

УДК 621.039.75, 504.06

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОБРАЩЕНИЯ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ, СОДЕРЖАЩИМИ ТЕХНОГЕННЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ

Иванов Е. А., к. т. н. (EAIvanov@vniiaes.ru), Шаров Д. А., к. ф.-м. н. (DASharov@vniiaes.ru),
Демьяненко М. В. (MVDemyanenko@vniiaes.ru) (АО «ВНИИАЭС»),
Шарафутдинов Р. Б., к. т. н. (charafoutdinov@secnrs.ru),
Курындин А. В., к. т. н. (Kuryndin@secnrs.ru) (ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

В статье рассматриваются правовые аспекты и аспекты безопасности обращения с промышленными отходами, содержащими техногенные радионуклиды, в рамках действующих в Российской Федерации системы обращения с отходами производства и потребления и системы обращения с радиоактивными отходами. Показано, что с правовой точки зрения данные отходы не являются радиоактивными отходами, но необходимая организационно-правовая и техническая инфраструктура для обращения с ними как с отходами производства и потребления отсутствует. Предложены пути для решения сложившейся проблемы.

► **Ключевые слова:** радиоактивные отходы, отходы производства и потребления, техногенные радионуклиды, обращение с отходами, радиационное воздействие.

DOI: 10.26277/SECNRS.2019.93.3.001

ON SOME PROBLEMS OF TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTE CONTAINING RADIONUCLIDES OF ARTIFICIAL ORIGIN

Ivanov E. A., Ph. D., Sharov D. A., Ph. D., Demyanenko M. V. (JSC «VNIIAES»),
Sharafutdinov R. B., Ph. D., Kuryndin A. V., Ph. D. (SECNRS)

The article deals with consideration of legal and radiation safety aspects of treatment of industrial waste, containing radionuclides of artificial origin, within the framework of Russian system for treatment of general waste and system for treatment of radioactive waste. It's shown that from legal point of view such waste can't be considered as radioactive waste, and, at the same time, that necessary organizational, legal and technical infrastructure for treatment of that waste as general waste, are missed. Some ways to solve the problem are suggested.

► **Keywords:** radwaste, general waste, radionuclides of artificial origin, waste treatment, radiological impact.

DOI: 10.26277/SECNRS.2019.93.3.001

Российская система обращения с отходами характеризуется дихотомией – разделением отходов на два непересекающихся множества: отходы производства и потребления¹ (далее – промышленные отходы) и радиоактивные отходы (далее – РАО).

Обращение с отходами производства и потребления регулируется Федеральным законом от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [1] (далее – 89-ФЗ).

Обращение с радиоактивными отходами регулируется Федеральным законом от 11.07.2011 г. № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [2] (далее – 190-ФЗ).

Однако в нормативных правовых документах более низкого уровня рассматривается еще одна сущность – так называемые промышленные отходы, содержащие радионуклиды техногенного происхождения.

В частности, в санитарных правилах СП 2.6.6.2572-2010 [3] и федеральных нормах и правилах, например, НП-006-16 [4] такие отходы получили специальное название – очень низкоактивные отходы (далее – ОНАО).

К ОНАО относят не предназначенные для дальнейшего использования материалы, изделия, оборудование и грунт, удельная активность которых не допускает освобождение от радиационного контроля (далее – РК), но, с другой стороны, меньше удельной активности отнесения к твердым радиоактивным отходам (далее – ТРО). Таким образом, с точки зрения законодательства Российской Федерации [1, 2], ОНАО следует относить к отходам производства и потребления.

При этом образование ОНАО в больших количествах происходит как при эксплуатации, так и, особенно, при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии (далее – ОИАЭ), а также при проведении реабилитационных работ на территориях, загрязненных техногенными радионуклидами.

Важнейший элемент любой системы обращения с отходами – этап их окончательной изоляции (захоронение). Так, согласно ОСПОРБ-99/2010 [5], ОНАО должны направляться на специально выделенные участки объектов размещения (хранение и захоронение) промышленных отходов

в соответствии с законодательством в сфере обращения с отходами производства и потребления. СП 2.6.6.2572-2010 [3] дополняют эти требования в части обращения с ОНАО атомных станций (далее – АС), в частности, в соответствии с [3], на АС могут быть организованы приповерхностные пункты захоронения ОНАО (далее – ПЗ ОНАО). В [3] также установлены требования к площадке захоронения ОНАО, предусмотрена необходимость установки в ПЗ ОНАО знаков радиационной опасности, проведения РК. Для ОНАО иных ОИАЭ (исследовательские ядерные установки, предприятия ядерного топливного цикла и др.), аналогичные [3] документы в настоящее время отсутствуют.

На практике же захоронение ОНАО в соответствии с 89-ФЗ [1], ОСПОРБ-99/2010 [5] и СП 2.6.6.2572-2010 [3] весьма проблематично. Это связано, как будет показано ниже, с де-факто принятой концепцией обращения с промышленными отходами как с отходами, которые должны быть освобождены от РК.

Промышленные отходы

В соответствии с 89-ФЗ [1] промышленные отходы – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению.

Получить разрешительную документацию на обращение с отходами (лицензии, проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение) возможно только если они включены в Федеральный классификационный каталог отходов (далее – ФККО).

Согласно Порядку ведения ФККО, утвержденному приказом Минприроды России от 30.09.2011 г. № 792 [6], он формируется и ведется на основе информации о классификационных признаках (происхождение, состав, агрегатное и физическое состояние) и классах опасности конкретных видов отходов.

Правительство Российской Федерации постановлением от 16.08.2013 г. № 712 [7] утвердило Правила проведения паспортизации отходов I – IV классов опасности и типовую форму паспорта отходов I – IV классов опасности.

¹ Согласно разъяснению Росприроднадзора (письмо от 04.12.2017 г. № АА-10-04-32/26588) медицинские отходы (за исключением радиоактивных отходов), а также биологические отходы подпадают под регулирование 89-ФЗ [1].

Отнесение отходов к конкретному классу опасности определяется Порядком [8], причем класс опасности отходов определяется его химическим и (или) компонентным составом и никак не учитывает радионуклидный состав и активность отходов, то есть исследование содержания техногенных радионуклидов в отходах не предусмотрено и его результаты на класс опасности влияния не оказывают.

Для подтверждения отнесения вида отхода к конкретному классу опасности в территориальный орган Росприроднадзора направляются необходимые документы и материалы. По решению Росприроднадзора, на основании полученной информации от территориальных органов, виды отходов в форме сводного перечня включаются в ФККО.

К настоящему времени в ФККО присутствуют промышленные отходы с повышенным содержанием природных радионуклидов, например, лом и отходы черных металлов, дезактивированные, с повышенным содержанием природных радионуклидов (эффективная удельная активность природных радионуклидов не более 1500 Бк/кг) – код 7 66 146 12 20 4.

До ноября 2017 г. в ФККО отсутствовали промышленные отходы, содержащие техногенные радионуклиды. Приказом Росприроднадзора от 28.11.2017 г. № 566 [9] в ФККО включены такие отходы, как: отходы при дезактивации РАО (код 7 66 000 00 00 0); отходы с повышенным содержанием техногенных радионуклидов при дезактивации РАО (код 7 66 200 00 00 0) без указания допустимых значений удельной активности таких радионуклидов. Иных промышленных отходов, содержащих техногенные радионуклиды, в том числе ОНАО, в ФККО нет.

Полигоны для захоронения промышленных отходов проектируются, эксплуатируются и рекультивируются в соответствии с требованиями ряда нормативных правовых документов [1, 10 – 14]. Захоронение отходов осуществляется при наличии у собственника объекта (полигона) размещения отходов [15]:

- лицензии в соответствии с [1, 16, 17];

- санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии объекта санитарным правилам и нормативам [18];

- санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии проекта санитарно-защитной зоны объекта СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03² [19];

- проектной документации в соответствии с [1, 11, 20];

- производственного экологического контроля и мониторинга за состоянием окружающей среды в соответствии с [1, 20].

Однако ни один из вышеперечисленных документов не уделяет должного внимания вопросам обеспечения радиационной безопасности.

При этом важно отметить, что в соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [18] (далее – 52-ФЗ), отходы, при осуществлении РК которых выявлено превышение установленного санитарными правилами уровня радиационного фона, подлежат обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению в соответствии с законодательством Российской Федерации в области обеспечения радиационной безопасности. В зависимости от активности и радионуклидного состава, мощность дозы гамма-излучения от ОНАО может в десятки раз превышать естественный радиационный фон. Например, если в отходах удельная активность ⁶⁰Со находится вблизи 10 кБк/кг (предельное значение удельной активности этого радионуклида в ОНАО), то мощность дозы от таких отходов может достигать 5 мкЗв/ч, что примерно в 25 – 50 раз превышает радиационный фон на Европейской части территории России³ [21], а годовая эффективная доза облучения человека может составить несколько миллизивертов при отсутствии соответствующих мер обеспечения безопасности.

В отношении захоронения промышленных отходов есть еще одно важное ограничение, которое отсутствует для РАО. В соответствии с 89-ФЗ [1] захоронение отходов, в состав которых входят полезные компоненты, подлежащие утилизации, запрещается. С 01.01.2018 г. вступило в силу распоряжение Правительства Российской Федерации

² Разработан проект постановления Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении СанПиН 2.2.1/2.1.1.-14 «Санитарно-защитные зоны, санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». В случае принятия проекта СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 будет признан утратившим силу.

³ На Европейской части территории Российской Федерации мощность амбиентного эквивалента дозы внешнего γ -излучения на местности соответствует фоновым значениям и колеблется в пределах [0,1 ÷ 0,2] мкЗв/ч.

от 25.07.2017 г. № 1589-р [22], согласно которому в настоящее время запрещается захоранивать 109 наименований видов отходов, включая отходы бумаги и картона, лом и отходы металлов, стеклобой, отходы пленки полиэтилена и др. С 2021 г. этот перечень расширится до 182 наименований видов отходов. Следовательно, перед захоронением необходимо обеспечить отдельный сбор, обработку, утилизацию, обезвреживание отходов.

Затраты на размещение (захоронение или хранение) отходов складываются из:

- платы за негативное воздействие на окружающую среду (далее – ПНВОС) в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ [20];
- оплаты услуг специализированной организации по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов.

Ставки ПНВОС при размещении отходов установлены постановлением Правительства Российской Федерации от 13.09.2016 г. № 913 [23] в редакции [24] (таблица 1).

Тарифы на оплату услуг специализированной организации на размещение отходов устанавливаются в зависимости от региона (расстояния от центра сбора до мест их размещения). В качестве исходной базы для определения тарифов принимается нормативная себестоимость работ, необходимых для безопасного размещения отходов разных видов и классов опасности. Например, стоимость захоронения отходов IV и V классов опасности с предварительным уничтожением товарного вида продукции путем механического воздействия (дро-

бление, прессование) весом свыше 20 т составляет 15 000 руб./т (с учетом НДС) в ООО «Наолми» [25].

Твердые радиоактивные отходы

В соответствии с 190-ФЗ [2] и постановлением Правительства Российской Федерации от 19.10.2012 г. № 1069 [26] (далее – ПП 1069) класс удаляемых с целью захоронения ТРО определяется их категорией (очень низкоактивные РАО – ОНРАО, низкоактивные РАО – НАО, среднеактивные РАО – САО и высокоактивные РАО – ВАО) и периодом полураспада содержащихся в них радионуклидов (долгоживущие отходы и короткоживущие отходы⁴). Классификация устанавливает прямую связь с вариантами захоронения ТРО (таблица 2 [26]).

Важно отметить, что от критериев классификации удаляемых РАО напрямую зависит как безопасность населения, так и затраты на их захоронение, так как тариф на захоронение⁵ определяется классом ТРО (таблица 3 [29 – 31]).

В соответствии с ПП 1069 [27] твердые отходы относятся к РАО, если:

$$I_{SRW} = \sum_{i=1}^N \frac{VA_i}{PZVA_i} > 1, \quad (1)$$

где:

I_{SRW} – индекс ТРО;

VA_i и $PZVA_i$ – удельная активность и предельное значение удельной активности радионуклида i в твердых отходах соответственно;

N – число радионуклидов в твердых отходах.

⁴ В соответствии с ГОСТ 50996-96 [27]: долгоживущие отходы – РАО, содержащие радионуклиды с периодом полураспада более 30-ти лет; короткоживущие отходы – РАО, содержащие радионуклиды с периодом полураспада менее 30-ти лет. В руководстве МАГАТЭ по безопасности № GSG-1 [28] определено, что радионуклид с периодом полураспада менее 30-ти лет считается короткоживущим. В ПП 1069 [26], по сути, граница, разделяющая долгоживущие и короткоживущие отходы, установлена равной 31 году.

⁵ В соответствии с Положением о государственном регулировании тарифов на захоронение РАО, утвержденным постановлением Правительства РФ от 03.12.2012 № 1249 [29], тарифы на захоронение РАО на первый период регулирования (2013 – 2017 гг.) установлены приказом Минприроды России от 13.03.2013 г. № 89 [30]. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 14.09.2016 г. № 920 [31] в последующий период времени установление тарифов на захоронение РАО возложено на ФАС России.

Таблица 1

**Ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду
при размещении отходов производства и потребления, руб./т**

Класс опасности отходов	2016 г.	2017 г.	2018 г.
I (чрезвычайно опасные)	4452,4	4643,7	4643,7
II (высокоопасные)	1908,2	1990,2	1990,2
III (умеренно опасные)	1272,3	1327	1327
IV (малоопасные) (за исключением твердых коммунальных отходов IV класса опасности)	635,9	663,2	663,2
V (практически неопасные): добывающей промышленности	1	1,1	1,1
перерабатывающей промышленности	38,4	40,1	40,1
прочие	16,6	17,3	17,3

Таблица 2

**Связь между классом и вариантом захоронения удаляемых твердых
радиоактивных отходов в соответствии с критериями приемлемости**

Класс РАО	Характеристика РАО	Вариант захоронения РАО
1	ВАО	пункт глубинного захоронения РАО ¹⁾ с предварительной выдержкой в целях снижения их тепловыделения
2	долгоживущие САО и ВАО	пункт глубинного захоронения РАО ¹⁾ без предварительной выдержки в целях снижения их тепловыделения
3	долгоживущие НАО и САО	пункт приповерхностного захоронения РАО, размещаемый на глубине до 100 м
4	короткоживущие НАО и ОНРАО	пункт приповерхностного захоронения РАО, размещаемый на одном уровне с поверхностью земли
5	жидкие радиоактивные отходы (ЖРО)	пункты глубинного захоронения РАО, сооруженные и эксплуатируемые на день вступления в силу 190-ФЗ [1]
6	другие РАО ²⁾	пункт приповерхностного захоронения РАО

¹⁾ На глубине более 100 м от поверхности земли.

²⁾ РАО, образующиеся при добыче и переработке урановых руд и при осуществлении видов деятельности (не связанных с использованием атомной энергии) по добыче и переработке минерального и органического сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов.

Таблица 3

Динамика изменения тарифов на захоронение

Год	Тариф на захоронение, руб./м ³ (без НДС)			
	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
2013	1 099 890,00	501 185,12	114 943,05	32 504,33
2014	1 141 341,40	519 265,25	120 575,26	34 097,04
2015	1 198 358,28	546 029,74	126 483,44	35 767,80
2016	1 246 509,91	566 954,39	132 681,13	37 520,42
2017	1 303 245,12	593 974,63	139 182,51	39 358,92
2018	1 368 421,94	635 964,56	146 569,87	42 512,99

Год	Тариф на захоронение, руб./м ³ (без НДС)			
	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
2019	1 423 535,61	661 578,26	152 473,02	45 836,12
2020	1 473 359,35	684 733,50	157 809,58	48 949,73
2021	1 521 980,21	707 329,70	163 017,30	52 084,83
2022	1 569 161,60	729 256,92	168 070,83	55 218,55

В ПП 1069 [26] в качестве ПЗУА_i в твердых отходах приняты рекомендованные международными основными нормами безопасности [32, 33] уровни изъятия (выраженные в единицах удельной активности отдельных искусственных радионуклидов) для умеренных количеств (не более одной тонны) твердого материала (EL₁) (в НРБ-99/2009 [34] указанные уровни изъятия приняты в качестве минимально значимой удельной активности радионуклидов (МЗУА_i) на рабочем месте). При этом согласно стандартам МАГАТЭ [28, 35] к РАО относятся отходы, которые не могут быть освобождены от РК, то есть: если $I_{есw} > 1$, см. формулу (2). Иначе говоря, принципиальное отличие российской системы классификации РАО [2, 26] от рекомендованной в стандартах МАГАТЭ [28] и принятой во многих странах мира состоит в том, что в России твердые отходы, для которых индекс ТРО не превышает единицу, но которые не могут быть освобождены от РК, не относятся к РАО. Как уже отмечалось, такие отходы классифицируются как ОНАО [3, 4] и по определению подобны рекомендованной в [28] категории очень низкоактивных отходов (VLLW)⁶.

В ОСПОРБ-99/2010 [5] в качестве удельных активностей техногенных радионуклидов, при которых допускается неограниченное использование твердых материалов (УАНИ) и, соответственно, не требуется РК, приняты рекомендованные в [35] уровни изъятия для больших количеств твердого материала (EL₂).

В общем случае условие освобождения от РК больших количеств твердого материала (в том числе твердых отходов) записывается в виде:

$$I_{есw} = \sum_{i=1}^N \frac{VA_i}{УАНИ_i} \leq 1. \quad (2)$$

Условия отнесения твердых отходов к ОНАО записываются в виде [3]:

$$I_{есw} > 1, I_{SRW} \leq 1. \quad (3)$$

При разработке 190-ФЗ [2] одна из главных причин невключения ОНАО в состав РАО состояла в возможности захоронения таких отходов экономичным и безопасным способом (приповерхностная локализации отходов) в ПЗ ОНАО, сооружаемых, например, на земельных участках АС [3]. Для РАО возможность такого захоронения исключалась до принятия 190-ФЗ [2] и распоряжения Правительства Российской Федерации от 07.12.2015 г. № 2499-р [36].

В соответствии со статьями 12 и 27 190-ФЗ [2] по решению Правительства Российской Федерации организации, в результате осуществления деятельности которых по добыче и переработке урановых руд образуются РАО, и организации, эксплуатирующие особо радиационно опасные и ядерно-опасные производства и объекты и осуществляющие деятельность, в результате которой образуются ОНРАО, могут осуществлять захоронение указанных отходов без их кондиционирования в пунктах приповерхностного захоронения РАО, которые размещены на используемых такими организациями земельных участках.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 07.12.2015 г. № 2499-р [36] утвержден перечень из 12-ти организаций (включающий, в том числе АО «Концерн Росэнергоатом»), которым разрешено захоронение указанных отходов в ПЗ РАО, размещенных на земельных участках этих организаций. Однако практической реализации захоронения ОНРАО в ряде случаев препятствует требование статьи 40 190-ФЗ [2], согласно которой в течение года, с момента возникновения права собственности у юридического лица на ПЗ РАО, необходимо отчуждать его в собственность Национального оператора по обращению с РАО (НО РАО). Это требование демотивирует соответствующие организации на захоронение ОНРАО собственными силами.

В [37] поставлена под сомнение целесообразность и обоснованность сохранения такого существенного различия в системах классификации РАО.

⁶ Согласно [28] ОНАО (VLLW) – отходы, в которых удельные активности искусственных радионуклидов на один – два порядка выше уровней изъятия для больших количеств твердого материала (EL₂).

В работе [38] обоснована целесообразность совместного захоронения ОНАО и ОНРАО (как это было сделано на Балаковской АЭС в 2005 г.) с целью снижения затрат без ущерба для безопасности персонала, населения и окружающей среды, то есть обоснована принципиальная возможность включения ОНАО в категорию ОНРАО.

Пути решения проблемы обращения с ОНАО

1. ОНАО как РАО

В настоящее время имеется достаточно оснований для внесения изменений в постановление Правительства РФ от 19.10.2012 г. № 1069 [26] в части границ (*ПЗУА*) отнесения твердых отходов к РАО, при которых, например, ОНАО войдут составной частью в ОНРАО. Это позволит гармонизировать подходы отнесения твердых отходов к РАО со стандартами МАГАТЭ и практикой ведущих стран мира, развивающих атомную промышленность и энергетику.

В случае гармонизации российской системы классификации РАО с рекомендациями МАГАТЭ, условие отнесения твердых отходов к ТРО примет вид:

$$I_{есв} > 1. \quad (4)$$

При этом нет необходимости вносить изменения в 190-ФЗ [2], будет достаточно внести изменения в ПП 1069 [26]: в качестве нижней границы (в единицах удельной активности) отнесения твердых отходов к ТРО вместо $ПЗУА_i (EL_1)$ принять $УАНИ_i (EL_2)$.

Однако такой шаг, помимо очевидного увеличения достигнутого уровня безопасности, может привести, например, к многократному увеличению объемов РАО и соответствующих затрат при выводе блоков АС из эксплуатации за счет необходимости их кондиционирования перед передачей НО РАО при невозможности захоронения на территории АС. В то же время захоронение ОНАО (как РАО) без их кондиционирования в пунктах приповерхностного захоронения РАО, в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 07.12.2015 г. № 2499-р [36], не потребует значительных дополнительных затрат.

2. ОНАО как промышленные отходы

В этом случае потребуется:

- внесение изменений в постановление

Правительства Российской Федерации от 16.08.2013 № 712 [7];

- включение ОНАО в ФККО;
- существенная корректировка или даже отмена СП 2.6.6.2572-2010 [3].

Такой вариант имеет как положительные, так и негативные стороны. Так, например, в соответствии со статьей 12 89-ФЗ [1], запрещается захоронение отходов, в состав которых входят полезные компоненты, подлежащие утилизации. Следовательно, есть риск возникновения дополнительных значительных затрат на переработку больших объемов ОНАО на специальных установках перед захоронением. Чтобы реализовать это требование, например, на АС необходимо на этапе вывода блоков из эксплуатации организовать несколько специализированных цехов для извлечения из десятков тысяч кубов ОНАО полезных компонентов, включенных в перечень распоряжения Правительства РФ от 25.07.2017 г. № 1589-р [22]. Эти затраты могут значительно превысить затраты на захоронение ОНАО как РАО.

Не следует также недооценивать социально-политический фактор и негативную реакцию общественности на захоронение ОНАО на полигонах промышленных отходов, которые потребуются оснастить знаками радиационной опасности и на территории которых потребуются осуществлять регулярный радиационный контроль.

Выводы

В настоящее время проблема обращения (включая захоронение) с промышленными отходами, содержащими техногенные радионуклиды, остается нерешенной. Для ее решения необходимо внесение существенных изменений в нормативно-правовые документы различного уровня, масштаб которых определяется выбором окончательного статуса этих отходов.

С целью принятия взвешенного, безопасного и экономически оправданного варианта представляется целесообразным провести комплексный технико-экономический анализ текущего состояния и перспектив обращения с ОНАО (в том числе при выводе ОИАЭ из эксплуатации) при разных статусах ОНАО. В отсутствие таких исследований предпочтительным представляется вариант отнесения ОНАО к РАО, как это рекомендовано стандартами МАГАТЭ и принято в ведущих странах мира, развивающих атомную промышленность и энергетику.

Список литературы

1. Об отходах производства и потребления: Федер. закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (в ред. от 25.12.2018 № 483-ФЗ).
2. Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон от 11.07.2011 № 190-ФЗ (в ред. от 02.07.2013 № 188-ФЗ).
3. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с промышленными отходами атомных станций, содержащими техногенные радионуклиды. СП 2.6.6.2572-2010 (в ред. постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 12.01.2015 № 2).
4. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности блока атомной станции с реактором типа ВВЭР. НП-006-16: утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13.02.2017 № 53.
5. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010): утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.04.2010 г. № 40 (с изменениями на 16.09.2013).
6. Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов: приказ Минприроды России от 30.09.2011 № 792 (зарегистрирован в Минюсте РФ 16.11.2011 № 22313).
7. О порядке проведения паспортизации отходов I – IV классов опасности: постановление Правительства Российской Федерации от 16.08.2013 № 712.
8. Об утверждении порядка отнесения отходов I – IV классов опасности к конкретному классу опасности: приказ Минприроды России от 05.12.2014 № 541 (зарегистрирован в Минюсте РФ 29.12.2015 № 40331).
9. О внесении изменений в Федеральный классификационный каталог отходов: приказ Росприроднадзора от 28.11.2017 № 566, утвержденный приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (зарегистрирован в Минюсте РФ 24.01.2018 № 49762).
10. О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности (вместе с Положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности): постановление Правительства РФ от 03.10.2015 № 1062 (ред. от 28.12.2018).
11. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 17.09.2018).
12. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПиН 2.1.7.1322-03: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 № 80.
13. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. СП 2.1.7.1038-01: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.05.2001 № 16.
14. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов: утв. Минстроем РФ 02.11.1996.
15. Организация работ при обращении с отходами производства и потребления. Руководство РУ 1.1.3.16.1530-2018.
16. О лицензировании отдельных видов деятельности: Федер. закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ (в ред. от 17.06.2019 № 148-ФЗ).
17. Об экологической экспертизе: Федер. закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ (в ред. от 17.12.2009 № 314-ФЗ).
18. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федер. закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (в ред. от 03.08.2018 с изм. и доп., вступ. в силу с 21.10.2018).
19. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (с изменениями на 25.04.2014).
20. Об охране окружающей среды: Федер. закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (в ред. от 27.12.2018 № 538-ФЗ).
21. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2017 году / Ежегодник. – ФГБУ НПО «Тайфун», 2018.
22. Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается: распоряжение Правительства РФ от 25.07.2017 № 1589-р.
23. О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах: постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 (ред. от 29.06.2018).

24. О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении твердых коммунальных отходов IV класса опасности (малоопасные) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 29.06.2018 № 758 (ред. от 16.02.2019).

25. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://naolmi.su/ceny> (дата обращения: 09.07.2019).

26. 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: постановление Правительства Российской Федерации от 19.10.2012 № 1069 (в ред. Постановления Правительства РФ от 04.02.2015 № 95).

27. Сбор, хранение, переработка и захоронение радиоактивных отходов. Термины и определения: ГОСТ 50996-96. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997.

28. Classification of Radioactive Waste, IAEA Safety Standard Series, No GSG-1, International Atomic Energy Agency, Vienna (2009).

29. О порядке государственного регулирования тарифов на захоронение радиоактивных отходов (вместе с Положением о государственном регулировании тарифов на захоронение радиоактивных отходов): постановление Правительства РФ от 03.12.2012 № 1249 (ред. от 15.03.2017).

30. О первоначальном установлении тарифов на захоронение радиоактивных отходов: приказ Минприроды России от 13.03.2013 № 89 (ред. от 24.12.2015) (зарегистрирован в Минюсте России 21.05.2013 № 28445) утратил силу.

31. О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 14.09.2016 № 920.

32. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, IAEA Safety Standard Series No 115, International Atomic Energy Agency, Vienna (1996).

33. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA Safety Standards, General Safety Requirements Part 3, No. GSR Part 3, International Atomic Energy Agency, Vienna (2014).

34. Нормы радиационной безопасности. СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009): постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 07.07.2009 № 47.

35. Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance, IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.7, IAEA, International Atomic Energy Agency, Vienna (2004).

36. Перечень организаций, в результате осуществления деятельности которых по добыче и переработке урановых руд образуются РАО, и организации, эксплуатирующие особо радиационно опасные и ядерно-опасные производства и объекты и осуществляющие деятельность, в результате которой образуются ОНРАО, которые могут осуществлять захоронение указанных отходов в ПЗ РАО, размещенных на используемых такими организациями земельных участках: распоряжение Правительства РФ от 07.12.2015 № 2499-р.

37. Иванов Е. А., Курындин А. В., Шаров Д. А. Актуальные проблемы классификации удаляемых твердых радиоактивных отходов, образующихся при использовании атомной энергии // Ядерная и радиационная безопасность, № 2 (88), 2018.

38. Асмолов В. Г., Барчуков В. Г., Иванов Е. А., Кочетков О. А. Очень низкоактивные отходы в системе обращения с радиоактивными отходами // Журнал «РЭА», № 10, 2014.

References

1. On production and consumption waste: Fed. law No. 89-FZ dated 24.06.1998 (as amended on 25.12.2018, No. 483-FZ).
2. On radioactive waste treatment and amendments in a separate legislative acts of the Russian Federation: Fed. law No. 190-FZ dated 11.07.2011 (as amended on 02.07.2013, No. 188-FZ).

3. Ensuring radiation safety in handling industrial waste from nuclear power plants containing technogenic radionuclides. SP 2.6.6.2572-2010 (as amended by Resolution No. 2 dated 12.01.2015 of the Chief medical officer of the Russian Federation).

4. Federal rules and regulations in the field of nuclear energy. Requirements for the contents of Safety Analysis Report of Nuclear Power Plant with VVER Reactors. NP-006-16: approved by Order No. 53 dated 13.02.2017 of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service.

5. Basic sanitary rules for radiation safety. SP 2.6.1.2612-10 (OSPORB-99/2010): approved by the Resolution No. 40 dated 26.04.2010 of the Chief medical officer of the Russian Federation (as amended on 16.09.2013).

6. On approval of the procedure for keeping state waste cadaster: Order No. 792 dated 30.09.2011 of Ministry of Natural Resources of Russia (registered in the Ministry of Justice as No. 22313 of 16.11.2011).
7. On procedure for certification of waste of I – IV classes of hazard: Order No. 712 dated 16.08.2013 of the Government of the Russian Federation.
8. On approval of the procedure for attributing waste of I – IV classes of hazard to a particular hazard class: Order No. 541 dated 05.12.2014 of the Ministry of Natural Resources of Russia (registered in the Ministry of Justice as No. 40331 of 29.12.2015).
9. On amendments to the Federal classification catalogue of waste: Order of Rosprirodnadzor No. 566 dated 28.11.2017, approved by Order No. 242 dated 22.05.2017 of Rosprirodnadzor (registered in the Ministry of Justice as No. 49762 of 24.01.2018).
10. On licensing activities for collection, transportation, processing, utilization, neutralization, disposal of hazardous waste of I – IV classes (including the Procedure for licensing activities of collection, transportation, processing, utilization, neutralization, disposal of hazardous waste I – IV classes): Decree No. 1062 dated 03.10.2015 of the Government of the Russian Federation (as amended on 28.12.2018).
11. List of design documentation sections and requirements for their contents: Decree No. 87 dated 16.02.2008 of the RF Government (as amended on 17.09.2018).
12. Hygienic requirements for placement and disposal of production and consumption waste. SanPiN 2.1.7.1322-03: Resolution No. 80 dated 30.04.2003 of the Chief medical officer of the Russian Federation.
13. Hygienic requirements for the construction and maintenance of landfills for solid waste. SP 2.1.7.1038-01: Resolution No. 16 dated 30.05.2001 of the Chief medical officer of the Russian Federation.
14. Instructions for design, operation and reclamation of solid waste landfills: approved by the Ministry of Construction of the Russian Federation on 02.11.1996.
15. Organization of work when handling production and consumption waste. Guidelines RU 1.1.3.16.1530-2018.
16. On licensing of certain types of activity: Fed. law No. 99-FZ dated 04.05.2011 (as amended No. 148-FZ of 17.06.2019).
17. On ecological expertise: Fed. Law No. 174-FZ dated 23.11.1995 (as amended No. 314-FZ dated 17.12.2009).
18. On sanitary and epidemiological welfare of the population: Fed. Law No. 52-FZ dated 30.03.1999 (as amended on 03.08.2018, in force since 21.10.2018).
19. Sanitary protection zones and sanitary classification of enterprises, structures and other facilities. SanPiN 2.2.1/2.1.1.1200-03 (as amended on 25.04.2014).
20. On environmental protection: Fed Law No. 7-FZ dated 10.01.2002 (as amended No. 538-FZ dated 27.12.2018).
21. Radiological situation in Russia and neighboring countries in 2017 / Yearbook. Typhoon NPO, 2018.
22. On approval of the list of types of production and consumption waste, which includes useful components prohibited for disposal: Decree No. 1589-R dated 25.07.2017 of the Government of the Russian Federation.
23. The rates of payment for negative impact on the environment and additional coefficients: Decree No. 913 dated 13.09.2016 of the Government of the Russian Federation (as amended on 29.06.2018).
24. On the rates of a payment for negative impact on the environment when placing solid municipal waste of IV hazard class (low hazard) and amendments to some acts of the Government of the Russian Federation: Decree No. 758 dated 29.06.2018 of the Government of the Russian Federation (as amended on 16.02.2019).
25. [Electronic resource]. – Available at: <http://naolmi.su/ceny> (access date: 09.07.2019).
26. On the criteria for attributing solid, liquid and gaseous wastes to radioactive waste, the criteria for attributing radioactive waste to a special radioactive waste and radioactive waste for disposal and the criteria for classification of radioactive waste for disposal: Decree No. 1069 dated 19.10.2012 of the Government of the Russian Federation (as amended Decree No. 95 dated 04.02.2015 of the RF Government).
27. Collection, storage, processing and disposal of radioactive waste. Terms and definitions: GOST 50996-96. – M.: IPK Publishing standards, 1997.
28. Classification of Radioactive Waste, IAEA Safety Standard Series, No. GSG-1, International Atomic Energy Agency, Vienna (2009).
29. On the order of state regulation of rates for burial of radioactive waste (including the Procedure for state regulation of rates for burial of radioactive waste): Decree No. 1249 dated 03.12.2012 of the Government of the Russian Federation (as amended on 15.03.2017).

30. On initial establishment of tariffs for the disposal of radioactive waste: Order No. 89 dated 13.03.2013 of the Ministry of Natural Resources of Russia (as amended on 24.12.2015) (registered in Ministry of Justice of Russia as No. 28445 of 21.05.2013) repealed.

31. On amendments of some acts of the Government of the Russian Federation: Decree No. 920 dated 14.09.2016 of the Government of the Russian Federation.

32. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, IAEA Safety Standard Series No. 115, International Atomic Energy Agency, Vienna (1996).

33. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA Safety Standards, General Safety Requirements Part 3, No. GSR Part 3, International Atomic Energy Agency, Vienna (2014).

34. Radiation safety standards. SanPiN 2.6.1.2523-09 (NRB-99/2009): Resolution No. 47 dated 07.07.2009 of the Chief medical officer of the Russian Federation.

35. Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance, IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.7, IAEA, International Atomic Energy Agency, Vienna (2004).

36. List of organizations, which activities on the extraction and processing of uranium ore generate radioactive waste, and organizations operating particularly radiation hazardous and nuclear hazardous production facilities and carrying out activities that generate very low radwaste, which they can bury in disposal facilities located at the plots of land used by these organisations: Resolution No. 2499-p. dated 07.12.2015 of the Government of the Russian Federation.

37. Ivanov E. A., Kuryndin A. V., Sharov D. A. Actual Problems of Classification of Radioactive Waste Generated During Nuclear Energy Application // Nuclear and radiation safety, No. 2 (88), 2018.

38. Asmolov V. G., Barchukov V. G., Ivanov E. A., Kochetkov O. A. Very low-level waste in the system of radioactive waste management // REA journal, No. 10, 2014.

