ Транспортирование РАО – предусматривает их безопасное перемещение между местами их образования, переработки, хранения и захоронения с использованием специальных грузоподъемных и транспортных средств.
- ◆ Захоронение РАО – безопасное размещение радиоактивных отходов в пункте захоронения радиоактивных отходов без намерения их последующего извлечения.

Требования к стратегии захоронения источников ионизирующего излучения промышленного назначения в соответствии со стандартами безопасности МАГАТЭ и приказами ГК "Росатом" кратко можно записать следующим образом:

При обращении с РАО должны соблюдаться следующие принципы [2]:

- ◆ принцип защиты здоровья человека – обеспечение приемлемого уровня защищенности персонала и населения от радиационного воздействия РАО;
- ◆ принцип охраны окружающей среды – обеспечение приемлемого уровня защищенности окружающей среды от вредного радиационного воздействия РАО;
- ◆ принцип взаимозависимости стадий образования РАО и обращения с ними – учет взаимосвязи между стадиями образования РАО и обращения с ними;
- ◆ принцип защиты будущих поколений – прогнозируемые уровни облучения будущих поколений, обусловленные захоронением РАО, не должны превышать допустимых уровней облучения населения, установленных действующими нормативными документами;
- ◆ принцип невозложения чрезмерного бремени на будущие поколения – невозложение на будущие поколения необоснованного бремени, связанного с необходимостью обеспечения безопасности при обращении с РАО;
- ◆ принцип контроля над образованием и накоплением РАО – образование и накопление РАО должны ограничиваться на минимальном практически достижимом уровне;
- ◆ предотвращение аварий с радиационными последствиями и ослабление возможных последствий в случае их возникновения.

ФЗ №190 и иные нормативно-правовые акты РФ о РАО соответствуют требованиям безопасности МАГАТЭ по захоронению РАО.

Постановление Правительства РФ от 19.10.2012 N 1069 "О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов" вводит классификацию категорий РАО по активности [3] (Табл. 1.)

На сегодняшний день в РФ накоплено более 500 млн. тонн РАО, из них 99.3% приходятся на низкоактивные РАО, 0.67% на среднеактивные РАО и 0.03% на высокоактивные РАО [4].

Таблица 1.
Классификация категорий РАО по активности.

Категория	Удельная активность, Бк/г		
	β	α	ТУЭ
ОНАО	$< 10^3$	$< 10^2$	< 10
НАО	$10^3 - 10^4$	$10^2 - 10^3$	$10 - 10^2$
САО	$10^4 - 10^7$	$10^3 - 10^6$	$10^2 - 10^5$
ВАО	$> 10^7$	$> 10^6$	$> 10^5$

Выделяют 6 классов РАО, исходя из которых были рассчитаны тарифы на захоронение:

- ◆ класс 1, ТРО ВАО, подлежат захоронению в пунктах глубинного захоронения радиоактивных отходов с предварительной выдержкой в целях снижения их тепловыделения.
- ◆ класс 2, ТРО ВАО и ДЖ САО, подлежат захоронению в пунктах глубинного захоронения радиоактивных отходов без предварительной выдержки в целях снижения их тепловыделения.
- ◆ класс 3, ТРО САО и ДЖ НАО, подлежат захоронению в пунктах приповерхностного захоронения радиоактивных отходов, размещаемых на глубине до 100 метров.
- ◆ класс 4, ТРО НАО и ОНАО, подлежат захоронению в пунктах приповерхностного захоронения радиоактивных отходов, размещаемых на одном уровне с поверхностью земли.
- ◆ класс 5, ЖРО САО и НАО, подлежат захоронению в пунктах глубинного захоронения радиоактивных отходов, сооруженных и эксплуатируемых на день вступления в силу Федерального закона "Об обращении с радиоактивными отходами ...".
- ◆ класс 6, РАО с повышенным содержанием природных радионуклидов, подлежат захоронению в пунктах приповерхностного захоронения радиоактивных отходов[3].

2. Методы регулирования ценообразования

Методика расчёта тарифов определяется в соответствии с Постановлением Правительства РФ "О порядке государственного регулирования тарифов на захоронение радиоактивных отходов". Согласно этой методике тарифы рассчитываются, исходя из прогнозных расходов ФГУП "НО РАО" на обеспечение деятельности предприятия по обращению с РАО.

К расходам могут быть отнесены следующие виды затрат:

- ◆ расходы на реализацию производственной программы национального оператора по захоронению РАО, включая расходы на закрытие ПЗРО и последующее их обслуживание;
- ◆ расходы на реализацию инвестиционной программы национального оператора, т.е. все затраты, связанные со строительством новых ПЗРО;
- ◆ расходы на возмещение стоимости имущества пунктов хранения и пунктов захоронения, отчуждаемых в собственность органа управления.

При расчете тарифов на передачу РАО не закладывается получение прибыли. Это следует из нормативных актов о деятельности НО РАО. В случае если удастся снизить издержки и оптимизировать процесс – тариф должен быть уменьшен. Используется затратный метод ценообразования, с учетом инвестиционной составляющей.

Расчет тарифов происходит по следующей формуле [5]:

$$T_i^k = \frac{S_i^k}{V_i^k} \quad (1)$$

где

- T_i^k – тариф для РАО класса k на расчетный период регулирования i;
- S_i^k – расходы на захоронение РАО класса k в расчетном периоде регулирования i;
- V_i^k – объем захораниваемых РАО класса k в расчетном периоде регулирования i.

При этом для метода установления тарифов с учетом краткосрочных параметров регулирования (для отходов класса 5):

S_i^k – расходы на захоронение РАО класса k в расчетном периоде регулирования i включают расходы:

- ◆ на реализацию производственной программы;
- ◆ на возмещение стоимости имущества ПХ и ПЗ, отчуждаемых в собственность Органа управления.

V_i^k – определяется исходя из прогнозов образования РАО класса k, подлежащих захоронению в расчетном периоде регулирования i, и наличия свободных мощностей в ПЗ.

Для метода установления тарифов с учетом долгосрочных параметров регулирования:

S_i^k – расходы на захоронение РАО класса k в расчетном периоде регулирования i включают расходы:

- ◆ на реализацию производственной программы;
- ◆ на возмещение стоимости имущества ПХ и ПЗ, отчуждаемых в собственность Органа управления;
- ◆ на реализацию инвестиционной программы.

V_i^k – определяется исходя из прогнозов образования РАО класса k, подлежащих захоронению в расчетном периоде регулирования i, и наличия свободных мощностей в ПЗ

i – определяется исходя из периода реализации инвестиционной программы и периода возврата инвестированного капитала с учетом прогнозных сроков эксплуатации ПЗ.

Тогда получаются следующие формулы:

$$\frac{T_{i+1}^k}{T_i^k} = \text{ИПЦ} \quad (2)$$

$$\frac{S_{i+1}^k}{S_i^k} = \frac{T_{i+1}^k \times V_{i+1}^k}{T_i^k \times V_i^k} \Rightarrow S_{i+1}^k = S_i^k \times \text{ИПЦ} \times \frac{V_{i+1}^k}{V_i^k} \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
 S^k &= \sum_{i=1}^n S_i^k = S_1^k + S_1^k \times \text{ИПЦ} \times \frac{V_2^k}{V_1^k} + \\
 &+ S_1^k \times \text{ИПЦ} \times \frac{V_2^k}{V_1^k} \times \text{ИПЦ} \times \frac{V_3^k}{V_2^k} + \dots + S_1^k \times \\
 &\times \text{ИПЦ}^{k-1} \times \frac{V_n^k}{V_1^k} = \frac{S_1^k}{V_1^k} \sum_{i=1}^n V_i^k \times \text{ИПЦ}^{i-1} = \\
 &= T_1^k \sum_{i=1}^n V_i^k \times \text{ИПЦ}^{i-1}
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

Организации, планируют расходы на обращение с РАО, относят эти расходы в затраты и отражают в текущем бухгалтерском учете по РСБУ обязательства по обращению с РАО.

При этом денежные средства помещаются в специальный резервный фонд №5 ГК Росатом.

Утвержденные в 2013 г. инвестиционная и производственная программы ФГУП "Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами" предусматривают суммарные капитальные вложения в объекты инфраструктуры окончательной изоляции РАО в объеме более 158 млрд. рублей, из которых 80% формируются из специального резервного фонда, а 20% – из средств федерального бюджета [6]. Но, так как существуют множество неизвестных факторов в реализации данных стратегий, они были пересмотрены, и окончательные данные отсутствуют в открытом доступе.

Поскольку планирование деятельности по захоронению РАО осуществляется на долгосрочную перспективу, а накопление средств происходит непрерывно, то необходимо каким-либо образом застраховать средства от инфляционных рисков, иначе средства, собранные в настоящем периоде, могут фактически обесцениться в будущем [7].

Метод установления тарифов с учетом краткосрочных параметров регулирования:

Расходы на реализацию производственной программы:

- ◆ расходы национального оператора на осуществление своей деятельности
- ◆ расходы на эксплуатацию ПЗ, в том числе на выполнение работ по размещению кондиционированных форм РАО и обеспечению функционирования и безопасности ПЗ
- ◆ расходы на хранение РАО перед помещением в ПЗ
- ◆ расходы на закрытие ПЗ и последующие работы после закрытия ПЗ

Расходы на возмещение стоимости имущества ПХ и ПЗ, отчуждаемых в собственность Органа управления.

Метод установления тарифов с учетом долгосрочных параметров регулирования:

1) Расходы на реализацию производственной программы:

- ◆ расходы национального оператора на осуществление своей деятельности
- ◆ расходы на эксплуатацию ПЗ, в том числе на выполнение работ по размещению кондиционированных форм РАО и обеспечению функционирования и безопасности ПЗ
- ◆ расходы на хранение РАО перед помещением в ПЗ
- ◆ расходы на закрытие ПЗ и последующие работы после закрытия ПЗ

2) Расходы на возмещение стоимости имущества ПХ и ПЗ, отчуждаемых в собственность Органа управления

3) расходы на реализацию инвестиционной программы:

- ◆ расходы на предпроектные работы;
- ◆ расходы на проектирование, лицензирование ПЗ;
- ◆ расходы на приобретение земельных участков, объектов незавершенного строительства, оборудования;
- ◆ расходы на проведение строительно-монтажных работ;
- ◆ расходы на выплату процентов по кредитным договорам, связанным с возведением ПЗ;
- ◆ расходы на выплату нормы доходности инвестированного капитала в случае привлечения частных инвестиций к реализации инвестиционной программы.

Корректировка тарифов возможна в следующих случаях:

- ◆ отклонение фактического ИПЦ, установленного прогнозом социально-экономического развития РФ от учетных значений более чем на 5%
- ◆ отклонение фактического общего объема образования РАО за прошедший год от прогнозного объема более чем на 10% в период возведения ПЗ
- ◆ изменения законодательства РФ, приводящие к изменению состава или размера расходов Национального оператора на захоронение РАО
- ◆ наступление обстоятельств непреодолимой силы, повлиявших на планы реализации производственной и инвестиционной программ.

Основной доход, позволяющий осуществлять возложенные на национального оператора функции, формируется за счёт платы генераторов РАО за передачу РАО на захоронение. Плата рассчитывается на основе тарифов, которые устанавливаются Министерством природных ресурсов и экологии РФ [8]. Тарифы на захоронение РАО на первый период регулирования представлены в **табл. 2**.

Все тарифы и расчеты по хранилищам даны в куб. м и включая упаковку и контейнер.

Таблица 2.

Тарифы на захоронение радиоактивных отходов на первый период регулирования.

Класс радиоактивных отходов	Тариф на захоронение радиоактивных отходов в руб./куб. м (без НДС)				
	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Класс 1	1 099 890,00	1 141 341,40	1 198 358,28	1 246 509,91	1 303 245,12
Класс 2	501 185,12	519 265,25	546 029,74	566 954,39	593 974,63
Класс 3	114 943,05	120 575,26	126 483,44	132 681,13	139 182,51
Класс 4	32 504,33	34 097,04	35 767,80	37 520,42	39 358,92
Класс 5	333,43	-	-	-	-
Класс 6	286,64	300,68	315,42	175,21	182,74

Установление тарифов класса 5 происходит ежегодно для каждого отдельного предприятия, производящего данные РАО.

Заключение

Для определения критериев экономически эффективной стратегии захоронения ИИИ промышленного назначения необходимо, во-первых, обратиться к цели захоронения ИИИ. Деятельность по захоронению РАО не связана с получением прибыли. Эта деятельность направлена на достижение ключевой цели – окончательной изоляции РАО с учетом любых потенциальных экологических рисков, а так же безусловном соблюдении требований безопасности.

Другим важным аспектом, который необходимо учи-

тывать при определении критериев экономической эффективности – это продолжительный жизненный цикл РАО, в течение которого они переходит из опасного в безопасное состояние, который достигает нескольких столетий. Расходы, закладываемые тариф, должны учитывать возможные расходы в течение всего жизненного цикла.

Необходимость в точности прогнозирования расходов обусловлена:

- ◆ при недооценке расходов, возникает дефицит средств на содержание инфраструктуры захоронения (перекладывание расходов на будущие поколения);
- ◆ при переоценке расходов, ухудшается конкурентоспособность продукции организаций атомной отрасли России, в связи с ростом себестоимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 11.07.2011 №190-ФЗ "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: Законодательство: Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116552/
2. Обращение с РАО [Электронный ресурс]: Принципы обеспечения безопасности при обращении с радиоактивными отходами. / Предприятие госкорпорации "Росатом" // Электрон. текстовые дан. – Москва. – Режим доступа: <http://archive.rosatom.ru/wps/wcm/connect/rosrao/rosraosite/conversion/appeal/f5cd9380446b7f16a4d5efc800b48570>
3. Постановление Правительства РФ от 19.10.2012 N 1069 (ред. от 04.02.2015) "О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов" [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: Законодательство: Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_136991/
4. ФГУП "Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами". – Годовой отчет за 2015 год. – Москва. – 2015.
5. Государственное регулирование тарифов на захоронение радиоактивных отходов. Курындина Л.А. – Международный промышленный форум "АТОМЭКСПО-2013". – Круглый стол "Охрана окружающей среды: научно-технические возможности и перспективы. – Санкт-Петербург. – 2013.
6. "Инвестиционная программа НО РАО утверждена в объеме более 158 млрд. руб." [Электронный ресурс]: Обращения с ОЯТ и РАО. – 2013. Режим доступа: <http://nuclear.ru/news/75022/>
7. Вахрушева. Сравнение стоимости и методики расчета платы за захоронение радиоактивных отходов в России и других странах. – Рабочий документ. – Санкт-Петербург, 2016.
8. Государственное регулирование тарифов на захоронение радиоактивных отходов. Курындина Л.А. – Международный промышленный форум "АТОМЭКСПО-2013". – Круглый стол "Охрана окружающей среды: научно-технические возможности и перспективы. – Санкт-Петербург. – 2013К.