

падение отдельных упаковок с РАО при транспортно-технологических операциях и размещении в сооружениях ПЗРО;
отказы оборудования систем обращения с упаковками РАО;
падение технологического оборудования и строительных конструкций на упаковки РАО.

Возгорание контейнеров с РАО возможно в результате следующих событий:
полное прекращение энергоснабжения;
внешние воздействия техногенного происхождения (внешний пожар, воздушная ударная волна, обусловленная взрывом, возможным на проходящем транспорте);

падение летательного аппарата;
ударная волна силой 30 кПа;
пожар с температурой на поверхности сооружений ПЗРО более 800°C в течение 1 ч.

Анализ исходных событий и моделирование различных сценариев ПА и ЗА на ПЗРО проводился с использованием программных кодов AFRY и SAFRAN. Данные программные коды рекомендуются МАГАТЭ для выполнения моделирования переноса радионуклидов при различных сценариях эксплуатации, в том числе хранилища радиоактивных отходов как после закрытия хранилища (захоронения), так и в случае различных аварий, включая землетрясение, затопление, падение летательных аппаратов и другие события. Программный код AFRY разработан на основе модели NORMALYSA и прошел международную апробацию в рамках проекта МАГАТЭ MODARIA – моделирование и данные для оценки радиационного воздействия, и может использоваться для моделирования переноса радионуклидов в окружающей среде [5,6].

AFRY Intelligent Scenario Modelling (до июля 2024 г. – ECOLEGO, <https://www.intelligentscenariomodelling.com/>) – программный код для создания динамических моделей и выполнения детерминированного или вероятностного моделирования миграции радионуклидов в окружающей среде, в том числе миграции радионуклидов в почве и подземных водах, при эксплуатации пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов.

SAFRAN (Safety Assessment Framework, <http://safran.facilia.se/safran/show/HomePage>) это программный код, который позволяет выполнять характеризацию отходов, визуализацию схем обращения с отходами, проведение систематических и структурированных оценок безопасности в соответствии со стандартами безопасности, демонстрацию соответствия нормативным критериям.

С помощью программного кода SAFRAN создана радиационно-экологическая модель проекта-аналога ПЗРО и смоделированы последствия аварий на ПЗРО, получены данные о выходе активности. В дальнейшем модель, созданная в SAFRAN, была интегрирована в AFRY для дальнейшего моделирования переноса радионуклидов в окружающей среде, актуализации данных по площадке ПЗРО и оценки доз облучения населения.

Оценка последствий проектных и запроектных аварий для ПЗРО проводилась для категории устойчивости атмосферы Е, которая является одной из преобладающих и наихудшей категорией устойчивости атмосферы и характеризуется наихудшими метеоусловиями.

Оценка последствий радиационных аварий выполнена с учетом разрушения и возгорания контейнеров НЗК-150-1,5П, в которых содержатся РАО с наибольшей

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

суммарной активностью (II (к/ж), III классы радиационной опасности), и подлежащие захоронению в ПЗРО.

Согласно требованиям [7] конструкция НЗК выдерживает нагрузки, возникающие при нормальных условиях обращения:

- статическую нагрузку на сжатие в течение 24 ч, равную пятикратному значению массы заполненного контейнера, моделирующую нагрузку при штабелировании;

- динамическую нагрузку, возникающую при падении контейнера с отходами на жесткое основание с высоты 0,5 м на днище и на угол между днищем и стенкой;

- ударную нагрузку от падения металлического стержня из углеродистой стали диаметром 32 мм с полусферическим концом радиусом 16 мм и массой 6 кг с высоты 1 м в направлении центра наименее прочной части НЗК.

Условия эксплуатации НЗК не превышают значений данных нагрузок и гарантируют их целостность при проведении технологических операций с упаковками РАО на территории ПЗРО.

Оценка последствий ПА и ЗА выполнена на основе данных о годовых эффективных дозах (далее – ГЭД) облучения населения, поскольку за пределами площадки ПЗРО эффективная доза облучения населения не превысила общего критерия реагирования даже за год – 100 мЗв. Оценка последствий ПА и ЗА выполнена для территории за пределами площадки ПЗРО – на расстоянии 100 м, 1 км и 3 км и до ближайшего населенного пункта. Проведена дополнительная оценка последствий аварии с падением тяжелого самолета (400 т) на расстоянии 100 м, 1 км, 3 км, ближайшего населенного пункта и до границ сопредельных государств [8].

Ближайший населенный пункт площадки 2-1 – х. Мисляны на расстоянии 1 км от центра площадки; площадки 1-5 – д. Новоселки на расстоянии 2,5 км от центра площадки, площадки 3-3 – д. Волонники на расстоянии 2 км от центра площадки.

В результате оценки последствий 6 сценариев ПА и 4 сценариев ЗА установлено, что наихудшими сценариями являются следующие:

- сценарий ПА – падение упаковок с РАО при транспортно-технологических операциях и размещении в сооружениях ПЗРО;

- сценарий ЗА – возгорание упаковок с РАО от падения летательного аппарата.

В рамках данного раздела представлены результаты оценки радиационных аварий на ПЗРО с наихудшими последствиями для населения из всех проанализированных сценариев:

- сценарий ПА – падение упаковки РАО с разрушением НЗК с РАО (выброс – $1,7 \times 10^8$ Бк),

- сценарий ЗА – падение летательного аппарата весом 5 тонн с возгоранием упаковок с РАО (выброс – $3,63 \times 10^7$ Бк),

- дополнительно сценарий – падение тяжелого самолета массой 400 т, с горючим топливом 70 т с возгоранием контейнеров с РАО (выброс – $7,26 \times 10^9$ Бк).

Сценарий ПА – Падение упаковки РАО с разрушением НЗК с РАО

При моделировании использованы следующие условия:

- высота выброса – 14 м [4, 9];

- разрушение контейнеров с суммарным выходом активности в окружающую среду – $1,7 \times 10^8$ Бк.

Инв. № подл.	Взам. инв. №				
	Подпись и дата				

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата.

В данном сценарии консервативно принято отсутствие верхних защитных сооружений, коэффициент экранирования равен 1.

Результаты оценки представлены в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Суммарная ГЭД облучения населения при ПА – Падение упаковки РАО с разрушением НЗК с РАО

Расстояние от источника, км	ГЭД без учета потребления продуктов, мЗв/год	ГЭД по всем путям облучения, мЗв/год
0,1	$9,3 \times 10^{-3}$	$3,4 \times 10^{-2}$
1,0	$1,6 \times 10^{-3}$	$5,4 \times 10^{-3}$
3,0	$6,7 \times 10^{-4}$	$2,1 \times 10^{-3}$
Ближайший НП: площадка 1-5 – 2,5 км	$8,0 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-3}$
площадка 2-1 – 1,0 км	$1,6 \times 10^{-3}$	$5,4 \times 10^{-3}$
площадка 3-3 – 2,0 км	$9,2 \times 10^{-4}$	$3,0 \times 10^{-3}$

При ПА с падением и разрушением упаковок с РАО максимальная ГЭД облучения населения на границе площадки ПЗРО (100 м от точки выброса) составит порядка $3,4 \times 10^{-2}$ мЗв/год, что значительно ниже 1 мЗв и не превышает критерий аварийного реагирования – 100 мЗв, в связи с чем проведение защитных мер за пределами площадки не потребуется.

Сценарий 3А – падение летательного аппарата 5 т с возгоранием упаковок с РАО.

Обоснование вероятности события.

Данный сценарий обоснован рекомендациями МАГАТЭ [10] с использованием двух критериев:

- величина расстояния отбора (ВРО);
- уровень вероятности отбора (УВО).

При использовании критерия ВРО потенциальные риски от падения самолета учитываются в случае, если количество ежегодных полетных операций превышает $1000 d^2$, где d – расстояние от площадки до аэропорта. В нашем случае, это минимальное расстояние от площадок до аэропорта 50 км, количество полетов = $2,5 \times 10^6$, что нереально.

Критерий УВО учитывает расстояние площадки до оси маршрута. Согласно письма Департамента по авиации [11] оси маршрутов находятся на расстоянии до 4,5 км от площадок. Вышеуказанные маршруты зональной навигации имеют спецификацию RNAV 5, что допускает отклонение воздушного судна от оси маршрута до 5 морских миль (9260 м), поэтому следует рассмотреть последствия падения на площадку ПЗРО.

В работе [12] обосновано, что на этап маршрутного полета приходится 4,5 % авиационных катастроф. Как правило, катастрофы являются следствием столкновения воздушного судна (ВС) в воздухе, взрыва или пожара на борту, происходит разрушение судна в воздухе и образование обломков.

Количество обломков и их вес зависят от массы сухого ВС. Авиационные двигатели являются наиболее компактными и тяжелыми (более одной тонны) частями ВС, достигают поверхности земли целиком, авиационное топливо, как правило, не достигает земли, а испаряется на этапе баллистического движения при

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

207

разрушении планера ВС в воздухе. Максимальное количество фрагментов ВС весом более 1000 кг – четыре.

Вероятность падения ВС на площадку оценивается в [12] на уровне $5,6 \times 10^{-7}$.

Результаты оценки воздействия на население при ЗА – падение летательного аппарата (вес 5 т) с возгоранием упаковок с РАО

Исходя из выше сказанного, проведено моделирование ЗА со следующими условиями:

падение самолета массой до 5 т с горючим топливом 0,2 т с возгоранием контейнеров НЗК;

высота выброса – 26 м [4, 9];

суммарный выход активности в окружающую среду – $3,63 \times 10^7$ Бк.

Результаты оценки представлены в таблице 7.7.

Таблица 7.7 – Суммарная ГЭД облучения населения при ЗА – падение летательного аппарата (вес 5 т) с возгоранием упаковок с РАО

Расстояние от источника, км	ГЭД без потребления продуктов, мЗв/год	ГЭД по всем путям облучения, мЗв/год
0,1	$6,9 \times 10^{-4}$	$5,5 \times 10^{-3}$
1,0	$1,3 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$
3,0	$5,5 \times 10^{-5}$	$4,5 \times 10^{-4}$
Ближайший НП: площадка 1-5 – 2,5 км	$6,2 \times 10^{-5}$	$5,2 \times 10^{-4}$
площадка 2-1 – 1,0 км	$1,3 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$
площадка 3-3 – 2,0 км	$7,4 \times 10^{-5}$	$6,3 \times 10^{-4}$

При ЗА – падение летательного аппарата (вес 5 т) с возгоранием упаковок максимальная ГЭД облучения населения на расстоянии 100 м от точки выброса составит порядка $5,5 \times 10^{-3}$ мЗв/год, а на расстоянии 3 км – $4,5 \times 10^{-4}$ мЗв/год, что ниже 1 мЗв и не превышает критерий аварийного реагирования – 100 мЗв, в связи с чем проведение защитных мер за пределами площадки не потребуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			208

7.9 Оценка объемов образования отходов. Способы обращения с ними

7.9.1 Обращение с отходами, образующимися на стадии строительства объекта

Основными источниками образования отходов на этапе строительства сооружений проектируемого объекта:

- проведение подготовительных и строительно-монтажных работ (сварочные, изоляционные и другие);
- обслуживание и аварийный ремонт строительной техники, механизмов и дополнительного оборудования;
- жизнедеятельность работников строительной организации.

Сведения по видам отходов на период строительства представлены в таблице 7.8.

Таблица 7.8 – Виды отходов, образующихся при строительстве объекта

Наименование технологического процесса	Наименование отхода и его код, класс опасности, агрегатное состояние и физико-химический состав	Рекомендуемое решение по дальнейшему движению отхода,
Строительно-монтажные работы	3511008 Лом несортированный стальной, неопасный, твердый, инертный (металл черный, 100 % массы).	Передача на использование сторонним организациям (на объекты использования) в организации ГО «Белвормет»
	1730200 Сучья, ветви, вершины, неопасный, твердый (древесина 100 % массы).	Передача на использование сторонним организациям (на объекты использования), зарегистрированные в Реестре (https://www.ecoinfo.by/административные-процедуры/реестры)
	1730300 Отходы корчевания пней, твердый (85-95 % древесина и кора)	Передача на использование сторонним организациям (на объекты использования), зарегистрированные в Реестре (https://www.ecoinfo.by/административные-процедуры/реестры)
	3142707 Бой бетонных изделий, неопасный, твердый, инертный (бетон, 100 % массы).	Передача на использование сторонним организациям (на объекты использования), зарегистрированные в Реестре (https://www.ecoinfo.by/административные-процедуры/реестры)
	1871707 Бумажные мешки из-под сырья (цемент), четвертый класс; твердый, в составе крафт-бумага (90 %), полимерная вставка (до 2 %), остатки содержимого (цемент, смесь на базе извести, песка) (до 8 %).	Передача на захоронение (на объекты захоронения) (Полигон ТКО)
	3991300 Смешанные отходы строительства четвертый класс; твердый; в составе смесь материалов в виде боя керамических изделий, гипсо-	Передача на использование сторонним организациям (на объекты использования) (https://www.ecoinfo.by/административные-процедуры/реестры)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

209

Наименование технологического процесса	Наименование отхода и его код, класс опасности, агрегатное состояние и физико-химический состав	Рекомендуемое решение по дальнейшему движению отхода,
	картона, отделочных материалов. Состав непостоянен.	<u>активные-процедуры/реестры)</u>
Жизнедеятельность строителей	9120400, Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения; Неопасные; Твердые; Смесь неликвидной бумаги, полимеров, органических отходов, стекла, ламинированных материалов (до 90 % по массе), отсева (до 5 % по массе), неорганические примеси (5 %); Образование до 100 кг/чел/год. При работе 100 среднесписочной численности будет образовано 10 т отходов	Передача на захоронение (на объекты захоронения) (Полигон ТКО г.)

Для предотвращения загрязнения территории отходами в процессе строительства должны соблюдаться нормы по организации строительных площадок, установленные статьей 22 Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами».

7.9.2 Обращение с отходами, образующимися на стадии эксплуатации объекта

В период эксплуатации ПЗРО образуются отходы производства. Оценка процессов, осуществляемых на объекте, позволяет ожидать образование видов отходов, указанных в таблице 7.9.

Таблица 7.9 – Качественный состав отходов производства, образующихся при эксплуатации объекта

№	Код отхода	Наименование отхода	Степень опасности отхода (класс опасности отхода); агрегатное состояние; физико-химические свойства*	Вероятные источники образования	Ориентировочный объем образования (в год)**; порядок обращения с отходами после их сбора; рекомендуемая транспортная единица (ТР) и периодичность вывоза
1	1870601	Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	малоопасные (4); твердые; Бумага, целлюлоза до 100% по массе	Офисные помещения	213 кг, Использование; ТР 500 кг, не реже 1 раза в год (с учетом поз. 1-5 таблицы)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

№	Код отхода	Наименование отхода	Степень опасности отхода (класс опасности отхода); агрегатное состояние; физико-химические свойства*	Вероятные источники образования	Ориентировочный объем образования (в год)**; порядок обращения с отходами после их сбора; рекомендуемая транспортная единица (ТР) и периодичность вывоза
2	1870606	Отходы упаковочного гофрокартона загрязненные	малоопасные (4); твердые; Бумага, целлюлоза до 100% по массе	Растаривание материалов, комплектующих	100 кг, Использование ТР 500 кг, не реже 1 раза в год (с учетом поз. 1-5 таблицы)
3	1870608	Прочие незагрязненные отходы бумаги	малоопасные (4); твердые; Бумага, целлюлоза до 100% по массе	Растаривание материалов, комплектующих	50 кг; Использование; ТР 500 кг, не реже 1 раза в год (с учетом поз. 1-5 таблицы)
4	1870609	Прочие незагрязненные отходы картона	малоопасные (4); твердые; Бумага, целлюлоза до 100% по массе	Растаривание материалов, комплектующих	50 кг; Использование; ТР 500 кг, не реже 1 раза в год (с учетом поз. 1-5 таблицы)
5	1871000	Бумажные и картонные фильтры с вредными загрязнениями (преимущественно органическими)*	умеренно опасные (3); твердые; Масло до 20% массы, бумага до 30% массы, металл до 50 % массы	Эксплуатация транспорта	2кг; Использование; ТР 20 кг, не реже 1 раза в год (с учетом поз. 14 таблицы)
6	5351901	Отходы готовых лекарственных средств (таблетки)	умеренно опасные (3); твердые; лекарственные препараты до 70% массы, полимерная блистерная упаковка до 20% массы, бумага до 10% массы	Жизнедеятельность сотрудников, замена просроченных препаратов в медицинских аптеках	До 1 кг; Обезвреживание; ТР 5 кг, по мере заполнения контейнера
7	5711400	ПЭТ-бутылки	умеренно опасные (3); твердые; ПЭТФ, до 100%	Жизнедеятельность сотрудников	75 кг; Использование; ТР 1,2 т (типа «Газель» с объемом кузова 4 м3), не реже 1 раза в год
8	3991300	Смешанные от-	малоопасные (4);	Ремонт зданий	3,5 т;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

№	Код отхода	Наименование отхода	Степень опасности отхода (класс опасности отхода); агрегатное состояние; физико-химические свойства*	Вероятные источники образования	Ориентировочный объем образования (в год)**; порядок обращения с отходами после их сбора; рекомендуемая транспортная единица (ТР) и периодичность вывоза
		ходы строительс-тва	твердые; минеральные компоненты (кирпич, известковый рас-твор, бетонная крошка и т.д) до 90%, остатки обо-ев (бумага), дре-весины до 8%, по-лимеры из состава отделочных мате-риалов до 2%	и сооружений	Использование; ТР 4,5 т (емкость контейнера 8 куб.м. типа «ло-дочка»), по мере накопления
9	5410202	Масла моторные отработанные	умеренно опасные (3); жидкие; масло минераль-ное, полусинтети-ческое или синте-тическое,, либо их смесь	Эксплуатация транспорта	До 15 кг (20 л); Использование; ТР до 150 кг (200 л металлическая бочка), по мере накопления (сум-марно с учетом поз. 9 -10)
10	5410203	Масла дизель-ные отработан-ные	умеренно опасные (3); жидкие; масло минераль-ное, полусинтети-ческое или синте-тическое,, либо их смесь	Эксплуатация дизель-генераторов и др резервных источников электроэнер-гии	До 15 кг (20 л); Использование; ТР до 150 кг (200 л металлическая бочка), по мере накопления (сум-марно с учетом поз. 9 -10)
11	5412000	Тормозная жид-кость	умеренно опасные (3); жидкие; смесь углеводоро-дов	Эксплуатация автотранспор-та	4.8 кг (5 л); Использование; ТР 10 кг (10 л), металлическая канистра, по мере накопления
12	5492800	Отработанные масляные филь-тры	умеренно опасные (3); твердые; Масло до 25% массы, бумага до 30% массы, ме-талл до 45 % мас-сы	Эксплуатация транспорта	2,0 кг; Использование; ТР 20 кг, не реже 1 раза в год (с уче-том поз. 5 табли-цы)
13	5711800	Пластмассовая	умеренно опасные	Растаривание	10 кг,

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

№	Код отхода	Наименование отхода	Степень опасности отхода (класс опасности отхода); агрегатное состояние; физико-химические свойства*	Вероятные источники образования	Ориентировочный объем образования (в год)**; порядок обращения с отходами после их сбора; рекомендуемая транспортная единица (ТР) и периодичность вывоза
		упаковка	(3), твердые; полимерные материалы 100% массы	сырья и материалов, комплекующих	Использование; ТР 100 кг (с учетом поз. 14, 17 таблицы), 1 раз в год
14	5711900	Пластмассовая тара из-под парфюмерно-косметических средств	малоопасные (4), твердые; Полимерный материал (полиэтилен, полипропилен) до 100 % массы	Обеспечение сотрудников гигиеническими средствами	10 кг, Использование; ТР 100 кг (с учетом поз. 13, 17 таблицы), 1 раз в год
15	5712400	Отработанные ионообменные смолы	умеренно опасные (3); твердые; синтетические органические иониты (сополимеры стирола + сульфогруппы или аминокгруппы)	Эксплуатация систем водоподготовки	2000 кг; Использование; ТР 2,0 тонны, по мере образования
16	5712700	Пластмассовые упаковки и емкости с остатками вредного содержимого	умеренно опасные (3); твердые; полимеры (90% массы), загрязненные ЛКМ, углеводородами до 10% массы	Строительные работы, поставка реактивов, масел и др.	100 кг; Использование; ТР 100 кг, по мере накопления, но не реже 1 раза в год
17	5712710	Пластмассовые отходы в виде тары из-под моющих, чистящих и других аналогичных средств	умеренно опасные (3); твердые; Полимерный материал (полиэтилен, полипропилен) до 100 % массы	Уборка помещений, санитарных узлов	20 кг, Использование; ТР 100 кг (с учетом поз. 13, 17 таблицы), 1 раз в год
18	5712110	Полиэтилен, вышедший из употребления пленочные изделия	умеренно опасные (3), твердые	Растаривание материалов, комплектующих	10 кг, Использование; ТР 100 кг, по мере накопления
19	5750201	Изнюшеннне шины с металло-	умеренно опасные (3), твердые;	Эксплуатация транспорта	100 кг, Использование;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

213

№	Код отхода	Наименование отхода	Степень опасности отхода (класс опасности отхода); агрегатное состояние; физико-химические свойства*	Вероятные источники образования	Ориентировочный объем образования (в год)**; порядок обращения с отходами после их сбора; рекомендуемая транспортная единица (ТР) и периодичность вывоза
		кордом	Резина 90% массы, металлический корд до 10% массы		ТР 100 кг по мере накопления (с учетом поз. 20 таблицы)
20	5750202	Изношенные шины с текстильным кордом	умеренно опасные (3); твердые; Резина 90% массы, текстильный корд до 10% массы	Эксплуатация транспорта	100 кг, Использование; ТР 100 кг по мере накопления (с учетом поз. 19 таблицы)
21	5820601	Обтирочный материал, загрязненный маслами	умеренно опасные (3); твердые; текстиль 90 % по массе, углеводороды до 10% по массе	Ремонт техники	20 кг, Использование; ТР 20 кг по мере накопления (объем контейнера), но не реже 1 р в год
22	5820903	Изношенная спецодежда хлопчатобумажная и другая	малоопасные (4); твердые; текстиль до 90%, синтетика до 10%	Обеспечение персонала	500 кг, Использование; ТР 500 кг, по мере накопления
23	5960300	Цеолиты отработанные	малоопасные (4); твердые; Синтетические алюмосиликаты (100% массы)	Системы водоподготовки	2000 кг, Захоронение; ТР 2000 кг, по мере накопления
24	8420300	Осадок после промывки фильтров обезжелезивания (гидроокись железа и марганца)	умеренно опасные (3); твердые; гидроокись железа, марганца, до 80% массы, вода	Системы водоподготовки	2000 кг, Захоронение; ТР 2000 кг, по мере накопления
25	8430100	Отбросы с решеток	умеренно опасные (3); твердые; органические материалы до 90% массы, полимеры до 10% массы;	Системы водоочистки	1000 кг, Захоронение ТР 1000 кг, по мере накопления, но не реже 1 раза в год
26	8430200	Осадки сооружений биологической очистки хозяйственно-фекальных сточных вод	умеренно опасные (3), твердые органические вещества 70%, минеральная часть 30%	Системы локальной очистки хозяйственно-бытовых стоков	1 т/год Захоронение; ТР 5000 кг, по мере накопления, но не реже 1 раза в год

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

214

№	Код отхода	Наименование отхода	Степень опасности отхода (класс опасности отхода); агрегатное состояние; физико-химические свойства*	Вероятные источники образования	Ориентировочный объем образования (в год)**; порядок обращения с отходами после их сбора; рекомендуемая транспортная единица (ТР) и периодичность вывоза
27	8430300	Ил активный очистных сооружений	малоопасные (4); твердые; органика 100% (активный ил)	Системы водоочистки	20 т; Использование; ТР 5000 кг, по мере накопления, но не реже 1 раза в год
28	8430500	Песок из песколовков (минеральный осадок)	малоопасные (4), твердые; песок до 90%, органика до 10%	Системы локальной очистки ливневых стоков	9,5 т / год, Захоронение; ТР 5000 кг, по мере накопления, но не реже 1 раза в год
29	8440100	Осадки взвешенных веществ от очистки дождевых стоков	малоопасные (4), твердые; песок до 50%, органика до 30%, шлам 20%	Системы локальной очистки ливневых стоков	10 т/год; захоронение; ТР 5000 кг, по мере накопления, но не реже 1 раза в год
30	9120300	Отходы кухонь и предприятий общественного питания	Неопасные	Столовая	8,2 тонн/год; использование; ТР 5000 кг, по мере накопления, но не реже 1 раза в год
31	9120400	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения	Неопасные; Твердые; Смесь неликвидной бумаги, полимеров, органических отходов, стекла, ламинированных материалов (до 90% по массе), отсева (до 5% по массе), неорганические примеси (5%)	Жизнедеятельность персонала	22 т; Захоронение; ТР 250 кг (1 контейнер емкостью 1.1.куб.м.), 1 раз в 3 дня, спецтранспорт ЖКХ
32	9120800	Отходы (смет) от уборки территорий промышленных предприятий и организаций	малоопасные (4), твердые; песок до 50% по массе, органический материал до 50% по массе)	Уборка территории	18 т, Использование ТР 6 т (емкость контейнера 8 куб.м.), не реже 2 раз в год

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Надок	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

215

№	Код отхода	Наименование отхода	Степень опасности отхода (класс опасности отхода); агрегатное состояние; физико-химические свойства*	Вероятные источники образования	Ориентировочный объем образования (в год)**; порядок обращения с отходами после их сбора; рекомендуемая транспортная единица (ТР) и периодичность вывоза
33	9121100	Растительные отходы от уборки территории садов, парков, скверов, мест погребения и иных озелененных территорий	Неопасные, твердые	Уборка территории, уход за зелеными насаждениями	16 т; Использование; ТР 6 т (емкость контейнера 8 куб.м.), не реже 2 раз в год (весна, лето, осень)

* – физико-химические свойства отходов устанавливаются исходя их принципов таблицы 1 постановления Минприроды «Об утверждении Инструкции о порядке инвентаризации отходов производства» от 29.02.2008 г. №17. После ввода объекта указанные физико-химические свойства отходов, должны быть подтверждены в рамках проведения плановой инвентаризации отходов производства;

** – Ориентировочный объем образования (в год) соответствует потребности в мощности по использованию, захоронению, обезвреживанию отходов. Хранение отходов на объекте осуществляется в местах временного хранения отходов, оборудуемых согласно проекта и требований ЭкоНИП. Создание специальных объектов хранения, захоронения в составе объекта строительства не требуется

Условия образования, сбора, временного хранения и обращения с отходами в период эксплуатации ПЗРО не приведут к ухудшению экологической обстановки на ПЗРО и прилегающих территориях.

В процессе эксплуатации ПЗРО образуются вторичные РАО в виде:

- фильтрующих элементов систем вентиляции и водоочистки;
- ветоши, образующейся от дезактивации оборудования, контейнеров и транспортных средств;
- жидкие отходы (отработанные дезактивирующие растворы, трапные воды), образующиеся при влажной уборке помещений и оборудования (транспортных средств);
- спецодежда и СИЗ персонала.

Вторичные твердые РАО собираются в пластиковые или бумажные пакеты, и направляются с сопроводительной документацией в КП РАО для переработки и кондиционирования.

Вторичные жидкие РАО собираются в бочки и передаются в КП РАО для переработки и кондиционирования.

Условия образования и сбора вторичных радиоактивных отходов в период эксплуатации ПЗРО не приведут к ухудшению экологической обстановки на территории промплощадки и прилегающих территориях.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

216

7.10 Оценка изменения социально-экономических и иных условий

При захоронении РАО предусматривается их надежная изоляция, обеспечивающая радиационную безопасность человека и окружающей среды на весь период потенциальной опасности РАО.

ПЗРО удовлетворяет требованиям безопасности при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, его радиационное воздействие на работников (персонал), население и окружающую среду не приводит к превышению установленных нормативными документами дозовых пределов облучения работников (персонала) и населения и нормативов выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

При проектировании ПЗРО предусмотрены природоохранные мероприятия

Предусматривается осуществление производственного контроля с использованием автоматических систем контроля.

Строительство ПЗРО будет способствовать дальнейшему социально-экономическому развитию региона, снижению рисков, связанных с хранением РАО в неподходящих для захоронения условиях.

Заказами на изготовление оборудования, изделий и материалов будут обеспечены различные отрасли промышленности, как региона, так и всей Беларуси в целом.

Пункт захоронения и временного хранения РАО – это высокотехнологичный и автоматизированный объект, требующий ограниченного штата узкопрофильных специалистов. Общая численность эксплуатационного персонала на ПЗРО составит ориентировочно 200 человек.

Реализация проекта по сооружению ПЗРО позволит:

- обеспечить безопасность при обращении с РАО в соответствии с современными требованиями;
- снизить риски, связанные с хранением радиоактивных отходов в Беларуси;
- обеспечить безопасное захоронение РАО и снизить бремя радиационного воздействия на последующие поколения;
- исключить радиационное воздействие на персонал и окружающую среду от эксплуатации и поддержания существующих в Беларуси пунктов временного хранения РАО.

С целью формирования позитивного отношения населения к проекту строительства ПЗРО, демонстрации реальной выгоды для местного населения предусмотрено:

- информирование общественности через средства массовой информации;
- обеспечение строгого соответствия проектирования и строительства ПЗРО действующему законодательству, современным требованиям безопасности;
- проведение общественных обсуждений и государственной экологической экспертизы в соответствии с действующим законодательством в Республики Беларусь;
- реализация программы мониторинга процесса строительства и ввода в эксплуатацию ПЗРО, с учетом согласованных экологических требований и условий, а также – программы экологического мониторинга в постэксплуатационный период.

Несмотря на отсутствие статуса градообразующего, строительство ПЗРО принесет региону ряд преимуществ:

Трудовая занятость: Образуются новые рабочие места для местного населения.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нздох	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			217

Инфраструктура: Возведение объекта требует прокладки новых дорог, инженерных сетей и систем связи.

Налоги и инвестиции: Местные бюджеты получают дополнительные налоговые поступления и целевые отчисления на социальные программы.

Научный потенциал: Объект привлекает профильных экспертов, что способствует развитию научного и технического сектора в регионе.

Строительство высокотехнологичного комплекса ПЗРО позволит развить научный потенциал региона, формируя современные требования к образованию.

Постоянно проводимый мониторинг объектов будет способствовать сбору статистических данных для дальнейшего анализа и научного развития в данной области и реализации научных выводов на практике.

7.11 Техногенная и природная пожарная опасность

Площадка 2-1

Жилые массивы. В пределах населенных пунктов вблизи них ведется сельскохозяйственная деятельность средней интенсивности, ввиду чего при использовании специальной техники риск возникновения техногенно-опасных явлений в будущем можно оценить как средний. Однако, учитывая создание санитарно-защитной зоны, в будущем риск возникновения источников негативного воздействия на функционирование ПЗРО, и в дальнейшем на природные экосистемы, крайне низок.

Водные поверхности. Ввиду отсутствия масляных пятен на водных поверхностях данный объект не имеет угрозы возникновения техногенно-опасных явлений в будущем.

Автомобильные дороги. Несмотря на размещение вблизи границ альтернативной площадки 2-1 дороги республиканского значения Р-45, трафик на которой достаточно высокий, уровень организации дорожного движения характеризуется как хороший, поэтому риск возникновения техногенно-опасных явлений крайне низок в будущем.

Промышленные предприятия. Учитывая специфику и высокую степень организации производства на расположенном вблизи альтернативной площадки промышленного предприятия (Белорусской АЭС), можно отметить, что вероятность возникновения техногенно-опасных явлений оценивается как крайне низкий в будущем.

Для площадки 2-1 в Островецком районе при тяжелой запроектной аварии и реперной запроектной аварии на Белорусской АЭС потребуются проведение защитных мероприятий в соответствии с Внешним аварийным планом Белорусской АЭС. [18]

Иные объекты потенциальной техногенной опасности. Складов пожароопасных веществ (твердых, жидких и газообразных), торфяников, магистральных газо-, нефте- и продуктопроводов, железных дорог, речных и морских путей, аэродромов, линий воздушных маршрутов и перелетов, производств по добыче угля и торфа на всей площади радиуса не имеется.

Радиоактивное загрязнение. Что касемо плотности загрязнения почв радионуклидами цезия-137, то к 2056 г. прогнозируется отсутствие изменений значений, где большая часть территории альтернативной площадки 2-1 будет иметь значения плотности загрязнения менее 3,7 кБк/м². Таким образом, территория альтернативной площадки 2-1 к середине XXI в. не будет относиться к территориям радиоактивного загрязнения по существующим нормам.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			218

Природная пожарная опасность. В целом, растительность площадки характеризуется средней степенью устойчивости к пожарам в случае их возникновения. Рассматриваемый вариант с полным удалением древостоя в границах альтернативной площадки 2-1 является основным, ввиду чего можно заключить, что природная пожарная опасность будет отсутствовать.

В целом можно заключить, что в целом техногенно-опасные явления имеют крайне низкую вероятность возникновения в будущем в радиусе 2 км от альтернативной площадки 2-1.

Площадка 3-3

Жилые массивы. Проводимая хозяйственная деятельность в пределах населенных пунктов Сычевка, Юшковичи, Воловники, Молятичи и вблизи них не несет в себе риска возникновения техногенно-опасных явлений в будущем.

Торфяники. Учитывая тот факт, что имеющийся в двухкилометровом радиусе торфяник Черная Натопа не разрабатывается и не планируется к разработке, риск возникновения техногенно-опасных явлений исключается. К тому же стоит добавить, что он расположен в пойме реки Черная Натопа, где уровень грунтовых вод всегда высокий, что не позволяет торфяной залежи воспламениться.

Водные поверхности. Ввиду отсутствия масляных пятен на водных поверхностях риск возникновения техногенно-опасных явлений отсутствует.

Автомобильные дороги. Участок автодороги Ходосы-Молятичи имеет невысокий трафик движения, в результате чего риск возникновения техногенно-опасных явлений крайне низок.

Железные дороги. Эксплуатируемая железная дорога направления Кричев-Орша характеризуется невысоким трафиком движения, в результате чего можно сделать вывод о том, что риск возникновения происшествий крайне низок.

Промышленные предприятия.

В результате анализа запроектной аварии на Смоленской АЭС в районе размещения площадки 3-3 будут приняты предупредительные и срочные защитные меры для персонала и всех лиц, находящихся на площадке ПЗРО согласно действующему законодательству [18].

Иные объекты потенциальной техногенной опасности. Складов пожароопасных веществ (твердых, жидких и газообразных), магистральных газо-, нефте- и продуктопроводов, речных и морских путей, аэродромов, линий воздушных маршрутов и перелетов, промышленных предприятий, производств по добыче угля и торфа на всей площади радиуса не имеется.

В целом можно заключить, что техногенно-опасные явления имеют крайне низкую вероятность возникновения в будущем в радиусе 2 км от альтернативной площадки 3-3.

Радиоактивное загрязнение. Что касемо плотности загрязнения почв радионуклидами цезия-137, то к 2056 г. прогнозируется снижение значений, где территория альтернативной площадки 3-3 будет иметь диапазон значений плотности загрязнения менее 3,7 кБк/м². Таким образом, территория альтернативной площадки 3-3 к середине XXI в. не будет относиться к территориям радиоактивного загрязнения по существующим нормам.

Природная пожарная опасность. С точки зрения использования значений средневзвешенного показателя пожарной устойчивости, растительность альтернативной площадки 3-3 характеризуется низкой устойчивостью к пожарам в случае их возникновения ввиду абсолютного доминирования свежих вырубков. Исходя из этого, альтернативная площадка характеризуется высоким риском развития

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			219

пожара в случае его возникновения. Однако, учитывая небольшую площадь территории со свежими вырубками и их спорадичное распространение, прогнозируемая вероятность возникновения пожаров в границах альтернативной площадки 3-3 оценивается как крайне низкая. Рассматриваемый вариант с полным уничтожением древостоя в границах альтернативной площадки 3-3 является основным, ввиду чего можно заключить, что природная пожарная опасность будет отсутствовать.

Площадка 1-5

Жилые массивы. В пределах населенного пункта Новоселки не ведется активная хозяйственная деятельность, в результате уровень техногенной опасности можно определить как крайне низкий в будущем.

Водные поверхности. Ввиду отсутствия масляных пятен на водных поверхностях данный объект не имеет угрозы возникновения техногенно-опасных явлений в будущем.

Автомобильные дороги. Ввиду слабого развития автодорожной сети и низкого трафика движения риск возникновения техногенных происшествий в будущем крайне низок.

Иные объекты потенциальной техногенной опасности. Складов пожароопасных веществ (твердых, жидких и газообразных), магистральных газо-, нефте- и продуктопроводов, железных дорог, речных и морских путей, аэродромов, линий воздушных маршрутов и перелетов, промышленных предприятий, производств по добыче угля и торфа, торфяников на всей площади радиуса не имеется.

В целом можно заключить, что техногенно-опасные явления имеют крайне низкую вероятность возникновения в будущем в радиусе 2 км от альтернативной площадки 1-5.

При пожарах в ПГРЭЗ эффективные дозы облучения на площадке 1-5 за 1 сутки не превысят критериев реагирования и не потребуются введения защитных мер, так как максимальные эффективные дозы внутреннего ингаляционного облучения взрослого человека при продолжительности пожара 1 сутки не превысят эффективную дозу для населения [18]. В случае возникновения пожара может потребоваться проведение радиационного контроля и, при необходимости, дезактивация на площадке.

Радиоактивное загрязнение. Что касемо плотности загрязнения почв радионуклидами цезия-137, то к 2056 г. прогнозируется снижение значений, где большая часть территории альтернативной площадки 1-5 будет иметь диапазон плотности значений загрязнения от 37 до 185 кБк/м². Крайняя южная часть альтернативной площадки будет иметь значения плотности загрязнения от 185 до 555 кБк/м². Таким образом, территория альтернативной площадки 1-5 к середине XXI в. будет относиться к территориям радиоактивного загрязнения по существующим нормам

Природная пожарная опасность. В целом, растительность площадки характеризуется средней степенью устойчивости к пожарам в случае их возникновения. Рассматриваемый вариант с полным удалением древостоя в границах альтернативной площадки 1-5 является основным, ввиду чего можно заключить, что природная пожарная опасность будет отсутствовать.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

7.12 Оценка воздействия на окружающую среду при закрытии модулей ПЗРО

Закрытие модулей ПЗРО - деятельность, осуществляемая после завершения размещения РАО в модули ПЗРО и направленная на приведение модулей захоронения РАО в состояние, которое будет оставаться безопасным в период потенциальной опасности размещенных в нем отходов [12].

Эксплуатирующая организация обеспечивает выполнение работ по подготовке модулей захоронения РАО к закрытию, в том числе:

- проведение комплексного инженерного и радиационного обследования ПЗРО;
- дезактивацию оборудования, трубопроводов, систем и элементов в объеме, необходимом для подготовки к закрытию;
- обращение с РАО, накопленными в период эксплуатации ПЗРО, включая обеспечение их захоронения.

Согласно технологическим решениям, закрытие модулей происходит не сразу после заполнения отсеков захоронения, а после периода временного содержания упаковок РАО в режиме хранения для исследования процесса естественного изменения защитных свойств барьеров и подтверждения проектных критериев безопасности. В этот период времени осуществляется активный контроль за состоянием инженерных и естественных барьеров, а также вмещающих пород.

Закрытие модулей захоронения ПЗРО осуществляется в соответствии с проектом закрытия. Проектные решения по закрытию модулей захоронения РАО должны быть направлены на приведение его в состояние, которое будет оставаться безопасным в период потенциальной опасности размещенных в нем РАО.

При закрытии наземных сооружений предусматривается выполнение следующих работ:

- проведение дезактивационных работ;
- сбор и отправка образующихся при дезактивации ЖРО по принятой схеме;
- сбор и подготовка к захоронению в сооружении захоронения образующихся РАО;
- разборка и демонтаж технологического оборудования;
- разборка и демонтаж оборудования систем инженерного обеспечения;
- повторная дезактивация помещений и вывоз РАО на захоронение;
- вывоз чистого оборудования на утилизацию или передачу на повторное использование;
- демонтаж внутренних строительных конструкций;
- демонтаж всех наружных строительных конструкций;
- подготовка загрязненных конструкций к размещению на захоронение с последующим захоронением;
- вывоз чистых конструкций на полигон промышленного захоронения или передачу на повторное использование;
- ремедиация территории вокруг ПЗРО;
- контейнеризация загрязненного грунта, захоронение контейнеров;
- рекультивационные мероприятия;
- благоустройством территории в соответствии с принятыми решениями.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			221

Проведение работ по закрытию наземных сооружений модулей ПЗРО будет сопровождаться образованием нерадиоактивных отходов, которые будут передаваться специализированной организации на договорной основе.

Основное воздействие в период закрытия модулей захоронения РАО на компоненты окружающей среды в целом будет соответствовать аналогичным воздействиям, возникающим в период сооружения ПЗРО, за исключением прямых воздействий на флору и фауну.

В целом, воздействие на компоненты окружающей среды в период закрытия модулей захоронения РАО оценивается как допустимое. В результате реализации природоохранных мероприятий после закрытия модулей захоронения РАО на месте их размещения будет восстановлен растительный покров.

7.13 Оценка воздействия на окружающую среду на пост эксплуатационной стадии

Закрытие модуля ПЗРО обосновывается в специально разрабатываемом проекте. После завершения процесса закрытия, в течение постэксплуатационного периода функционирования ПЗРО производятся следующие действия:

физическая защита ПЗРО;

мониторинг системы захоронения РАО, включающий контроль состояния инженерных и естественных барьеров;

мониторинг состояния объектов окружающей среды;

хранение документации о закрытом ПЗРО, включающей основные характеристики ПЗРО и захороненных РАО, основные результаты мониторинга системы захоронения РАО.

В постэксплуатационный период потенциально возможны следующие негативные воздействия ПЗРО, возникающие вследствие нарушения целостности инженерных барьеров хранилищ ПЗРО, произошедшие из-за их естественной деградации, либо при непреднамеренном вмешательстве человека при проведении разведочного бурения или в ходе ведения строительных работ.

Следствием этого негативного воздействия будет радиоактивное воздействие на население и загрязнение компонентов окружающей среды из-за попадания радионуклидов, попадающих в атмосферу и (или) подземные воды.

Воздействие ПЗРО на подземные воды

При проведении прогнозных, предварительных расчетов оценки воздействия ПЗРО на подземные воды предполагалось, что в результате различных вариантов аварий, связанных с нарушением герметичности инженерных барьеров ПЗРО, подъемом уровня грунтовых вод и т.д., радионуклиды будут выщелачиваться из РАО за счет возможности попадания воды в место их локализации. Далее загрязненная радионуклидами вода за счет процессов диффузии и конвекции в период 130-300 лет и преимущественно конвекции в период более 300 лет после начала размещения РАО в ПЗРО попадает в ненасыщенную зону и далее, за счет фильтрации, в грунтовый водоносный горизонт.

Миграция радионуклидов в водоносном горизонте осуществляется за счет конвективного переноса с движущейся водой с учетом задержки радионуклидов вмещающими глинистыми и песчаными породами и продольной дисперсии за счет неоднородности порового пространства вмещающей трещиноватой среды.

Размещаемые в ПЗРО РАО находятся в стабильной форме, то есть скорость выщелачивания радионуклидов из них ограничена. Прогнозируемые уровни за-

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

загрязнения подземных вод за пределами площадки ПЗРО не превысят установленные референтные уровни содержания радионуклидов в питьевой воде при совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов.

Обосновывающие расчеты проводились АО «ТВЭЛ» (Российская Федерация) с привлечением ведущих специалистов России.

При выполнении предварительной оценки долговременной безопасности:

- проведен анализ и систематизация данных о современном состоянии геологической среды и подземных вод, химическом составе вод ближайших водоемов и водотоков, существующем гидрогеологическом режиме подземных вод, позволившие в сочетании с результатами инженерных изысканий определить сценарии эволюции ПЗРО;

- описан алгоритм гидродинамических и геомиграционных расчетов, построена модель источника загрязнения, а также получены количественные оценки динамики поступления загрязнения в окружающую среду;

- на основе разработанной гидрогеологической модели представлены результаты гидродинамических расчетов при естественном режиме подземных вод, нарушенном режиме при строительстве, нарушенном режиме при эксплуатации и установившемся (естественном) режиме после закрытия ПЗРО, в т.ч. для рассматриваемых сценариев эволюции ПЗРО;

- разработана геомиграционная модель распространения загрязнения от ПЗРО и на ее основе дан прогноз распространения загрязнения от ПЗРО, учитывающий различные значения геомиграционных параметров, и определены уровни загрязнения подземных вод в ближней зоне ПЗРО;

- дан прогноз распространения загрязнения от ПЗРО на основе результатов гидрогеологических расчетов и значений геомиграционных параметров.

Вывод: По проведенным оценкам, конструктивные особенности ПЗРО, а также предусмотренные природоохранные мероприятия принимаются достаточными для исключения возможного негативного воздействия на подземные воды, в том числе с учетом потенциально возможных аварийных ситуаций, в период после закрытия ПЗРО. Ожидаемые значения дозовых нагрузок для населения, обусловленные захороненными РАО, не превысят предельной дозы 0,3 мЗв/год на границе площадки ПЗРО за период сохранения отходами потенциальной опасности.

Воздействие на население

Количественное обоснование долговременной безопасности ПЗРО с представлением расчетных дозовых нагрузок на население в зависимости от расстояния и времени выполнялось по договору с АО «ТВЭЛ». При выполнении предварительной оценки долговременной безопасности специалистами АО «ТВЭЛ» используется специализированный аттестованный расчетный программно-технический комплекс для трехмерного геофильтрационного и геомиграционного моделирования - "GeRa". Применение данного программного средства было согласовано Госатомнадзором.

Вывод: Согласно отчету «Выполнение предварительной оценки долговременной безопасности», при нормальном сценарии эволюции ПЗРО выполненные оценки долговременной безопасности показали, что ожидаемые значения дозовых нагрузок на население не превысят предельных значений на границе площадки за период сохранения отходами потенциальной опасности. Прогнозируемые среднегодовые уровни воздействия радионуклидов на население снижаются по мере удаления от модулей захоронения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			223

Список использованной литературы

1. Критерии оценки радиационного воздействия: гигиен. норматив: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25 января 2021 г. № 37 «Об утверждении гигиенических нормативов» (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 29 ноября 2022 г. № 829).

2. Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при обращении с радиоактивными отходами». Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31 декабря 2015 г. № 142

3. Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности: нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности: утв. постановлением МЧС Республики Беларусь 20.01.2012 № 7.

4. Мероприятие 3 Совершенствование технологии обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом; Этап 3.1.4 Определить перечень возможных аварий на пункте захоронения радиоактивных отходов (ПЗРО) и противоаварийных мероприятий. Выполнить оценку радиационной безопасности предлагаемого проекта ПЗРО. Обосновать пределы безопасной эксплуатации ПЗРО по выбросам и сбросам и их эксплуатационные пределы. Разработать предложения для организации системы радиационного контроля и мониторинга системы захоронения радиоактивных отходов в процессе эксплуатации ПЗРО и после вывода его из эксплуатации. Подготовить комплекс мероприятий по выводу ПЗРО из эксплуатации. Определить технико-экономические показатели проекта ПЗРО в целом и его первой очереди: отчет о НИР: № 20162228 / Государственное научное учреждение «ОИЭЯИ-Сосны» – Минск, 2018.

5. <https://www.intelligentscenario modelling.com/>;

6. Safety Assessment Framework, <http://safran.facilia.se/safran/show/HomePage>;

7. Паспорт. Контейнер железобетонный защитный невозвратный для твердых и отвержденных радиоактивных отходов НЗК-150-1,5П. Л.65.555.00.000 ПС. – М.: ГИ «ВНИПИЭТ», 2000. – 17 с.

8. Материалы оценки воздействия на окружающую среду. Раздел 11. Оценить радиологическое воздействие на население Республики Беларусь при авариях на ПЗРО при размещении на альтернативных площадках. Книга 3. Обосновать выбор сценариев проектных и запроектных аварий при эксплуатации ПЗРО на основе результатов оценки радиологического воздействия на население при авариях на площадке 2-1. Выполнить моделирование и оценку последствий для населения аварий на ПЗРО при размещении на площадке 1-5. Оценить демографию и заболеваемость населения в 2025 г. в административных районах размещения ПЗРО на площадках 1-5, 2-1, 3-3. 2184-ППЗ-ОВОС 11.3. Том 7.11.3. РЦГЭиОЗ, Минск, 2026 г.

9. РБ 134-17 «Рекомендуемые методы оценки и прогнозирования радиационных последствий аварий на объектах ядерного и топливного цикла».

10. Внешние события техногенного происхождения в оценке площадки для атомных электростанций руководство по безопасности. Серия норм безопасности, № NS-G-3.1. МАГАТЭ, Вена, 2004 год.

11. Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь. Департамент по авиации от 18.02.2026 № 3-50

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			224

12.ПООБ БелАЭС 2 Предварительный отчет по обоснованию безопасности. Белорусская АЭС Блок 1 Глава 2 Характеристика района и площадки АС. АО «НИАЭП» Изм. 2 22.04.16

13.РУП «Белнипиэнергопром». Возведение пункта захоронения и временного хранения радиоактивных отходов. Предпроектная документация. Материалы оценки воздействия на окружающую среду. Раздел 16. Выполнение прогноза и оценки изменения состояния атмосферного воздуха на основании расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (в том числе групп суммации) с учетом фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Книга 1. Выполнение прогноза и оценки изменения состояния атмосферного воздуха на основании расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (в том числе групп суммации) с учетом фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. 2184-ППЗ-ОВОС16.1. Том 7.16.1. Минск, 2026;

14.Национальная академия наук Беларуси Государственное учреждение «Центр геофизического мониторинга НАН Беларуси». Возведение пункта захоронения радиоактивных отходов классов 3 и 4 и долговременного хранения радиоактивных отходов класса 2. Предпроектная документация. Изыскания и исследования. Раздел 7. Проведение изыскательских геофизических работ по сейсмологическому мониторингу. Отчет. Книга 1. Проведение изыскательских геофизических работ по сейсмологическому мониторингу. 2184-ППЗ-ИЗ7.1. Том 8.7.1. Минск, 2025;

15.Национальная академия наук Беларуси Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси». Возведение пункта захоронения и временного хранения радиоактивных отходов. Предпроектная документация. Материалы оценки воздействия на окружающую среду. Раздел 8. Провести оценку воздействия на окружающую среду (в части земельных ресурсов, природных комплексов и природных объектов) планируемой деятельности по захоронению радиоактивных отходов. Книга 8. Разработка ОВОС в части земельных ресурсов, природных комплексов и природных объектов. Составление программы и предложений по организации локального экологического мониторинга за состоянием почв. Заключительный отчет. 2184-ППЗ-ОВОС8.8. Том 7.8.8. Минск, 2026;

16.РУП «Белнипиэнергопром». Возведение пункта захоронения и временного хранения радиоактивных отходов. Предпроектная документация. Материалы оценки воздействия на окружающую среду. Раздел 17. Предварительная оценка воздействия на окружающую среду в части прогноза и оценки изменения состояния окружающей среды и социально-экономических условий в результате реализации планируемой деятельности. Книга 1. Предварительная оценка воздействия на окружающую среду в части прогноза и оценки изменения состояния окружающей среды и социально-экономических условий в результате реализации планируемой деятельности. 2184-ППЗ-ОВОС17.1. Том 7.17.1. Минск, 2026;

17. Национальная академия наук Беларуси Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси». Возведение пункта захоронения и временного хранения радиоактивных отходов. Предпроектная документация. Материалы оценки воздействия на окружающую среду. Раздел 8. Провести оценку воздействия на окружающую среду (в части земельных ресурсов, природных комплексов и природных объектов) планируемой деятельности по захоронению радиоактивных отходов. Книга 9. Разработка ОВОС в части земельных ресурсов, природных

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			225

комплексов и природных объектов. С Заключительный отчет 2184-ППЗ-ОВОС8.9. Том 7.8.9. Минск, 2026

18. Государственное предприятие «НПЦГ». Отчет о выполнении работ. Выполнить опенку последствий возможных ядерных и (или) радиационных аварий за пре-делами площадки на эксплуатацию пункта захоронения радиоактивных отходов 3 и 4 классов долговременного хранения радиоактивных отходов класса 2 (заключительный отчет). Минск, 2024.

19. 2184-ППЗ-ПОДБ «Предварительная оценка долговременной безопасности», АО «ТВЭЛ», Москва 2026 г

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Лист
							226

- мойка колес автотранспорта при выезде с территории строительной площадки предусмотрена на специальной площадке со сбором стоков в специальные емкости с последующим вывозом на очистные сооружения;
- запрет сброса сточных вод на рельеф.

Для исключения влияния строительства ПЗРО на подземные воды предполагается принять меры для обеспечения целостности естественных геологических барьеров, устройство инженерных барьеров (включая искусственный геологический барьер), в случае необходимости устройство систем водопонижения и водоотведения и др. Перечень мер будет определен на проектной стадии работ после проведения необходимого объема инженерно-геологических изысканий.

Для контроля за влиянием ПЗРО на подземные воды на участке размещения ПЗРО и на прилегающей территории планируется выполнения наблюдений за динамикой гидрогеологической обстановки. В ходе эксплуатации ПЗРО предусматривается систематический контроль качества подземных вод путем проведения замеров и отбора проб из наблюдательных скважин.

8.1.3 Мероприятия по защите почвенного покрова

В период строительства предусмотрено проведение следующих мероприятий по снижению воздействия на почвенный покров:

- перед началом строительных работ снятие плодородного слоя почвы и обращение с ним в установленном законодательством порядке;
- строительство минимального количества временных подъездных дорог к объекту строительства;
- поставка строительных материалов по мере необходимости, своевременный вывоз строительного мусора;
- использование на строительной площадке бытовых сооружений передвижного или контейнерного типа, что не требует устройства заглубления;
- подбор мест для долговременного стояния строительной техники с твердым водонепроницаемым покрытием и обвалованием;
- заправка дорожной техники только на стационарных заправочных пунктах;
- заправка техники с ограниченной подвижностью автозаправщиком с помощью шлангов, имеющих затворы у выпускного отверстия, с применением поддонов, для предотвращения попадания загрязнения в почву;
- применение технически исправных машин и механизмов с отрегулированной топливной арматурой, исключающей потери горючесмазочных материалов;
- передвижение транспортных средств и строительной техники строго в пределах строительной полосы;
- мойка колес автотранспорта при выезде с территории строительной площадки предусмотрена на специальной площадке со сбором стоков в специальные емкости с последующим вывозом на очистные сооружения;
- строгое соблюдение технологии и сроков проведения работ.

8.1.4 Мероприятия по охране растительного мира

В период строительства будет предусмотрено проведение следующих мероприятий по уменьшению механического воздействия на растительный покров:

- обращение с объектами растительного мира строго в соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

- ведение всех строительных работ и движение транспорта строго в пределах полосы отвода земель;
- выбор оптимальной протяженности трасс линейных коммуникаций и их прокладка в едином технологическом коридоре.

Для уменьшения воздействия на растительный покров, связанного с возможностью химического загрязнения почвенного покрова и повреждения растительности, предусматривается:

- исключение проливов и утечек при транспортировке нефтепродуктов, сливо-наливных операциях, сброса на рельеф горючесмазочных материалов;
- отдельный сбор и складирование отходов в специальные контейнеры или ёмкости с последующим вывозом их на оборудованные полигоны или на переработку;
- техническое обслуживание транспортной и строительной техники в специально отведенных местах
- организация мест хранения строительных материалов на территории, свободной от древесной растительности, недопущение захламления зоны строительства мусором, загрязнения горюче-смазочными материалами.

8.1.5 Мероприятия по охране животного мира

В качестве мероприятий по минимизации негативного воздействия деятельности по сооружению ПЗРО на представителей животного мира предусматриваются следующие мероприятия:

- минимальное отчуждение земель для сохранения условий обитания зверей и птиц;
- неукоснительное соблюдение границ землеотвода, недопущение сверхнормативного изъятия площадей, строительная техника перемещается только по специально отведенным дорогам;
- устройство ограждения строительных площадок;
- проверка соответствия параметров применяемых машин и оборудования в части состава отработавших газов, шума и вибрации техническим условиям предприятия – изготовителя, что позволит предотвратить как химическое, так и механическое воздействие;
- проведение тщательной уборки порубочных остатков, чтобы не создавать благоприятных условий для размножения вредителей леса;
- исключение вероятности возгорания лесных участков на территории ведения работ и прилегающей местности, обеспечение строгого соблюдения строительным и изыскательским персоналом природоохранного законодательства, правил противопожарной безопасности;
- запрет ввоза на территорию строительства и хранения всех орудий промысла (охотничьего оружия и капканов) и любительской охоты, предупреждение случаев любого браконьерства.

8.1.6 Мероприятия по снижению акустического воздействия

Защита окружающей территории от внешних и внутренних источников шума будет обеспечиваться следующими мероприятиями:

- рациональное с акустической точки зрения решение генерального плана объекта;
- проведение наиболее шумных работ строго в дневное время;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нздок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Лист
								229

- выбор оборудования и техники с шумовыми характеристиками, обеспечивающими соблюдение нормативов по шуму на рабочих местах и на сопредельных территориях.

Вибробезопасность будет обеспечиваться:

- соблюдением правил и условий эксплуатации машин и введением технологических процессов, использованием машин только в соответствии с их назначением;

- поддержанием технического состояния машин, параметров технологических процессов и элементов производственной среды на уровне, предусмотренном нормативными документами, своевременным проведением планового и принудительного ремонта машин;

- совершенствованием работы машины, исключением контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места или зоны введения ограждений, предупреждающих знаков, использованием предупреждающих надписей, окраски, сигнализации, блокировки и т.п.;

- применением средств индивидуальной защиты от вибрации.

8.1.7 Мероприятия по снижению воздействия нерадиоактивных отходов

Мероприятиями, направленными на предотвращение и снижение уровня негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду, являются:

- соблюдение требований, правил и норм, установленных законодательством Республики Беларусь в области обращения с отходами;

- организация надлежащего учета отходов;

- организация мест размещения отходов в соответствии с требованиями нормативно-технических и санитарных документов;

- своевременный вывоз отходов в установленные места;

- безопасные условия транспортирования отходов;

- соблюдение экологических и санитарных требований при хранении отходов.

Места временного накопления отходов оборудуются таким образом, чтобы исключить загрязнение почвы, поверхностных и грунтовых вод, атмосферного воздуха.

Сбор отходов осуществляется отдельно по их видам, классам опасности и другим признакам с тем, чтобы обеспечить их использование, обезвреживание, захоронение.

Перемещение (транспортирование) отходов осуществляется способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

8.2 Мероприятия по охране окружающей среды на этапе эксплуатации ПЗРО

8.2.1 Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Для сокращения выбросов вредных химических и радиоактивных веществ в атмосферу предусмотрены следующие технические решения:

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.		Дата

- для удаления выхлопных газов в помещении гаража-стоянки предусмотрены вытяжные системы с местными отсосами газов от автомобилей в комплекте с вентиляторами, газонасадками и шлангами;

- оснащение зданий ПЗРО приточно-вытяжной вентиляцией с многоступенчатой очисткой воздуха на высокоэффективных фильтрах (HEPA-фильтры), задерживающих радиоактивные аэрозоли;

- использование сертифицированных контейнеров, обеспечивающих диффузионную непроницаемость и предотвращающих выход радионуклидов в течение всего срока хранения;

- перевод РАО в устойчивые формы для исключения образования радиоактивной пыли и газов;

- регулярный контроль качества атмосферного воздуха на границе СЗЗ;

С целью снижения выбросов от автомобильной техники предусматриваются следующие мероприятия:

- обязательная диагностика на допустимую степень выброса вредных химических веществ в атмосферу двигателей транспортных средств;

- осуществление запуска и прогрева двигателей транспортных средств по утвержденному графику;

- запрет на оставление техники с работающими двигателями, за исключением случаев производственной необходимости;

- своевременное проведение технического обслуживания автотранспорта с регулировкой топливных систем обеспечивает выброс загрязняющих веществ с выхлопными газами в пределах установленных норм.

8.2.2 Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод

Для исключения загрязнения подземных и поверхностных вод района размещения ПЗРО и рационального использования водных ресурсов на этапе эксплуатации ПЗРО предусматривается проведение следующих мероприятий:

- организация комплекса инженерных барьеров (сочетание инженерных барьеров и естественных геологических барьеров) для исключения миграции радионуклидов в окружающую среду;

- применение бентонитовых матов, полимерных мембран и специальных сорбирующих материалов, которые способны удерживать радионуклиды даже при нарушении целостности бетона;

- организация сбора и очистка ливневых и хозяйственно-бытовых сточных вод на очистных сооружениях объекта;

- временное накопление отходов в специально отведенных местах, оборудованных в соответствии с требованиями санитарных правил, с организацией их своевременного вывоза на утилизацию;

- заправка техники на специальной площадке с твердым покрытием;

- организация системы мониторинга подземных и поверхностных вод.

Для предотвращения потенциального поступления радионуклидов из спецканализации в поверхностные и подземные воды во время эксплуатации ПЗРО предусматривается ряд специальных организационно-технических мероприятий:

- система спецканализации выполняется из стальных бесшовных холодно- и теплодеформированных труб из коррозионностойкой стали;

- проводится контроль объемов вод, передаваемых посредством спецканализации;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

– предусматривается периодический контроль целостности сети спецканализации.

Такие мероприятия позволяют снизить дополнительное негативное воздействие на поверхностные и подземные воды от водоотведения.

Потенциальный объем загрязненных атмосферных осадков, которые окажутся загрязнены радионуклидами, чрезвычайно мал, в силу применения специальных мероприятий по снижению вероятности поступления радионуклидного загрязнения в окружающую среду. К таким мероприятиям прежде всего относятся:

– захоронение отходов в сертифицированных герметичных контейнерах одноразового использования, исключающих выход радионуклидов в окружающую среду;

– транспортно-технологическая схема захоронения РАО на ПЗРО исключает продолжительное нахождение упаковок с РАО под открытым небом, в незащищенном от атмосферных осадков состоянии;

– при поступлении упаковок с РАО на захоронение производится контроль их параметров, на предмет соответствия критериям приемлемости захоронения;

– захоронение РАО осуществляется в железобетонных отсеках, исключающих взаимодействие РАО и атмосферных осадков;

– попаданию радионуклидов с фильтратом и конденсатом в подземные воды препятствуют инженерные барьеры сооружений ПЗРО;

– наличие на площадке комплектов для ликвидации протечек (абсорбенты, поддоны) при перегрузке жидких РАО;

– свободное пространство вокруг упаковок, размещенных на захоронение, засыпается глинопорошком таким образом, чтобы были засыпаны все промежутки между упаковками и стенами, плитами перекрытия сооружения;

– для отвода поверхностного стока территории предусмотрена дождевая канализация;

– в целях защиты от вымывания и выдувания грунта предусмотрено восстановление травяного покрова посевом семян газонных трав.

В целях контроля состояния грунтовых вод предусмотрено оборудование наблюдательных скважин, расположенных ниже и выше по потоку грунтовых вод. Предусматривается систематический контроль качества подземных вод путем проведения замеров и отбора проб из контрольных скважин.

8.2.3 Мероприятия по защите почвенного покрова

В целях снижения возможного негативного воздействия на почвенный покров в период эксплуатации ПЗРО предусмотрены следующие мероприятия:

– устройство газона на свободных участках для предотвращения ветровой и водной эрозии почвы;

– обеспечение функционирования водоотводных и водосборных сооружений на участке ПЗРО;

– использование технически исправного оборудования, применение специальных лотков, емкостей, поддонов и т.п. средств при обращении с технологическими материалами;

– выполнение требований по обращению с отходами: твердые коммунальные отходы должны храниться в специальных стандартных металлических контейнерах, установленных на площадке с твердым покрытием, огороженной с трех сторон сплошным ограждением, имеющей бортики, обеспеченной удобными подъездными путями. Нельзя допускать переполнения контейнеров. Своевременный

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			232

вывоз их должен быть обеспечен согласно договору, заключенному со специализированной организацией по вывозу отходов;

- регулярный отбор проб грунта на территории ПЗРО и в пределах СЗЗ для анализа на содержание радионуклидов;

- соблюдение правил безопасного обращения с радиоактивными отходами.

8.2.4 Мероприятия по охране растительного мира

В период эксплуатации минимизация воздействия на растительный покров обеспечивается:

- движением автотранспорта и спецтехники только по автодорогам;

- поддержанием в рабочем состоянии всех водопропускных и водоотводящих сооружений во избежание подтопления и заболачивания прилегающих территории;

- запрет на несанкционированную вырубку, проезд техники вне дорог и складирование материалов на почвенно-растительном покрове;

- постоянный контроль посредством ведения экологического мониторинга.

8.2.5 Мероприятия по охране животного мира

В период эксплуатации минимизация воздействия на животный мир обеспечивается:

- мероприятиями по охране атмосферного воздуха;

- движением автотранспорта и спецтехники только по автодорогам;

- мероприятиями по защите от шумового воздействия (использование менее шумных агрегатов, более эффективной звукоизоляции и пр.);

- установкой надежных физических барьеров (заборов, сеток) по периметру промплощадки, чтобы исключить проникновение крупных и средних млекопитающих;

- использование специальных сеток или отпугивающих устройств, чтобы птицы не использовали их для отдыха или гнездования;

- использование направленных светильников с защитными козырьками, чтобы ночной свет не дезориентировал птиц и насекомых

Главная цель — радиационная изоляция объекта: экосистемы вокруг ПЗРО должны сохранять свою естественную структуру.

8.2.6 Мероприятия по снижению акустического воздействия

Мероприятия по снижению шума (акустического воздействия) при эксплуатации ПЗРО направлены на обеспечение комфортных условий для персонала и соблюдение санитарных норм на границе жилой застройки.

Основные меры включают:

- установка шумоглушителей в воздуховодах приточно-вытяжной вентиляции (это важное мероприятие, так как вентиляция ПЗРО работает круглосуточно);

- монтаж мощных насосов, компрессоров и вентиляторов на виброгасящие фундаменты или пружинные амортизаторы, чтобы шум не передавался по конструкциям здания;

- ограничение маневровых работ спецтехники и движения тяжелых грузовиков (контейнеровозов) в ночное время;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			233

- установка малошумного, высокоэффективного, стойкого к внешним воздействиям оборудования, обеспечивающего простоту технического обслуживания, имеющего длительный срок эксплуатации и сертификаты на право использования в Республике Беларусь.

Для борьбы с вибрацией предусматривается:

- вентагрегаты, приточные установки будут устанавливаться на виброизолирующие основания с использованием антивибрационных резиновых прокладок;
- воздуховоды будут присоединяться к вентиляторам через гибкие вставки;
- ограждающие конструкции венткамер будут приняты из расчета необходимой их звукоизолирующей способности;
- число оборотов вентиляторов и скорости воздуха в воздуховодах будут приняты с учетом допустимого уровня звукового давления;
- установка насосов на виброизолирующие основания, предусмотренные для насосов необходимого типа;
- установка оборудования на виброопоры в соответствии с установочными чертежами завода-изготовителя.

Поскольку ПЗРО - это объект с жестким режимом безопасности, многие меры по радиационной защите (толстые бетонные стены, герметичные шлюзы) автоматически обеспечивают и высокую степень акустической изоляции.

8.2.7 Мероприятия по снижению воздействия нерадиоактивных отходов

Мероприятиями, направленными на предотвращение и снижение уровня негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду, являются:

- соблюдение требований, правил и норм, установленных законодательством Республики Беларусь в области обращения с отходами;
- организация надлежащего учета отходов;
- строгое соблюдение нормативов образования и нормативов на захоронение отходов;
- организация мест размещения отходов в соответствии с требованиями нормативно-технических и санитарных документов;
- своевременный вывоз отходов в установленные места;
- безопасные условия транспортирования отходов;
- соблюдение экологических и санитарных требований при хранении отходов.

При организации мест временного хранения (накопления) отходов принимаются меры по обеспечению экологической безопасности.

Оборудование мест временного хранения (накопления) проводится с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, а также с учетом требований действующих норм и правил.

Сбор отходов осуществляется отдельно по их видам, классам опасности и другим признакам с тем, чтобы обеспечить их переработку, использование в качестве вторичного сырья, обезвреживание, захоронение.

8.2.8 Мероприятия по минимизации радиационного воздействия

Минимизация радиационного воздействия на ПЗРО достигается применением следующих мер:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Лист	
											234
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- удалением персонала и населения от источников ионизирующего излучения на максимально возможное расстояние (защита расстоянием);
- минимизацией времени технологических операций для обеспечения защиты временем;
- установлением критериев приемлемости РАО, поступающих на ПЗРО, на уровне, обеспечивающем радиационную безопасность персонала и населения;
- применением специальных сертифицированных защитных контейнеров, обеспечивающих приемлемый уровень излучения на поверхности;
- применением специально рассчитанных радиационно-защитных инженерных барьеров (применение радиационной защиты) на наиболее радиационно-опасных участках: участке разгрузки, входного контроля, временного хранения, кабине спецавтомобиля, кабине мостового крана в ангаре над картой ПЗРО;
- установлением на ПЗРО контрольных уровней радиационных факторов воздействия ниже допустимых в соответствии с нормативно-правовыми актами уровней;
- защитой персонала средствами индивидуальной защиты (в том числе органов дыхания);
- организацией работ с применением зонирования территории, применением санпропускников и саншлюзов при пересечении границ зон;
- проведение входного контроля РАО при поступлении на ПЗРО, потенциально-загрязненного автотранспорта, при въезде на ПЗРО;
- проведение радиационного контроля (технологического, экологического, индивидуального), с целью оценки соответствия уровней облучения персонала и населения источниками ионизирующего излучения требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов, установленным контрольным уровням,

Предусматриваемый на ПЗРО радиационный контроль включает:

- контроль мощности дозы гамма-излучения, плотности потоков альфа- и бета-частиц на рабочих местах, в отдельных помещениях и прилегающей территории;
- контроль уровня загрязнения радиоактивными веществами упаковок РАО, поступающих на захоронение, поверхностей рабочих помещений и оборудования, кожных покровов, спецодежды и обуви работников;
- контроль объемной активности радионуклидов в воздухе помещений;
- контроль мест накопления и обращения с вторичными РАО;
- контроль уровня загрязнения транспортных средств;
- индивидуальный дозиметрический контроль облучения персонала и участков на границе СЗЗ ПЗРО;
- контроль выбросов радиоактивных веществ;
- контроль объектов окружающей среды.

8.3 Мероприятия по охране окружающей среды при закрытии модулей захоронения ПЗРО и на постэксплуатационном этапе

Мероприятия по охране окружающей среды при закрытии модулей захоронения ПЗРО и на последующем этапе направлены на обеспечение долговременной безопасности и минимизацию радиационного воздействия на население и биосферу.

Подготовка ПЗРО к сохранению под наблюдением
Этап состоит из двух подэтапов:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Лист
								235

9 ПРОГНОЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВЕРОЯТНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И ЗАПРОЕКТНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ОЦЕНКА ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Рассмотрение вопроса разделено на две части:

- прогноз событий природного и техногенного характера, влияющих на безопасность ПЗРО;
- оценка риска реализации чрезвычайных ситуаций на ПЗРО.

9.1 Прогноз событий природного и техногенного характера, влияющих на безопасность ПЗРО

В ходе работ по выбору площадки размещения ПЗРО особое внимание было уделено оценке природных и техногенных условий, характеризующих площадку размещения ПЗРО и влияющих на безопасность данного объекта использования атомной энергии. Перечень данных условий поименован в нормативных документах Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [1, 2]. Природные условия перечислены в таблице 4.5 и оценены согласно [1] для всех трех рассматриваемых площадок с вероятностью ≤ 1 раз в 10000 лет.

Для площадки 2-1 ближайший техногенноопасный объект – БелАЭС – располагается на расстоянии 3,1 км (напрямую). Вероятность тяжелой запроектной аварии с расплавлением топлива для БелАЭС оценена на уровне 10^{-7} на 1 реактор/год [3]. Данное значение на порядок ниже проектного значения вероятности 10^{-6} , рекомендованного МАГАТЭ [4].

Для площадки 3-3 ближайший радиационный техногенноопасный объект – Смоленская АЭС – располагается на расстоянии 117 км (напрямую). Вероятность тяжелой запроектной аварии с расплавлением топлива для Смоленской АЭС оценена на уровне $7 \cdot 10^{-8}$ на 1 реактор/год [5]. Данное значение значительно ниже проектного значения вероятности 10^{-6} , рекомендованного МАГАТЭ [4].

Для площадки 1-5 анализ вероятности возникновения техногенных и природных чрезвычайных ситуаций показал, что пожар в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике доминирует над остальными возможными видами чрезвычайных ситуаций местного уровня с вероятностью возникновения $9,8 \times 10^{-3}$ год⁻¹ [6].

Согласно оценке вероятности возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций вблизи площадок возможного размещения ПЗРО, уровень техногенной опасности на рассматриваемых территориях является приемлемым, а площадки могут быть использованы для возведения ПЗРО.

9.2 Оценка риска реализации чрезвычайных ситуаций на ПЗРО

В Республике Беларусь отсутствуют объекты аналоги для захоронения и временного хранения РАО и, соответственно, технологические процессы, технологическое и иное оборудование, применяемое на данном объекте. Поэтому на основании п.8 нормативного документа [7] в данном разделе приведены результаты оценки реализации чрезвычайных ситуаций для объекта аналога – ПЗРО радиоактивных отходов по методике, использованной в Российской Федерации для объекта – аналога пункта захоронения радиоактивных отходов (по российской классификация) [8].

Для оценки использовался экспертный метод в котором применяются количественные оценки риска путем обработки мнений специалистов.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ				237

На первом этапе процедуры была проведена идентификация опасностей в процессе производственной деятельности - это процесс обнаружения, выявления и распознавания опасных и вредных производственных факторов и установления их количественных, временных, пространственных и других характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических мероприятий (предупреждающих и корректирующих действий), обеспечивающих безопасность труда.

На основании проведенной процедуры для ПЗРО предложено дерево отказов, рисунке 9.1.

Значения происшествий дерева отказов приведены в таблице 9.1.

Метод экспертных оценок состоит в проведении экспертами анализа проблемы с количественной оценкой суждения и обработкой их результатов. Среди группы экспертов ОАО «ТВЭЛ», РУП «Белнипиэнергопром» было проведено анкетирование, в котором предлагалось оценить вероятность возникновения событий из составленного ранее дерева. Оценка вероятностей проводилась в бальной системе.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			238

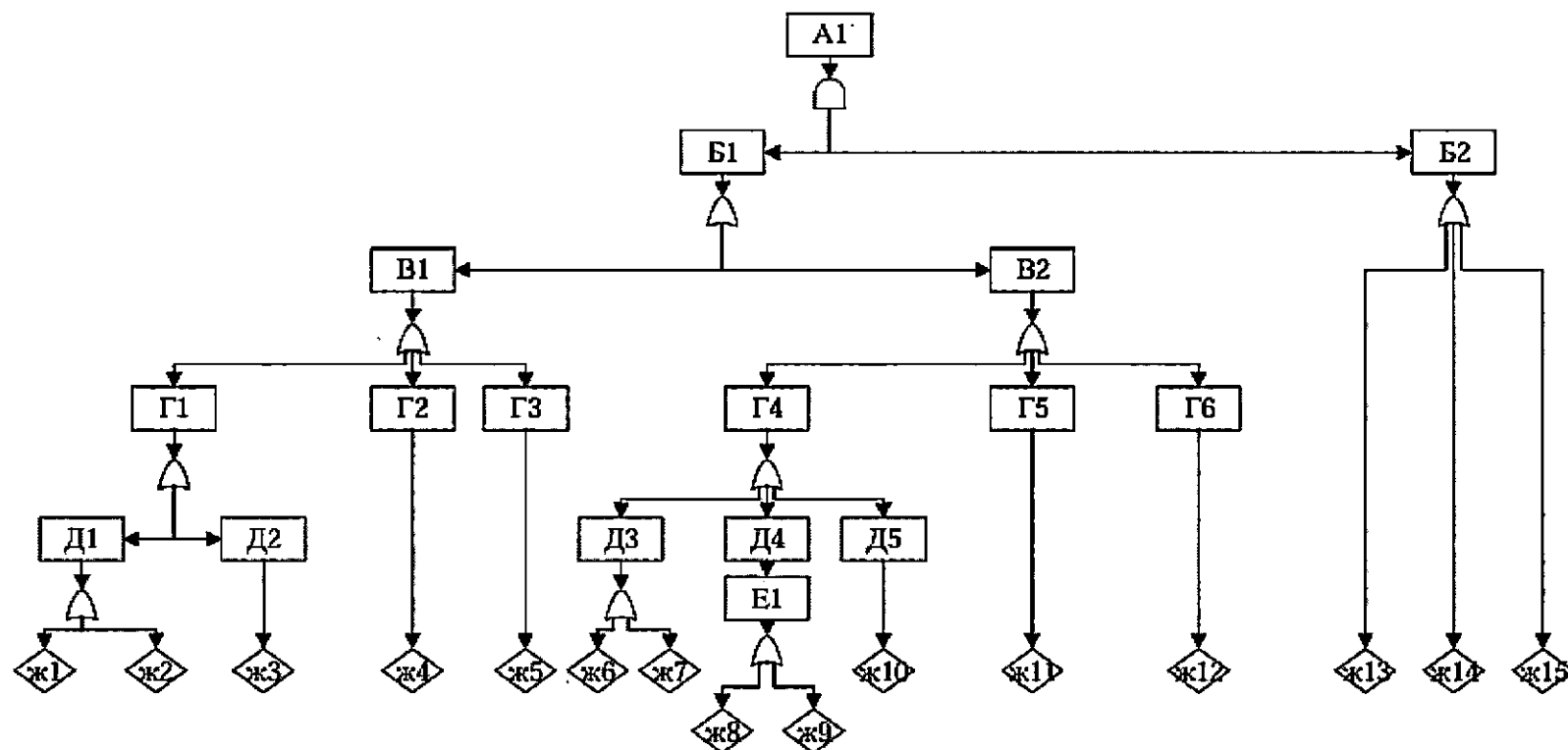


Рисунок 9.1 – Вариант дерева отказов

Таблица 9.1 – Значения происшествий дерева отказов.

Шифр	Значение
A1	Выход в окружающую среду радионуклидов
B1	Разгерметизация контейнера
B2	Нарушение целостности защитного сооружения
B1	При хранении
B2	При транспортировании
Г1	Падение оборудования на контейнер
Г2	Возникновение пожара
Г3	Дефекты контейнера
Г4	Падение контейнера с высоты
Г5	Возникновение пожара
Г6	Дефекты контейнера
Д1	Ошибочное действие сотрудника
Д2	Использование оборудования с нарушениями
Д3	Ошибочное действие сотрудника
Д4	Отказ оборудования
Д5	Использование оборудования с нарушениями
Е1	Перебой электропитания
Ж1	Сотрудник не имеет навыка обращения с оборудованием
Ж2	Проблемы, связанные с психоэмоциональным состоянием сотрудника
Ж3	Не проводится проверка оборудования перед началом работы
Ж4	Возникновение короткого замыкания
Ж5	Заводской брак
Ж6	Сотрудник не имеет навыка обращения с оборудованием
Ж7	Проблемы связанные с психоэмоциональным состоянием сотрудника
Ж8	Внешнее антропогенное или природное воздействие
Ж9	Неисправное оборудование подачи энергоснабжения
Ж10	Не проводится проверка оборудования перед началом работы
Ж11	Перебой электропитания
Ж12	Заводской брак
Ж13	Возникновение землетрясения
Ж14	Проведение террористического акта
Ж15	Падение самолета

На основании бальной оценки экспертов ОАО «ТВЭЛ», РУП «Белнипиэнергопром», были оценены значения вероятностей возникновения исходного события. Данная величина равна среднему значению вероятности (полученной из перевода бальной системы) возникновения события. Полученные значения вероятностей приведены в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Значения вероятностей возникновения исходного события

Происшествие	Значение вероятности
Ошибочное действие сотрудника, приводящее к падению оборудования на контейнер с радиоактивными отходами. Сотрудник не имеет (имеет незначительный) навыка обращения с оборудованием.	0,000082

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Лист
										240
			Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Происшествие	Значение вероятности
Ошибочное действие сотрудника, вызванное его психо- эмоциональным состоянием, приводящее к падению оборудования на контейнер с радиоактивными отходами.	0,000026
Погрузочное оборудование используется с нарушениями, так как не проводится проверка перед началом эксплуатации, и происходит его падение на контейнер	0,000028
Возникновение пожара вследствие короткого замыкания (при хранении РАО).	0,000026
Разгерметизация контейнера при хранении вследствие его заводского брака.	0,000082
Ошибочное действие сотрудника, вызванное его психо- эмоциональным состоянием. Происходит падение контейнера при его транспортировке.	0,000026
Отказ оборудования вследствие перебоя электропитания, вызванного внешними антропогенными или природными воздействиями.	0,0000064
Отказ оборудования вследствие перебоя электропитания, вызванного неисправным оборудованием подачи энергоснабжения.	0,0000028
Падение контейнера с высоты из-за дефекта погрузочного оборудования, т.к. его проверка перед началом работы не проводилась.	0,00001
Возникновение пожара вследствие короткого замыкания (при транспортировке РАО).	0,000024
Разгерметизация контейнера при транспортировке вследствие его заводского брака.	0,000046
Нарушение целостности защитного сооружения из-за землетрясения.	0,000001
Нарушение целостности защитного сооружения из-за террористического акта.	0,000001
Нарушение целостности защитного сооружения из-за падения самолета.	0,000001

Расчет вероятности «головного» события, а именно выход в окружающую среду радионуклидов производится с учетом логических символов дерева неисправностей «И», «ИЛИ». Результаты расчета приведены в таблице 9.3

Таблица 9.3 – Значения вероятностей возникновения событий

Код в соответствии с деревом.	Событие	Значение вероятности возникновения события
A1 (общая)	Выход в окружающую среду радионуклидов	$1,47 \times 10^{-9}$
B2	Нарушение целостности защитного сооружения	0,000003
B1	Разгерметизация контейнера при хранении	0,00021

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			241

Код в соответствии с деревом.	Событие	Значение вероятности возникновения события
В2	Разгерметизация контейнера при транспортировке	0,00028
Г1	Падение оборудования на контейнер при его хранении	0,00014
Г4	Падение контейнера с высоты при его транспортировке	0,00021
Д1	Ошибочное действие сотрудника при хранении контейнеров с РАО	0,00011
Д3	Ошибочное действие сотрудника при транспортировке контейнера с РАО	0,00011
Д4	Отказ оборудования, вследствие неправильной работы с ним	0,000092

Так как значение вероятности возникновения ЧС на три порядка меньше 10^{-6} , то согласно бальной системе, возникновение ЧС по внутритехнологическим причинам почти невозможно.

Для предотвращения возможной чрезвычайной ситуации предлагаются следующие предупреждающие мероприятия:

1 Действие персонала – внедрение системы периодических инструктажей, проведение переподготовка и т.д. обучающих семинаров, периодическая проверка знаний.

2 Короткое замыкание – усиленная изоляция токоведущих частей и т.д.

3 Работа с оборудованием – использование различных тренажеров для отработки действий, чтобы предотвратить ошибки персонала при работе с оборудованием.

4 Отказ систем электроснабжения – качественная проверка оборудования, как основного, так и дополнительного электрооборудования.

Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Лист
										242

Список использованной литературы

1 Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18.08.2022 № 48 Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Размещение пунктов хранения ядерных материалов, пунктов хранения радиоактивных отходов, пунктов захоронения радиоактивных отходов»;

2 Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 22.10.2024 № 70 Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Площадка атомной электростанции. Требования безопасности»;

3 BLR1.B.130.1.150705.&&&&.075.HE.0001 Предварительный отчет по обоснованию безопасности АО «НИАЭП». Белорусская АЭС, Блок 1, Глава 15 Анализ аварий, Изм. 2. 26.11.2015;

4 Внешние события техногенного происхождения в оценке площадки для атомных электростанций, Руководство № NS-G-3.1, Вена, 2004;

5 Бербегова М. А. «Оценка показателей риска для вторых очередей Смоленской и Курской АЭС» - диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, - Москва, АНО МЦЯБ, 2015;

6 РУП «Белнипиэнергопром». Возведение пункта захоронения и временного хранения радиоактивных отходов. Предпроектная документация. Материалы оценки воздействия на окружающую среду. Раздел 13. Оценка влияния чрезвычайных ситуаций техногенного характера на работу ПЗРО. Книга 1. Оценка влияния чрезвычайных ситуаций техногенного характера на работу ПЗРО на альтернативной площадке 1-5. 2184-ППЗ-ОВОС13.1. Том 7.13.1. Минск, 2026;

7 Экологические нормы и правила ЭкоНиП 17.02.06-001-2021 «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду»;

8 Лисичкин В.В. Бакалаврская работа. Оценка риска чрезвычайных ситуаций на пункте захоронения радиоактивных отходов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск 2019 г.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			243

10 ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОГО ЗНАЧИТЕЛЬНОГО ВРЕДНОГО ТРАНСГРАНИЧНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В разделе 7.8.3 ОВОС обосновано, что в результате ПА и ЗА ГЭД для населения на расстоянии 100 м от ПЗРО, что ниже 1 мЗв и не превышает критерий аварийного реагирования – 100 мЗв, в связи с чем проведение защитных мер за пределами площадки не потребуется.

Согласно рекомендациям Литовской Республики [1] в Отчете об ОВОС рассмотрен сценарий тяжелой запроектной аварии (катастрофа) – падение самолета массой 400 тонн.

Максимальное воздействие на население и окружающую среду ожидается при падении тяжелого летательного аппарата, взлетная масса которого составляет 400 т. Поражающие факторы аварийного падения самолета определены на основе опубликованных данных по анализу основных аварийных процессов при падении самолета, реализованные в программах FIRE [2].

Консервативно принято, что в результате падения самолета на площадку ПЗРО площадь аварийного разлива керосина составит 9032 м².

С учетом проекта ПЗРО [3] при падении тяжелого самолета может произойти возгорание частично верхнего слоя упаковок НЗК в одном модуле.

При моделировании использованы следующие условия:

падение самолета массой 400 т, с горючим топливом 70 т с возгоранием контейнеров НЗК;

высота выброса – 100 м [2];

суммарный выход активности в окружающую среду – $7,26 \times 10^9$ Бк.

Результаты оценки представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Суммарная ГЭД облучения населения при падении тяжелого самолета (вес 400 т) с возгоранием упаковок с РАО

Расстояние от источника, км	ГЭД без потребления продуктов, мЗв/год	ГЭД по всем путям облучения, мЗв/год
0,1	$9,0 \times 10^{-2}$	$7,1 \times 10^{-1}$
1,0	$1,2 \times 10^{-2}$	$9,4 \times 10^{-2}$
3,0	$4,6 \times 10^{-3}$	$3,8 \times 10^{-2}$
Ближайший НП: площадка 1-5 – 2,5 км площадка 2-1 – 1,0 км площадка 3-3 – 2,0 км	$5,4 \times 10^{-3}$ $1,2 \times 10^{-2}$ $6,0 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-2}$ $9,4 \times 10^{-2}$ $5,3 \times 10^{-2}$

При падении тяжелого самолета (вес 400 т) с возгоранием упаковок максимальная ГЭД облучения населения на расстоянии 100 м от точки выброса составит порядка 0,71 мЗв/год, а на расстоянии 3 км уже составляет 0,038 мЗв, что не превышает критерий аварийного реагирования – 100 мЗв, в связи с чем проведение защитных мер за пределами площадки не потребуется.

Выполнена оценка ГЭД и зависимости ГЭД облучения населения от расстояния при падении тяжелого самолета (вес 400 т) с возгоранием упаковок при размещении ПЗРО на трех выбранных площадках в отношении трансграничного воз-

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
			Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата

действия на население затрагиваемых сторон. Результаты оценки приведены в таблице 10.2 и на рисунке 10.1.

Таблица 10.2 - ГЭД на границе стран – затрагиваемых Сторон при падении тяжелого самолета (вес 400 т) с возгоранием упаковок на выбранные площадки

Страна	Площадка 1-5		Площадка 2-1		Площадка 3-3	
	расстояние, км	ГЭД, мЗв	расстояние, км	ГЭД, мЗв	расстояние, км	ГЭД, мЗв
Латвия	474	$4,2 \times 10^{-4}$	108	$1,5 \times 10^{-3}$	328	$5,8 \times 10^{-4}$
Литва	376	$5,1 \times 10^{-4}$	20	$6,7 \times 10^{-3}$	340	$5,6 \times 10^{-4}$
Польша	423	$4,6 \times 10^{-4}$	191	$9,3 \times 10^{-4}$	510	$3,9 \times 10^{-4}$
Украина	34	$4,2 \times 10^{-3}$	316	$6,0 \times 10^{-4}$	194	$9,2 \times 10^{-4}$

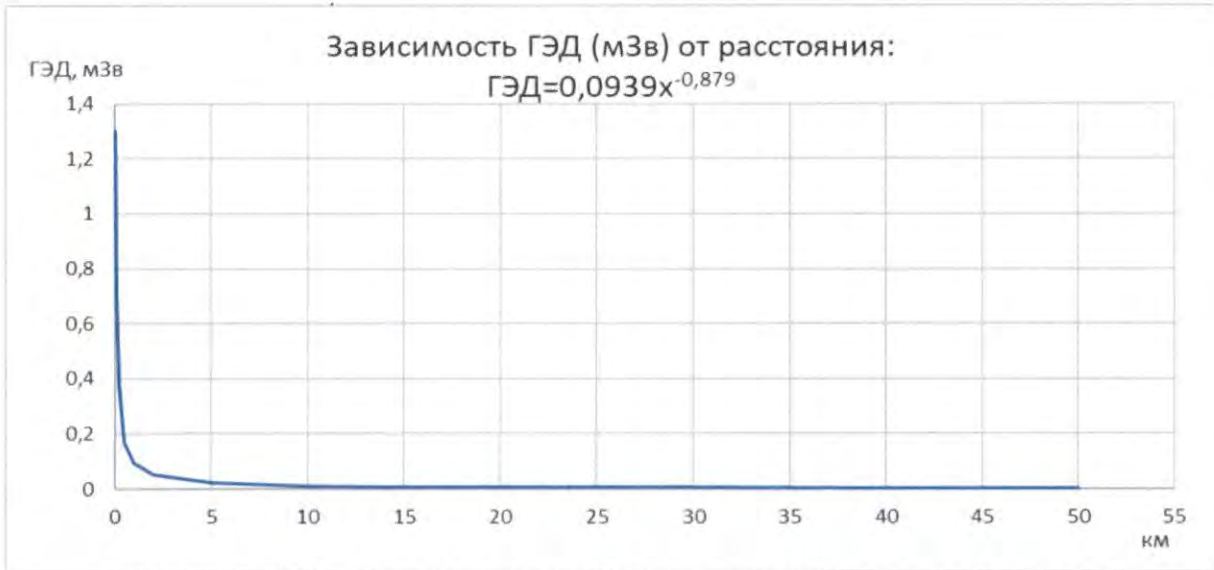


Рисунок 10.1 – Зависимость ГЭД от расстояния в результате падения самолета массой 400 т

На границах стран – затрагиваемых Сторон (Латвия, Литва, Польша, Украина) при падении тяжелого самолета (вес 400 т) с возгоранием упаковок с РАО на выбранных площадках для размещения ПЗРО ГЭД облучения населения составит менее 1 мЗв, что не превысит критерий аварийного реагирования – 100 мЗв, в связи с чем проведение мер радиационной защиты населения данных стран не требуется.

Список использованной литературы

- 1.Письмо Министерства окружающей среды Литовской Республики 09.01.2026 № 08(F)-117 по программе проведения ОВОС;
- 2. Поражающие факторы аварийного падения самолета, действующие на инфраструктуру территорий. Предотвращение аварий и безопасность. Наука и безопасность. https://pamag.ru/pressa/predotvrashenie-avarii_sdanii.
- 3. Возведение пункта захоронения и временного хранения радиоактивных отходов. Предпроектная документация. Раздел 1. Общая характеристика 01260-000-000-ОХ. АО «ЦПТИ», АО «ТВЭЛ». Москва 2025.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колич.	Лист	№док	Подпись	Дата

11 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА (ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА)

11.1 Производственный экологический контроль

На ПЗРО должен проводиться систематический производственный экологический контроль (далее - ПЭК). Для мониторинга компонентов окружающей среды предусматривается создание лаборатории производственного экологического контроля или привлечение сторонних организаций на договорной основе.

Целью мониторинга является проведение наблюдений за состоянием окружающей среды, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

В рамках Программы по ПЭК будут выполняться:

- лабораторные работы, включающие различные виды анализов и исследований проб, отбираемых из различных компонентов окружающей среды;
- камеральные работы (сбор, обработка, обобщение, анализ информации, оформление протоколов и отчетов по результатам мониторинга).

ПЭК для ПЗРО включает в себя мониторинг: атмосферного воздуха; поверхностных вод; подземных вод; почвы; радиационный контроль; контроль образования и обращения с отходами.

Программа экологического и радиационного мониторинга разрабатывается с учетом особенностей всех стадий жизненного цикла ПЗРО.

Предложения по программе экологического мониторинга при эксплуатации ПЗРО представлены в таблице 11.1

Таблица 11.1 – Предложения по программе экологического мониторинга при эксплуатации ПЗРО

Объект контроля	Параметр	Точка контроля	Периодичность контроля
Акустическое воздействие	Контроль уровня шума	Граница СЗЗ, ближайшая жилая застройка	1 раз в год
Атмосферный воздух	Объемная активность α -, β -аэрозолей в атмосферном воздухе	Граница СЗЗ, ближайшая жилая застройка	1 раз в год
	Радионуклидный состав РВ в аэрозолях атмосферного воздуха	Граница СЗЗ, ближайшая жилая застройка	1 раз в год
	Загрязняющие химические вещества	Граница СЗЗ, ближайшая жилая застройка	1 раз в год
Почвенный покров, трава, снег	Санитарно-химические показатели: нитраты, нефтепродукты, железо общее	В пределах СЗЗ объекта	1 раз в год
	Удельная активность α -, β -, γ -активность	В пределах СЗЗ объекта	2 раза в год

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Объект контроля	Параметр	Точка контроля	Периодичность контроля
	МЭД гамма излучения		1 раз в год
Сточные воды (единый выпуск хоз.-бытового и поверхностного стока)	химический состав согласно проектным решениям - БПК ₅ , ХПК, СПАВ, аммо- ний-ион, pH, взве- шенные вещества, нефтепродукты, хлорид-ион, суль- фат-ион, минерали- зация, азот общий, фосфор общий	На выпуске в водный объект	1 раз в квартал
	радиационно- экологический мони- торинг согласно ра- дионуклидного со- става РАО, поступа- ющих на переработ- ку в КП РАО (α-, β-, γ- излучение)	На выпуске в водный объект	1 раз в год и по- сле ликвидации нештатной ситу- ации
Поверхностный водный объект	Химический состав согласно проектным решениям - БПК ₅ , ХПК, СПАВ, аммо- ний-ион, pH, взве- шенные вещества, нефтепродукты, хлорид-ион, суль- фат-ион, минерали- зация, азот общий, фосфор общий	Фоновый и кон- трольный створы	1 раз в месяц
	Радиационно- экологический мони- торинг согласно ра- дионуклидного со- става РАО, поступа- ющих на пере- работку в КП РАО (α- , β-, γ- излучение)	После очистных перед отведени- ем	Один раз в год в период после завершения ве- сеннего полово- дья и после лик- видации не- штатной ситуа- ции
Подземные воды	Химический состав (минерализация, pH, жесткость, окисляе- мость перманганат- ная, БПК, раство- ренный кислород	Наблюдательные скважины	1 раз в квартал
	Удельная α-, β- активность		

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Объект контроля	Параметр	Точка контроля	Периодичность контроля
	Измерение уровня подземной воды в наблюдательной скважине		
Отходы производства и потребления	МЭД гамма-излучения	Площадка для сбора нерадиоактивных отходов	По заявке
Отходы, поступающие на ПЗРО	Объемная суммарная α -, β -активность	Узел разгрузки	При поступлении

В Программу ПЭК входит выполнение подразделениями предприятия требований природоохранного законодательства, нормативных документов в области охраны окружающей среды, касающихся:

- соблюдения установленных нормативов воздействия на компоненты окружающей природной среды;
- соблюдения нормативов качества окружающей природной среды в зоне влияния проектируемого объекта;
- выполнение планов природоохранных мероприятий по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду.

Объектами ПЭК являются:

- источники выбросов ЗВ в атмосферный воздух;
- источники сбросов ЗВ в системы канализации и сети водоотведения;
- системы очистки отработанных вод;
- системы оборотного водоснабжения;
- источники образования отходов производства;
- объекты размещения отходов;
- склады и хранилища сырья, материалов, реагентов и т.д.

ПЭК проводится самим предприятием с целью обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности требований природоохранного законодательства и соблюдения установленных нормативов в области охраны окружающей среды, а также самопроверки рациональности природопользования и выполнения планов мероприятий по ограничению и уменьшению воздействия на окружающую среду.

Постэксплуатационный период

В постэксплуатационный период предусматривается мониторинг подземных вод, который включает в себя:

- контроль наличия воды в ячейках через наблюдательные трубы с помощью переносных эндоскопа и датчика влажности;
- визуальный контроль за инженерными барьерами, законсервированным оборудованием.

11.2 Гидрогеологический мониторинг

Миграция загрязняющих веществ по водоносному горизонту зависит от совокупности разнородных факторов, которые невозможно полностью учесть при теоретическом моделировании и в лабораторных экспериментах. Это повышает значение результатов натурных (полевых) исследований.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Лист
								248

В соответствии с рекомендациями в области возможного загрязнения могут быть организованы опытно-производственные полигоны, включающие наблюдательную сеть для изучения режима подземных вод, отслеживания изменений гидрохимической обстановки, индикации перемещения фронта загрязнения.

Для прогнозирования возможных изменений гидрогеологических условий, в том числе подтопления, и влияния этих изменений на геологическую среду в связи со строительством и функционированием ПЗРО, требуются результаты долгосрочных гидрогеологических наблюдений (мониторинга подземных вод) на площадке ПЗРО и в районе её размещения. Наблюдения должны быть начаты до строительных работ, продолжаться в ходе строительства и по его завершении. Территория наблюдений должна превышать площадку строительства ПЗРО и определяться естественными ландшафтно-географическими границами.

На площадке 2-1 границами могут служить: р. Вилия на севере и востоке, р. Гозовка на западе. Южнее площадки ПЗРО целесообразно использовать пункты сети мониторинга БелАЭС. Нахождение площадки возможного размещения ПЗРО в непосредственной близости от площадки БелАЭС, где геолого-гидрогеологические условия аналогичны и детально изучены, является положительным фактором. Рекомендуется по возможности полностью использовать материалы мониторинга по распространению загрязняющих веществ в аналогичных гидрогеологических условиях в районе площадки БелАЭС. Рекомендуется также дополнить сеть мониторинга на площадке БелАЭС новыми режимными скважинами в ходе строительства ПЗРО на площадке 2-1. Выполнение систематических гидрогеологических наблюдений непосредственно на площадке 2-1 и в районе её размещения начато Государственным предприятием «ГЕОСЕРВИС» в 2025 г.

На площадке 3-3 границами могут служить: р. Черная Натопа на юге и западе, р. Белая Натопа на севере и востоке.

На площадке 1-5 границами могут служить: р. Вить на западе, система каналов южнее площадки; восточнее точки наблюдения целесообразно разместить вблизи её контура со стороны д. Новоселки. Следует также включить в программу наблюдений опробование воды из колодцев и скважин (при наличии) дд. Новоселки и Дворище. Севернее площадки точки наблюдения можно приурочить к её контуру со стороны г. Хойники.

В дальнейшем рекомендуется:

- обеспечить непрерывность этих наблюдений;
- после назначения проектной организацией мест размещения зданий и сооружений ПЗРО – скорректировать и расширить сеть наблюдательных гидрогеологических скважин;
- принять меры по обеспечению долговременной сохранности наблюдательной сети.

В ходе мониторинга подземных вод следует контролировать:

- уровни и температуру подземных вод;
- химический состав и загрязнение подземных вод;
- радиоактивное загрязнение подземных вод.

В составе контролируемых (определяемых) параметров в ходе многолетних наблюдений следует предусмотреть также следующие:

- средние положения уровней подземных вод;
- максимальные и минимальные уровни подземных вод;
- амплитуды колебаний уровней подземных вод;
- амплитуды отклонений максимальных и минимальных уровней от среднего многолетнего значения;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ				249

- сезонная приуроченность и длительность стояния высоких подземных вод.

Часть скважин мониторинга должна размещаться за пределами площадки ПЗРО, по направлениям потока подземных вод, для наблюдений за состоянием воды, оттекающей из пятна расположения ПЗРО.

На этапе строительства и эксплуатации мониторингу должны подлежать, как минимум, все водоносные горизонты четвертичных отложений. Частота замеров и отбора проб может быть большей в верхних горизонтах и меньшей в нижних.

Поскольку в питании небольших рек района велика роль неглубоких водоносных горизонтов (в первую очередь - грунтовых вод), легко подверженных загрязнению, необходим мониторинг загрязнения поверхностных вод данных водотоков для дополнительной индикации возможных утечек из сооружений ПЗРО. Зона мониторинга поверхностных вод должна включать пункты, приуроченные к ближайшим к ПЗРО водотокам.

Для исключения ухудшения свойств и характеристик грунтов основания следует избегать их переувлажнения. В связи с этим, в ходе строительства и по его окончании рекомендуется дополнительно организовать наблюдения за развитием процессов увлажнения и подтопления (наличие, приуроченность, закономерности проявления, площадь и т.д.) и эффективностью работы дренажа на площадке ПЗРО и на прилегающей территории.

Следует предусмотреть:

- мониторинг развития верховодки, техногенных горизонтов подземных вод и иных гидрогеологических предпосылок подтопления (на ключевых участках);

- контроль агрессивности верховодки, техногенных горизонтов подземных вод;

- контроль влияния поверхностных вод, поступающих в грунты на площадке, на состав и агрессивность подземных вод;

- контроль эффективности работы дренажей (при их наличии).

Решения по количеству и размещению наблюдательных скважин следует принимать после определения конкретных участков расположения проектируемых зданий и сооружений ПЗРО и их технических характеристик.

Для уточнения скорости продвижения загрязняющих веществ (перемещения фронта загрязнения) наблюдательные скважины на грунтовые воды рекомендуется располагать вблизи потенциальных источников загрязнения, а также снаружи от ПЗРО.

Глубина скважин будет определена в соответствии с глубиной залегания контролируемых горизонтов и форм подземных вод в каждой конкретной точке наблюдений.

Рекомендуемая периодичность наблюдений и опробования водоносных горизонтов в период строительства – не реже чем 1 раз каждые три месяца.

В период эксплуатации рекомендуется выполнять наблюдения и опробование с периодичностью не менее 1 раза в полугодие. При выявлении существенных изменений или отклонений от установившихся закономерностей и динамики контролируемых параметров необходимо увеличить частоту наблюдений (опробования), в зависимости от предполагаемых причин. Наблюдения с увеличенной частотой следует выполнять до установления нового гидрогеологического и гидрохимического режима, выявления причин изменений или до возвращения к исходным значениям контролируемых параметров.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

250

0000000000000000

При регистрации измерений, свидетельствующих о чрезмерных деформациях или их возможных предпосылках, в т.ч. резком росте поровых давлений и т.д., строительные работы или работы по размещению РАО должны быть приостановлены до определения причин и разработки необходимых мероприятий.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	- до начала и в ходе строительства - в грунты основания, - в ходе строительства – в глинистый инженерный барьер, фундаменты и конструкции. Ввиду возможной радиационной опасности, а также необходимости выполнения наблюдений в недоступных местах, оборудование должно обеспечивать возможность дистанционной передачи данных и автономность работы. При регистрации измерений, свидетельствующих о чрезмерных деформациях или их возможных предпосылках, в т.ч. резком росте поровых давлений и т.д., строительные работы или работы по размещению РАО должны быть приостановлены до определения причин и разработки необходимых мероприятий.								
			2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ								
									Лист 251		
Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата						

3. Контроль деформаций поверхности ключевых участков или (и) сооружений ПЗРО. Может быть выполнен с помощью периодических циклов наземного лазерного сканирования, в том числе с применением БПЛА и других методов.

Геодезические наблюдения за перемещениями и деформациями оснований, фундаментов, а также возведенных на них зданий и сооружений, производятся по специальной программе, составляемой организацией, выполняющей измерения, на основе задания.

Осадка оснований фундаментов измеряется геометрическим, тригонометрическим и гидростатическим нивелированием. Класс точности измерений и метод выполнения работ определяются требуемой заданной точностью получаемых результатов.

Измерение деформаций оснований, фундаментов возводимых зданий и сооружений в составе геотехнического мониторинга следует производить в течение всего периода строительства (реконструкции) и в период эксплуатации зданий и сооружений до достижения условной стабилизации деформационных процессов, но не менее 1 года после окончания строительства. Критерии для оценки стабилизации осадок и деформаций устанавливаются проектной организацией и включаются в задание. Наблюдение за деформациями и перемещениями эксплуатируемых зданий и сооружений необходимо проводить в случае появления трещин, раскрытия швов, а также резкого изменения условий работы здания или сооружения.

4. Мониторинг современных движений земной коры. В настоящее время выполняется в районе БелАЭС. Рекомендуется по аналогичной методике выполнять периодические наблюдения вблизи площадки ПЗРО, с сопоставлением получаемых результатов с результатами наблюдений для Белорусской АЭС. В случае выбора площадки 2-1 полигоны наблюдений для БелАЭС и ПЗРО могут рассматриваться как единый полигон.

Наблюдения за современными движениями земной коры (далее - СДЗК) включают в себя работы по определению горизонтальных и вертикальных компонент движений.

Использование современных спутниковых геодезических технологий (GPS измерений) для определения местоположения пунктов в различные периоды времени позволяет впоследствии определять горизонтальные составляющие смещений на миллиметровом уровне точности. Методы космической геодезии на порядок выше по точности, чем измерения, произведённые методами классической геодезии, позволяют проводить наблюдения на удалённых пунктах без учета взаимной видимости, отличаются высокими метрологическими характеристиками, всепогодностью измерений, высокоразвитым программным обеспечением обработки.

Определение координат геодезических пунктов производится с использованием геодезических спутниковых GPS-приёмников.

Наблюдения за СДЗК, вертикальная компонента движений. Наблюдения за вертикальными движениями земной коры на территории ПЗРО производятся методом высокоточного повторного нивелирования I класса.

Влияние гидрогеологических, гидрологических и метеорологических условий и факторов на состояние и поведение контролируемых элементов основания, целостность конструкций и защитных барьеров следует контролировать с периодичностью, заданной программой мониторинга на протяжении всего срока службы ПЗРО.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колич.	Лист	Нодок	Подпись	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Лист
								252

При выводе объекта из эксплуатации следует выполнять требования СН 1.02.01-2019 или аналогичного ТНПА, а также иных специальных ТНПА, действующих в этот период. Состав и объем работ будут определяться технологическими решениями в отношении вывода объекта из эксплуатации, дальнейших действий с радиоактивными отходами, функциональным использованием прилегающих территорий.

11.4 Сейсмологический мониторинг

В составе сейсмологического мониторинга рекомендуется предусмотреть следующие основные направления:

1. Сейсмологический мониторинг

Выполнение сейсмологического мониторинга состоит из следующих этапов:

- организация системы сейсмологического мониторинга, состоящей из локальной сети пунктов наблюдений, расположенных в пределах 30 км зоны от потенциальной площадки ПЗРО, на этапах жизненного цикла ПЗРО локальная сеть должна оптимально иметь в структуре не менее 7 пунктов наблюдений с использованием заглубленного или скважинного размещения сейсмических датчиков. В период проведения предпроектных изысканий допускается возможность иметь в структуре сети не менее 5 пунктов наблюдений;
- проведение сейсмологических наблюдений на всех этапах проектирования, сооружения и эксплуатации ПЗРО, в том числе наблюдения должны проводиться не менее, чем за 12 месяцев до начала возведения, т.е. минимум 5 сейсмических станций должны провести наблюдения в течение не менее 12 месяцев до начала возведения;
- контроль работоспособности и техническое обслуживание аппаратуры наблюдений;
- обработка и интерпретация исходных записей сейсмических событий (сейсмограмм), практика показала, что одна сейсмическая станция в сутки регистрирует не менее 2 сейсмических событий (записей), т.е. минимально в течение 1 месяца объем записей событий в системе мониторинга не менее 300 (5 станций x 30 дней x 2записи), а оптимально не менее 420 ((7 станций x 30 дней x 2записи);
- пространственная локация очагов событий, определение их энергетических параметров;
- составление бюллетеней и протоколов сейсмологических наблюдений;
- создание и наполнение баз данных сейсмологических наблюдений;
- дискриминация (разделение) естественной и техногенной сейсмичности (например, промышленных взрывов) на основе выработанных критериев установления природы;
- оценка пороговой чувствительности к регистрации сейсмических событий в различных диапазонах эпицентральных расстояний и энергий, анализ предствительности этих событий в каталоге;
- анализ пространственной и энергетической структуры проявления сейсмических событий во времени;
- составление каталога событий.

2. Сейсмотектонические работы

Выполняются на основании данных полученных в ходе выполнения сейсмологического мониторинга, работы состоит из следующих этапов:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

- уточнение общего сейсмического районирования района (300 км) размещения площадки и детального сейсмического районирования ближнего района (30 км) размещения площадки;
- составление и уточнение сводного унифицированного каталога исторических и инструментально зарегистрированных землетрясений района и ближнего района размещения площадки;
- построение карты эпицентров землетрясений;
- выделение и/или корректировка активных сейсмотектонических структур и карт зон возникновения очагов землетрясений (ВОЗ) в масштабах 1:500 000 и 1:50 000 для районов R=300 км и R=30 км, с использованием всего объема имеющихся данных и применением критериев выделения зон ВОЗ.

12 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИОРИТЕТНОГО ВАРИАНТА РАЗМЕЩЕНИЯ И (ИЛИ) РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Анализ исследований, посвященных выбору площадок, учитывает изучение инженерно-геологических условий, а также социальные, ресурсные, логистические и ряд других факторов безопасности.

Определенные альтернативные площадки характеризуются отсутствием запрещающих и минимальным количеством неблагоприятных для размещения ПЗРО природных факторов, перечисленных в постановлении МЧС № 48 [1].

Согласно приказу Департамента по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 49 от 22 октября 2023 г. [2] выбор площадки размещения пункта приповерхностного захоронения радиоактивных отходов на этапе выбора площадки из предварительно отобранных рекомендуется определить территории, пригодные для дальнейшего изучения [1].

На предварительных этапах исследований на основании анализа архивных и фондовых материалов Республики Беларусь по геологическим, геофизическим, тектоническим, гидрогеологическим, климатическим, метеорологическим факторам на ряде рассматриваемых конкурентных площадок были выявлены запрещающие, согласно [1], факторы, на основании чего эти площадки были исключены из рассмотрения и их дальнейшее детальное изучение не производилось.

В результате проведенного отбора по запрещающим критериям [1] для углубленного изучения были определены три пригодных конкурентных площадки:

- площадка 1-5 в Хойникском районе;
- площадка 2-1 в Островецком районе;
- площадка 3-3 в Мстиславском районе.

Предполагаемая [2] методика предполагает выполнить сравнительный анализ пригодных площадок с использованием метода ранжирования с целью принятия решения по выбору оптимальной площадки размещения ППЗРО, согласно описанию, приведенному в подразделе «Реализация метода ранжирования площадки размещения ППЗРО с целью выбора пригодных площадок для размещения ППЗРО» раздела 3.3 «Определение характеристик площадки размещения ППЗРО» Руководства по ядерной и радиационной безопасности «Выбор площадки размещения пункта приповерхностного захоронения радиоактивных отходов» [1].

Инв. № подл.	Взам. инв. №					Лист
	Подпись и дата					
	Изм.					
Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	
					254	

Согласно исследованиям, проведенным научным учреждением «ОИЭЯИ – Сосны» на основании экспертной оценки значимости критериев и их атрибутов в соответствии с приказом Департамента по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 49 от 22 октября 2023 г, а также рекомендациями МАГАТЭ, НПА, ТНПА Республики Беларусь и Российской Федерации было выделено 6 основных критериев для выбора приоритетной площадки:

- Критерий 1 – «Инфраструктурный критерий»;
- Критерий 2 – «Политический критерий»;
- Критерий 3 – «Экономико-логистический критерий»;
- Критерий 4 – «Социальный критерий»;
- Критерий 5 – «Барьерные свойства геологической среды»;
- Критерий 6 – «Воздействия природного и техногенного происхождения».

Данные критерии будут учтены при выборе финальной площадки размещения ПЗРО. Выбор варианта реализации планируемой деятельности учитывает методику ISAM, международного проекта МАГАТЭ по совершенствованию методологии оценки долгосрочной безопасности ППЗРО («Improvement of Safety Assessment Methodologies for Near Surface Disposal Facilities»)

Формирование критериев оценки для выбора приоритетного варианта при проведении оценки воздействия производится путем критического анализа ресурсной составляющей проекта на этапах жизненного цикла объекта, а также косвенных требований безопасности, включая экологические. Применительно к комплексам ПЗРО, набор критериев экспертной оценки предлагается основывать на принципе ALARA (As Low As Reasonably Achievable) и данных о мировом опыте выбора площадок для строительства ПЗРО [3], а именно:

- Критерий 1 – расстояние от площадки до ближайших населенных пунктов, м;
- Критерий 2 – численность населения в радиусе 3 км;
- Критерий 3 – расстояние до объектов гидрографической сети, м;
- Критерий 4 – отсутствие особо охраняемых природных территории, зон охраны объектов культурного наследия в радиусе 5 км;
- Критерий 5 – количество опасных объектов в радиусе 5 км;
- Критерий 6 – наличие транспортной инфраструктуры и расстояние до нее в км, а также ее пропускная способность (количество полос для движения в одну сторону);
- Критерий 7 – среднее расстояние до источников образования (накопления) РАО, км;
- Критерий 8 – площадь землеотвода, км.

Выбор критериев основан на ресурснологистических принципах с учетом всего жизненного цикла объекта, учитывающих в том числе возможную переработку отходов и последующую ликвидацию объекта хранения, и принципах экологической безопасности и влияния соседних объектов (предприятий) на комплекс ПЗРО, учитывающих наличие высоких требований, предъявляемых к качеству выполняемых работ (операций) на всех этапах жизненного цикла объекта, которые закреплены путем соответствующих профессиональных стандартов, что выносит требования безопасности на первый план, превалируя над социально-экономическими критериями выбора.

Для выбора приоритетного варианта размещения ПЗРО проведено сравнение альтернативных площадок по природным и техногенным условиям.

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	

Изм.	Колич.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Таблица 12.1 – Сравнительная характеристика альтернативных площадок размещения ПЗРО

Наименование критерия	Площадка 2-1 Островецкий район	Площадка 3-3 Мстиславский район	Площадка 1-5 Хойникский район
Численность населения в радиусе 3 км	220 человек	324 человек	29 человек
Расстояние от площадки до ближайших населенных пунктов, км	д. Авены (8 жителей) расстояние менее 1 км	д. Воловники (29 жителей) расстояние 1 км	д. Новоселки (29 жителей) расстояние 1 км
Расстояние до объектов гидрографической сети, м	по отношению к водным объектам находится на стыке их водоразделов, на расстоянии 8-10 км от русла р. Вилия и 2,0-2,5 км от русел рр. Гозовка и Полпе	находится на стыке водораздела между р. Черная Натопа и ее левым притоком р. Чернотопка, на расстоянии 0,8 км от русла р. Черная Натопа и 1,0 км от русла р. Чернотопка (см. рисунок 4.1). Реки Сорочинка и Мертвица находятся на противоположной, правой стороне части водосбора р. Черная Натопа, на расстоянии около 2 км.	расположена в нижнем течении, левосторонней, водораздельной части бассейна р. Вить, на расстоянии около 5 км к юго-востоку от русла реки.
Количество опасных объектов в радиусе 5 км	1 (БелАЭС)	1 (ОАО "Заболотье-Агростандарт")	1 (ПГРЭЗ)
Отсутствие особо охраняемых природных территории, зон охраны объектов культурного наследия в радиусе 5 км	1. Вилейский экологический коридор международного значения (СЕ2) расположен в 1,4 км к северо-западу от границ площадки 2. Нарочанское экологическое ядро международного значения (СЕ6) расположено в 4,2 км к северо-востоку от границ площад-	нет	Ботанический памятник природы местного значения «Дубрава» расположен в 1,5 км к югу от границ площадки

инв. № подл.

подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.

Кол.уч.

Лист

Медок

Подп.

Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

257

Наименование критерия	Площадка 2-1 Островецкий район	Площадка 3-3 Мстиславский район	Площадка 1-5 Хойникский район
	ки 3. Заказник республиканского значения «Сорочанские озера» расположен в 4,2 км к северо-востоку от границ площадки		
Наличие транспортной инфраструктуры и расстояние до нее в км, а также ее пропускная способность (количество полос для движения в одну сторону)	Автомобильная дорога Р-45 Полоцк - Глубокое - граница Литовской Республики (Котловка) (0,2 км от границ ПЗРО). Категория дороги IV, количество полос движения 2, ширина полос движения 3 м, вид покрытия асфальтобетон	Автомобильная дорога Н-10827 Кричев – Ходосы – Курманово – Рубановка (0,2 км от границ ПЗРО). Категория дороги IV, количество полос движения 2, ширина полос движения 3 м, вид покрытия асфальтобетон	Автомобильная дорога Н-4581 Хойники–Тульговичи (1,7 км от границ ПЗРО). Категория дороги IV, количество полос движения 2, ширина полос движения 3 м, вид покрытия асфальтобетон
Среднее расстояние до основного источника образования РАО (Государственного предприятия «Белорусская АЭС»), км	5,9 км	491,5 км	585,3 км
Удельная экономическая оценка экосистемных услуг биологического разнообразия, руб./100 га	3646425,76 рублей	112112,71 рублей	871105,93 рублей
Роза ветров	В холодный период (осень-зима) доминируют: юго-западный 17-23%, южный 18-23 % и западный 15-18 % ветра. В теплое время года возрастает повторяемость юго-западного ветра 17-19	В зимний период преобладают ветра юго-западной четверти, их повторяемость составляет 50–53 % Летний сезон характеризуется преобладанием ветров северо-западного и западного направлений с суммарной	В зимний период преобладают ветры южного, юго-западного и западного направлений (Ю, ЮЗ, З составляет 48%) Летний сезон характеризуется максимальным развитием западных и севе-

инв. № подл.

подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.

Кол.уч.

Лист

Масш.

Подп.

Дата

2184-ПТЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

258

Наименование критерия	Площадка 2-1 Островецкий район	Площадка 3-3 Мстиславский район	Площадка 1-5 Хойникский район
	% и западного 19-22 %.	повторяемостью достигающей 31-36 %	ро-западных ветров (3 и С3 по 19%, С-12%, СВ-10%)
Тектонические условия			
Тип земной коры	А	АВ	ВС
Глубина залегания пород кристаллического фундамента, м	480 – 500	1400	1200
Расстояние до ближнего глубинного регионального тектонического разлома, км	45 – 50	85	10
Проявление неотектонических активных участков по другим методам исследований	не установлено	не установлено	не установлено
Установление геотектонических разломов по выполненным исследованиям 2024-2026 г.	не установлено	не установлено	не установлено
Установление запрещающих геотектонических факторов для размещения ПЗРО	не установлено	не установлено	не установлено
Сейсмические условия			
Максимальное расчетное землетрясение с повторяемостью один раз в 10000 лет, балл	7	5	6
Максимальная расчетная интенсивность от возможного сейсмического события в ближайшей зоне возможного очага землетрясений, балл	5	4	6
Максимальная расчетная интенсивность от возможного сейсмического события в зоне Вранча, балл	5	5	6
Расстояние до ближайшей зоны воз-	30	12	0

Изм.

Коп. Уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

259

Лист

Наименование критерия	Площадка 2-1 Островецкий район	Площадка 3-3 Мстиславский район	Площадка 1-5 Хойникский район
возможных очагов землетрясений (ВОЗ), км (по рекомендациям МАГАТЭ не менее 5 км.)			-площадка находится в пределах Северо-Припятской зоны ВОЗ -
Категория грунтов по сейсмическим свойствам	II	II	II
Проектное землетрясение, ПЗ, балл	6	4	5
Геоморфологические условия	Приурочена к району Вилейской низины Западно-Белорусской подобласти области Центральнобелорусских возвышенностей и гряд. Основные составляющие рельефа района: долина р. Вилии, плоско-волнистая Вилейская равнина и моренные возвышенности - Свирская и Ошмянская.	Приурочена к Горецкой равнине. Поверхность равнины плоско-волнистая. Рельеф площадки пологий, слабоволнистый. Склоны среднепологие и пологопкатые, 1-3°. Общий уклон поверхности направлен к югу и юго-западу: абсолютные отметки снижаются к долине р. Черная Натопа от 197 до 177 м.	Приурочена к геоморфологическому району Хойникской низины области Полесской низменности. Основная часть территории площадки занята пологоволнистой моренной равниной, характеризующейся спокойным, местами слабоволнистым или мелкохолмистым, рельефом, сформированным припятским (днепровским) ледниковым покровом. Абсолютные отметки земной поверхности колеблются в пределах 138-150 м; поверхность слабо наклонена в направлении с юга на север.
Возраст и состав дочетвертичных отложений (до глубины 100 м)	Неогеновые отложения - пески, супеси, суглинки, глины, с примесью органического вещества. Подстилаются силурий-	Отложения меловой системы - мел глинистый, мергель, пески. Подстилаются отложениями юрской системы - пылеватые	Меловая система (К) - отложения нижнего отдела представлены терригенными породами (глины, алевролиты, алевролиты,

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Наименование критерия	Площадка 2-1 Островецкий район	Площадка 3-3 Мстиславский район	Площадка 1-5 Хойникский район
	скими полускальными и скальными доломитами, мергелями.	(алеовиты) и глинистые образования (глины, суглинки	пески, песчаники), верхнего отдела – карбонатными (мергель, мел). Вскрываются на глубине 70-150 м, мощность 50-290 м. Палеогеновая система (Pg) представлена преимущественно глинами, алеовритами, алеовритами, песками, песчаниками
Глубина залегания кровли дочетвертичных отложений	Неогеновые отложения вскрыты на гл. 90,7 м. Подстилаются силурийскими отложениями.	Меловые отложения вскрыты, с глубины около 40-43 м	Вскрыта на глубине 47 м
Характер залегания кровли дочетвертичных отложений	Субгоризонтальное, с амплитудой отметок до 6,0 м (по архивным материалам изысканий для строительства БелАЭС)	В южной части площадки дочетвертичные отложения (меловые) залегают ближе к поверхности, чем в северной (юрские). Амплитуда абс. отметок залегания кровли меловых отложений – около 1,8 м. Залегание кровли юрских отложений субгоризонтальное.	Залегания кровли дочетвертичных отложений субгоризонтальное.
Состав четвертичных отложений	Моренные и флювиогляциальные: пески различной крупности, с линзами и прослойками глинистых грунтов; супеси и суглинки, с гравийно-галечным материалом, с линзами и	Лессовидные суглинки, моренные и флювиогляциальные: пески различной крупности, с линзами и прослойками глинистых грунтов; супеси и суглинки, с гравийно-галечным материалом, с лин-	Березинский-днепровский нерасчлененный горизонт – водно-ледниковые межморенные (f,lgldr-ldd) отложения: пески пылеватые, Днепровский горизонт. Водно-ледниковые надмо-

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Наименование критерия	Площадка 2-1 Островецкий район	Площадка 3-3 Мстиславский район	Площадка 1-5 Хойникский район
	прослойками песков; глины. Редко – гравийные грунты (глубже 30 м).	зами и прослойками	ренные отложения (f,lgldS) – пески преимущественно мелкие, средние, глинистые. Конечно-моренные отложения (gtlld) – пески мелкие, реже пылеватые, средние
Мощность четвертичных отложений, м	79,2-92,6	41,5 (на участке залегания меловых отложений) - 84,0 (на участке отсутствия меловых отложений).	До глубины 47 м (абс. отм. 94,18 м).
Условия фундирования основных сооружений	Возможность строительства основных сооружений на естественном основании.	Наличие грунтов с модулем деформации $E < 20$ Мпа, возможно потребует замещения грунтов с низкими прочностными характеристикам.	Наличие грунтов с модулем деформации $E < 20$ Мпа, возможно потребует замещения грунтов с низкими прочностными характеристикам
Специфические грунты	Не выявлены	Суглинки и супеси лессовидные, залегают на большей части площадки под почвенно-растительным слоем, мощностью 0,6-3,7 м	Не выявлены
Современные геологические процессы	Не наблюдаются	Процесс суффозии на локальных участках	Не наблюдаются
Гидрогеологические условия			
Общие данные	Водоносный горизонт сожских конечно-моренных отложений (gtllsž) (грунтовые воды) распространен на площадке 2-1 повсеместно.	Водоносный днепровский-сожский водно-ледниковый комплекс (f,lgld-sž). Распространен повсеместно. Напорно-безнапорный. Пье-	Водоносный березинский-днепровский водно-ледниковый комплекс, напорно-безнапорный. Вскрыт на глубине 12,4-

Наименование критерия	Площадка 2-1 Островецкий район	Площадка 3-3 Мстиславский район	Площадка 1-5 Хойникский район
	агрессивны к металлическим конструкциям	сивны к металлическим конструкциям	ренно агрессивны при воздействии на металлические конструкции.
Первый от поверхности напорный водоносный горизонт	Водоносный днепровский-сожский водно-ледниковый комплекс. Залегаеет на глубине 41,3-54,5 м. Пьезометрические уровни на глубине 21,27 -32,87 м. Напор 9,0-10,0 м.	Днепровский-сожский водоносный водно-ледниковый комплекс	Водоносный березинский-днепровский водно-ледниковый комплекс, напорно-безнапорный.
Предполагаемая взаимосвязь водоносных горизонтов	Движение подземных вод нисходящее. Водоносные горизонты и комплексы гидравлически связаны	Движение подземных вод нисходящее. Водоносные горизонты и комплексы гидравлически связаны	Березинского-днепровский комплекс гидравлически связан с водно-ледниковыми надморенных отложений.

12.1 Обоснование приоритетного способа захоронения РАО

В разделе 4.1 подобно рассмотрены технологические альтернативы реализации планируемой деятельности.

Подлежат временному хранению:

- твердые РАО, в том числе отвержденные ЖРО, I класса радиационной опасности после предварительной выдержки в целях снижения тепловыделения до значений, установленных критериями приемлемости РАО для захоронения;
- твердые РАО, в том числе отвержденные ЖРО, II класса радиационной опасности, содержащие радионуклиды с периодом полураспада более 31 года, без предварительной выдержки в целях снижения тепловыделения;
- отработавшие свой ресурс закрытые источники ионизирующего излучения первой и второй категорий по степени радиационной опасности.

Подлежат захоронению в пунктах приповерхностного захоронения РАО, размещаемых на глубине до ста метров, без предварительной выдержки в целях снижения тепловыделения:

- твердые РАО, в том числе отвержденные ЖРО, II класса радиационной опасности с периодом полураспада не более 31 года;
- твердые РАО, в том числе отвержденные ЖРО, III класса радиационной опасности, содержащие радионуклиды с периодом полураспада более 31 года;
- отработавшие свой ресурс закрытые источники ионизирующего излучения третьей категории по степени радиационной опасности.

Подлежат захоронению в пунктах приповерхностного захоронения РАО, размещаемых на одном уровне с поверхностью земли, без предварительной выдержки в целях снижения тепловыделения:

- твердые РАО, в том числе отвержденные ЖРО, III класса радиационной опасности с периодом полураспада не более 31 года;
- твердые РАО, в том числе отвержденные ЖРО, IV класса радиационной опасности;
- отработавшие свой ресурс закрытые источники ионизирующего излучения четвертой и пятой категорий по степени радиационной опасности.

Как отмечено выше, нормативными документами для САО (к/ж), НАО, ОНРАО определен приповерхностный способ захоронения.

Кроме того, на захоронение будут поступать нефрагментируемые РАО. Долгоживущие РАО II класса радиационной опасности предполагается хранить на площадке выше поверхности уровня земли.

12.2 Выводы

1. На основании сопоставительного анализа природных и дополнительных условий, характеризующих альтернативные площадки для размещения ПЗРО, определено соответствие каждой указанной площадки требованиям.

2. Предложенная предварительная схема ПЗРО отвечает требованиям нормативных документов РБ в части размещения РАО по отношению к поверхности уровня земли.

3. В соответствии с законодательством Республики Беларусь после завершения процедуры ОВОС и получения положительного заключения государственной экологической экспертизы планируется принятие решения Совета Министров Республики Беларусь о размещении и проектировании ПЗРО. Полномочия Совета Министров Республики Беларусь определены Законом Республики Беларусь от 10

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нздок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			264

октября 2022 г. № 208-3 «О регулировании безопасности при использовании атомной энергии».

Список использованной литературы

1 Постановление Министерства Республики Беларусь от 18 августа 2022 г. № 48 «Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности»;

2 Приказ Департамента по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 49 от 22 октября 2023.

3.3 Панкратов Н.С., Белов В.В. Выбор площадок для строительства пунктов захоронения радиоактивных отходов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2020. Т. 21. № 1. С. 36–47. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8143-2020-21-1-36-47>.

13 ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОВОС НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Определение возможных воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду - достаточно сложный процесс, который включает разносторонние исследования, анализ и документирование информации, необходимой для принятия управленческого решения, в связи с чем при проведении оценки возможно появление некоторых неопределенностей.

Неопределенность оценки воздействий на окружающую среду намечаемой деятельности - величина многофакторная, обусловленная сочетанием отдельных вероятностных величин и погрешностей, которые определяются использованием в системе оценки разноплановых и изменчивых во времени данных.

Поскольку такие объекты рассчитаны на длительное время, стандартные методы прогнозирования дополняются специфическими инструментами.

Для оценки воздействий на население и окружающую среду последствий планируемой деятельности в данной работе использовались верифицированные программные средства методики. В качестве исходных данных использовались результаты многолетних наблюдений за состоянием окружающей среды в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды.

Для характеристики природных условий на альтернативных площадках ПЗРО выполнен комплекс полевых и исследовательских работы с соблюдением требований нормативных документов Республики Беларусь.

В рассматриваемом случае важнейшими факторами (группами факторов), определяющими величину неопределенности ОВОС, являются:

1) достоверность данных мониторинга и производственного экологического контроля;

2) неопределенность в оценке по изменению вероятности возникновения той или иной аварии;

3) неопределенность в оценке рисков для окружающей среды и здоровья населения факторов воздействия в долгосрочной перспективе.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нздок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			265

Первый из вышеуказанных факторов (или групп факторов), обуславливающих неопределенность, может быть оценен с определенной долей условности как погрешности основных видов измерений при определении степени загрязнения объектов окружающей среды, выполняемых в аккредитованных лабораториях по аттестованным методикам. В большинстве случаев такая погрешность не превышает 20 %.

Оценка воздействия на окружающую среду в составе настоящих материалов на все компоненты окружающей среды была выполнена при консервативном рассмотрении процесса, т.е. при наиболее пессимистических предположениях.

Неопределенность в оценке рисков для окружающей среды и здоровья населения факторов воздействия может быть снивелирована и учтена при анализе данных мониторинга состояния недр на стадии эксплуатации ПЗРО, а также постоянном уточнении исходных данных для перерасчета и моделирования долговременной безопасности. Также согласно публикации МАГАТЭ 1449 2.11: «Во время нормальной эксплуатации установки для захоронения РАО можно ожидать, что никаких выбросов радионуклидов не будет или будут лишь весьма незначительные выбросы (такие как малые количества газообразных радионуклидов) и поэтому не будет каких-либо существенных доз облучения лиц из состава населения. Даже в случае аварии, связанной с нарушением целостности упаковки отходов на площадке установки для захоронения, представляется маловероятным, чтобы выбросы имели какие-либо радиологические последствия за пределами установки. (с. 14).

В системе существующих неопределенностей выполненную оценку воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности следует считать удовлетворительной.

14 УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Проектирование ПЗРО требует строгого соблюдения условий экологической безопасности, закрепленных в законодательстве в области использования атомной энергии и охраны окружающей среды. Основная цель — защита населения и природы от радиационного и техногенного воздействия на всех этапах жизненного цикла объекта.

Ключевые условия проектирования:

–обоснование безопасности: Проектная документация должна содержать прогнозный расчет для оценки безопасности системы захоронения на весь период потенциальной опасности отходов;

–многобарьерная защита: Обеспечение безопасности за счет системы физических барьеров (инженерных и естественных — геологических формаций), препятствующих распространению радионуклидов.

–выбор площадки: Обязательное исследование тектонических, сейсмических, гидрогеологических и климатических факторов района. Площадка должна быть устойчива к внешним воздействиям природного и техногенного характера.

–разработка ОВОС и ООС: Проект в обязательном порядке проходит оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС) и проектная документация на последующих стадиях содержит раздел «Охрана окружающей среды»;

–критерии приемлемости: В проекте устанавливаются требования к характеристикам упаковок РАО (радионуклидный состав, агрегатное состояние); допустимым для размещения в данном типе ПЗРО.

Состав природоохранных мероприятий в проекте:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ							266
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Радиационный контроль

Установление объемов, методов и автоматизированных средств мониторинга за состоянием воздуха, почв и подземных вод.

Предотвращение аварий

Технические решения исключают возможность выхода радионуклидов выше установленных пределов даже при запроектных авариях.

Закрытие объекта

Концепция закрытия модулей ПЗРО и вывода из эксплуатации объекта должна быть определена уже на стадии проектирования.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ)

Обоснование границ зоны вокруг объекта, где ограничивается проживание населения и ведение определенных видов хозяйственной деятельности.

Проектные организации, являющиеся лицензиатами либо соискателями лицензии, кроме соблюдения требований к проектированию радиационных объектов нормативных правовых актов, должны соблюдать требования законодательства о лицензировании, установленные Положением о лицензировании и постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 21.09.2021 № 64 «О требованиях к составу и содержанию документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности». С целью недопущения нарушений данных требований законодательства о лицензировании необходимо допускать к осуществлению работ по проектированию радиационных объектов работников, у которых имеются действующие (срок действия которых не истек) сертификаты об обучении и (или) протоколы проверки знаний по вопросам радиационной безопасности.

Проектирование ведется на основе:

Норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности;

Санитарных норм и правил (СПОРО);

Законодательства в области охраны окружающей среды;

Рекомендаций МАГАТЭ по защите людей и окружающей среды.

Реализация проекта возможна только при проведении процедуры ОВОС в полном объеме и наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы.

15 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ ОВОС

1. Одной из основных проблем развития атомной отрасли в настоящее время является проблема накопления и постоянного образования РАО. Для решения данной проблемы предполагается строительство пункта захоронения и временно-го хранения радиоактивных отходов (ПЗРО).

2. ПЗРО – это высокотехнологичный и автоматизированный объект, требующий ограниченного штата узкопрофильных специалистов.

3. Создание ПЗРО является необходимым для решения проблем с накопленными и образующимися РАО, поскольку позволит:

- обеспечить безопасность при обращении с РАО в соответствии с современными требованиями;
- отказаться от использования существующих временных хранилищ, что поможет повысить уровень экологической безопасности за счет применения новых технологий, обеспечивающих более безопасное хранение РАО, и снизить риск потенциального загрязнения территории региона радионуклидами;
- исключить радиационное воздействие на персонал и окружающую среду от

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Лист

267

эксплуатации и поддержания существующих в Беларуси пунктов временного хранения РАО.

4. Новый объект будет иметь важное значение для социально-экономического развития региона благодаря:

- дополнительным налоговым поступлениям и целевым отчислениям на социальные программы;
- созданию дополнительных рабочих мест;
- привлечению профильных экспертов, что способствует развитию научного и технического сектора в регионе;
- привлечению инвестиций в регион.

5. В качестве альтернативных площадок для размещения ПЗРО рассматривались 3 площадки на территории Республики Беларусь:

- Площадка 1-5 (Хойникский район, Гомельская область);
- Площадка 2-1 (Островецкий район, Гродненская область);
- Площадка 3-3 (Мстиславский район, Могилевская область).

6. Высокий уровень безопасности ПЗРО будет обеспечен благодаря защите, основанной на применении системы нескольких барьеров, предотвращающих распространение ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду. В качестве инженерных барьеров безопасности на ПЗРО применяются:

- упаковка РАО;
- строительные конструкции из монолитного железобетона;
- буферный материал;
- подстилающий экран;
- покрывающий экран.

7. Воздействие на атмосферный воздух будет оказываться как на стадии строительства ПЗРО, так и на стадии эксплуатации ПЗРО. Загрязнение атмосферного воздуха на период строительства будет локальным и непродолжительным. В период эксплуатации ПЗРО содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не превысит нормативы качества атмосферного воздуха.

8. Акустическое воздействие при строительстве и эксплуатации ПЗРО не превысит установленные гигиенические нормативы шумового воздействия Республики Беларусь.

9. На стадии строительства ПЗРО для отвода бытовых сточных вод предусмотрено устройство биотуалетов с последующей откачкой специализированной организацией. Негативное воздействие на поверхностные и подземные воды от водопользования в период строительства ПЗРО не предусматривается. Для эксплуатации ПЗРО предусматривается создание отдельных систем канализации: хозяйственно-бытовой и ливневой канализации. Планируется строительство спецканализации, в случае загрязнения стоков радионуклидами они будут подвергаться очистке. Сброс загрязненных сточных вод в водные объекты исключен.

Влияние на гидрологический режим местности ограничивается локальным перераспределением потоков приповерхностных грунтовых вод, режим которых определяется в основном атмосферными осадками. Гидрологический режим расположенных в районе рек и озер изменений не претерпит.

10. Самым значительным воздействием, оказываемым на окружающую среду, будет воздействие на почвенный (механическое и химическое) и растительный покров на этапе строительства. Площадь планировки территории составляет 39,82 га; устройство насыпи глубина срезки по каждой из площадок равна около 1,0 м (без учета вытесненного грунта) составляет 398200 м³. Сведе-

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Лист
			Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		268

ние почвенно-растительного слоя является неизбежным и необратимым при выполнении строительных работ и расчистке площадки, оно может быть минимизировано только при соблюдении природоохранных мероприятий, которые будут заложены в проекте.

11. Территория ПЗРО не затрагивает границ ООПТ Республики Беларусь, их охранных зон, а также территорий, зарезервированных под создание новых ООПТ Республиканского значения. Воздействия на редкие и исчезающие виды, а также виды, включенные в Красную книгу Республики Беларусь, оказано не будет.

12. Условия образования, сбора и временного хранения отходов производства и потребления в период строительства и эксплуатации ПЗРО не приведут к ухудшению экологической обстановки на ПЗРО и прилегающих территориях, отходы подлежат сбору, временному хранению на специально отведенных местах и передаче специализированной организации на договорной основе.

13. Негативное воздействие на окружающую среду на всех стадиях жизненного цикла ПЗРО будет минимизировано за счет проведения специальных природоохранных мероприятий.

14. Качественные и количественные характеристики прогноза состояния окружающей среды и условий жизни населения, а также мероприятия, предусмотренные предпроектной документацией, позволяют оценивать ПЗРО как экологически безопасный объект.

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ					
						Лист					
						269					

Площадка 1-5

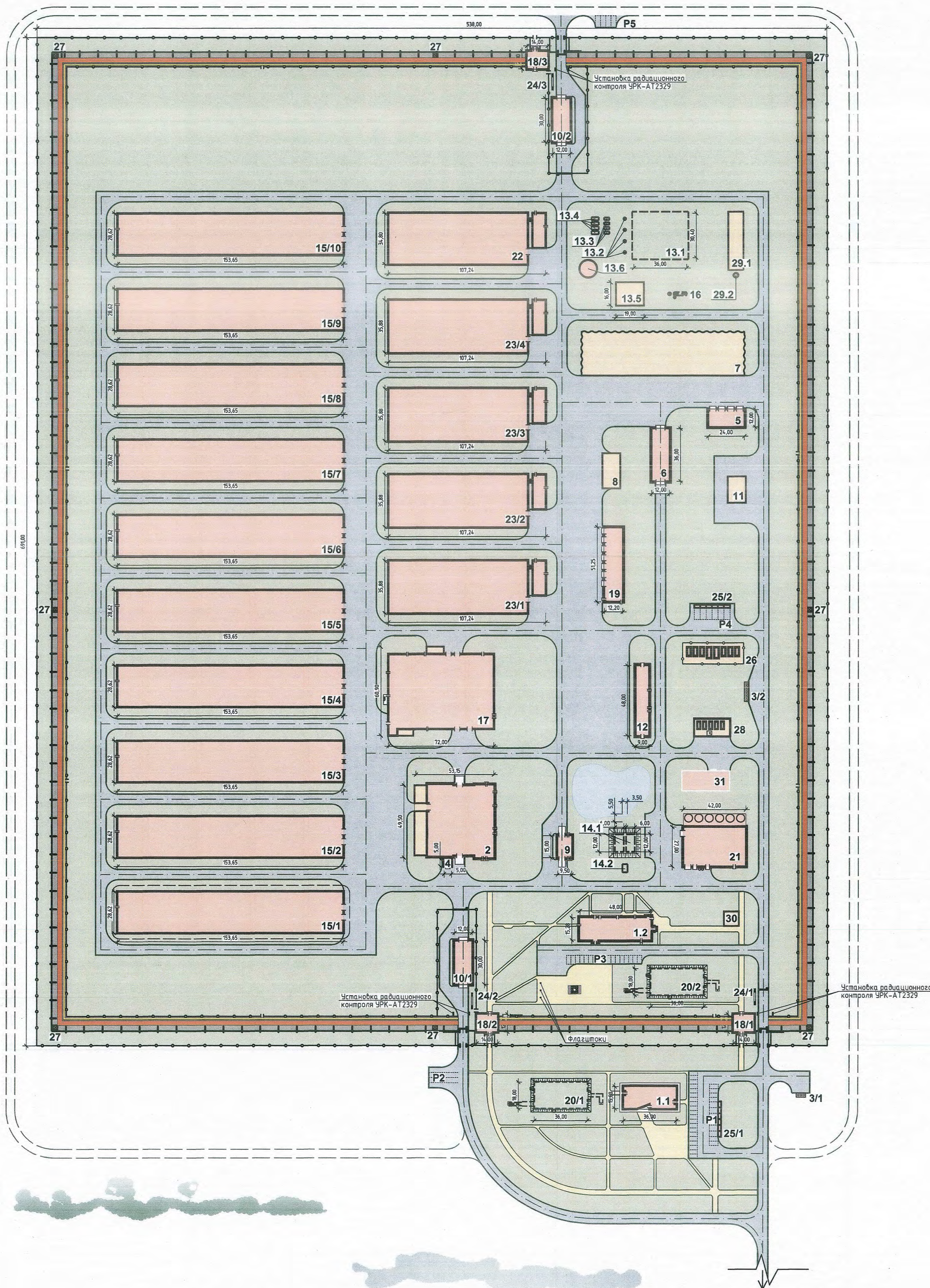
Ю В С З

Площадка 2-1

Ю В С З

Площадка 3-3

Ю В С З



Согласовано:
Директор ГП "БелРАО"
М.А. Кисель
2026 г.

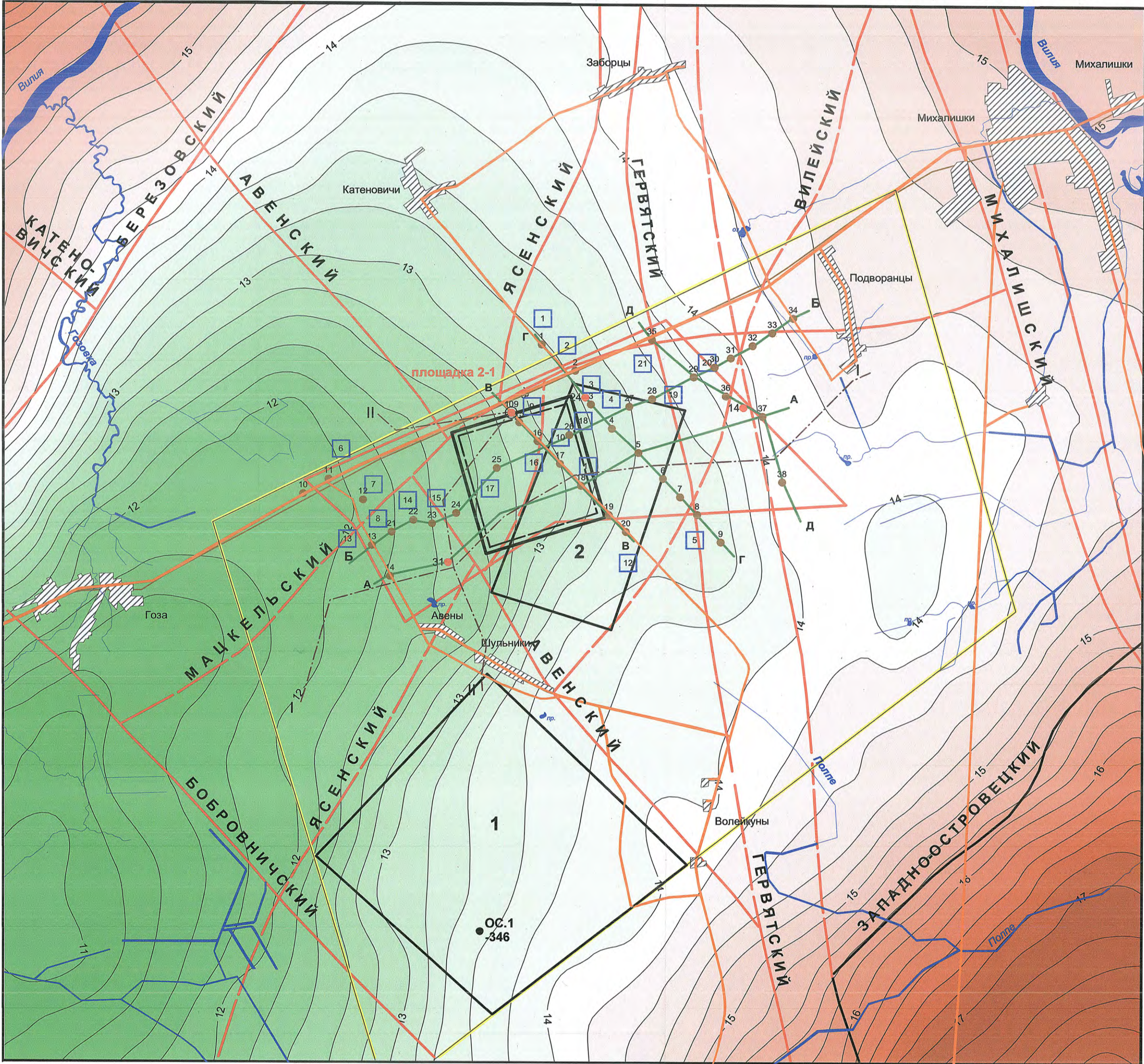


Номер по листу	Наименование	Координаты квадрата сетки	Примечание
	Земельный участок для размещения объектов иного назначения		
11	Административно-бытовой корпус (АБК)		Проектируемый
12	Объединенный бытовой корпус (ОБК)		Проектируемый
2	Технологический корпус		Проектируемый
3	Площадка для сбора бытовых отходов, 2 шт.		Проектируемая
4	Навес для посуды Двуха с жидким азотом		Проектируемый
5	Бокс-сплавка автопогрузчиков		Проектируемая
6	Навес для хранения материалов		Проектируемый
7	Материальная площадка		Проектируемая
8	Площадка для тяжелой техники		Проектируемая
9	Пункт дезактивации аэропространства и оборудования		Проектируемый
10	Площадка для диктора спектроанализа и строительной техники, 2 шт.		Проектируемая
11	Площадка для передвижки АЭС		Проектируемая
12	Трансформаторная подстанция		Проектируемая
13	Локальный очистной комплекс поверхностных сточных вод		Проектируемый
13.1	Аккумуляционный резервуар-теплообменник		Проектируемый
13.2	Канализационная насосная станция, 4 шт.		Проектируемая
13.3	Нефтепродуктоотделитель, 4 шт.		Проектируемые
13.4	Блоки доочистки, 4 шт.		Проектируемые
13.5	Площадка прогрузки осадка		Проектируемая
13.6	Канализационная насосная станция подочи очищенными стоками		Проектируемая
14	Насосная станция промывочно-противопожарного водоснабжения с резервуаром		Проектируемая
14.1	Резервуар запаса воды, 2 шт.		Проектируемые
14.2	Насосная станция		Проектируемая
15	Модуль для захоронения РАО, 10 шт.		Проектируемые
16	Станция очистки бытовых сточных вод		Проектируемая
17	Комплекс переработки РАО		Проектируемый
18	Огражденный периметр с тротуар АХП		Проектируемый
19	Гараж спецмаши		Проектируемый
20	Защитное сооружение, 2 шт.		Проектируемые
21	Площадка для размещения питьевой водоподготовки		Проектируемая
22	Площадка размещения РАО от переработки ОЯТ		Проектируемая
23	Хранилище твердых РАО, 4 шт.		Проектируемые
24	Достопроточная площадка, 3 шт.		Проектируемая
25	Зарядные станции типа СКАТ, 2 шт.		Проектируемые
26	Система накопления электроэнергии (130 МВт на 3 часа)		Проектируемая
27	Технологические мачты, 8 шт.		Проектируемые
28	Площадка для размещения дизель-генераторных установок (5х500 кВт)		Проектируемая
29	Шлангоканал промывочных вод ВПУ		Проектируемый
29.1	Секция шлангоканал промывочных вод ВПУ		Проектируемая
29.2	КНС осветленные из промывочных вод ВПУ		Проектируемая
30	Площадка спецназначения		Проектируемая
31	Электроподстанция		Проектируемая

Обозначение	Примечание
	Проектируемые здания и сооружения
	Проектируемые технологические площадки
	Проектируемые проезды
	Проектируемые тротуары
	Проектируемое благоустройство
	Тропа наезда шириной 1 м
	Контрольно-следовая полоса (КСП) шириной 3 м
	Железобетонное ограждение высотой 2,5 м с противооподжонной системой с колечей
	пробилокой типа "Евраз"
	сеченное ограждение типа "Евразстан" высотой 2,5 м с калитками с колечей
	пробилокой типа "Евраз"
	Ограждение из профилированных листов
P1	Гостевая парковка с зарывными станинами
P2	Накопительная площадка для спецтранспорта
P3	Станция для легковых автомобилей
P4	Парковка с зарывными станинами для спецтранспорта
P5	Накопительная площадка для спецтехники
	Противопарканный шлагбаум
	Откатные ворота
	Зона хранения и временного хранения РАО
	Зона материально-технического обеспечения
	Зона электротехнического назначения
	Зона вспомогательного назначения (водоподготовка)
	Административно-выбыва зона
	Зона очистки сооружений
	Охранно-буферная зона

Наименование показателя	Значение, га
Площадь в сарае	37,98
Площадь застройки	8,45
Площадь твердых покрытий (автодорожки, тротуары)	1,62
Прочие территории (благоустройство, озеленение)	19,75

					2184-ППЗ-ОИД.16-ГП-ГЧ-004		
					Возведение пункта заворонки и временного хранения отходов		
Изм.	Кат. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Страница	Листов
Разраб.		шаполюбова					1
Проб.		шаполюбова					
Всп.		Михайленко					
Нач. от.		Григорук					
И.контр.		Новых					
ГП		Евфимук					
Схема предварительного генерального плана						RUEP "БЕЛАНСНИЗЕРГОПРОМ" Минск Беларусь	
Копировать						формат А4	



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Островецкий пункт 2008 год для АЭС
- Перспективная площадка 2-1 для размещения ПЗРО, 2024 год
- разломы, проникающие в осадочный чехол
- разломы внутренней структуры кристаллического фундамента
- границы и номера перспективных площадок 2008 г. для АЭС
- параметрическая скважина, пробуренная РУП "Белгеология" в 2009 году
- Точки ЗМПП 2024г.
- Точки ВЭЗ 2024г.
- Линии разрезов ВЭЗ
- Линии геолого-геофизических разрезов
- Скважины УП "Геосервис" 2024г., то же - глубина 100м
- Рекомендуемое положение ПЗРО 1×1 км (2024г.)

GL(-500), мГл



РУП «Научно-производственный центр по геологии» филиал "Белорусская комплексная геологоразведочная экспедиция"		Возведение пункта захоронения радиоактивных отходов классов 3 и 4 и долговременного хранения радиоактивных отходов класса 2. Определение инженерно-геофизических условий размещения. Район № 2 - Островецкий	
Геофизическая партия		Договор № 58-ГП/24 от 03.05.2024г. и дополнительное соглашение №1 от 30.08.2024г. с РУП "Белнипиэнергопром"	
Приложение В Лист №		Ответственный исполнитель: гл. геофизик филиала "БКГРЭ" Беляшов А.В.	2024г.
Масштаб 1: 25 000		Карта гравитационного поля (G-500), пересчитанного на глубину 500 метров (площадка 2-1)	
Составил Проверил		Топооснова масштаба 1:25 000	
		гл. геофизик начальник ГП	Беляшов А.В. Осадчий Е.Ю.

Приложение В

Карта расположения инженерно-геологических разрезов по линиям III-III' и VIII-VIII'

Условные обозначения

- 135 Буровая скважина, ее номер
- Точка статического зондирования, ее номер
- Точка динамического зондирования, ее номер
- Испытание грунтов прессиометром
- Испытание грунтов штампом, их количество
- III-III' Линия инженерно-геологического разреза, его номер
- Гидрогеологическая скважина из которой производилась пробная или экспресс-откачка воды (расположена рядом с инженерно-геологической)
- Центральная гидрогеологическая скважина в кусте
- Контур площадки изысканий

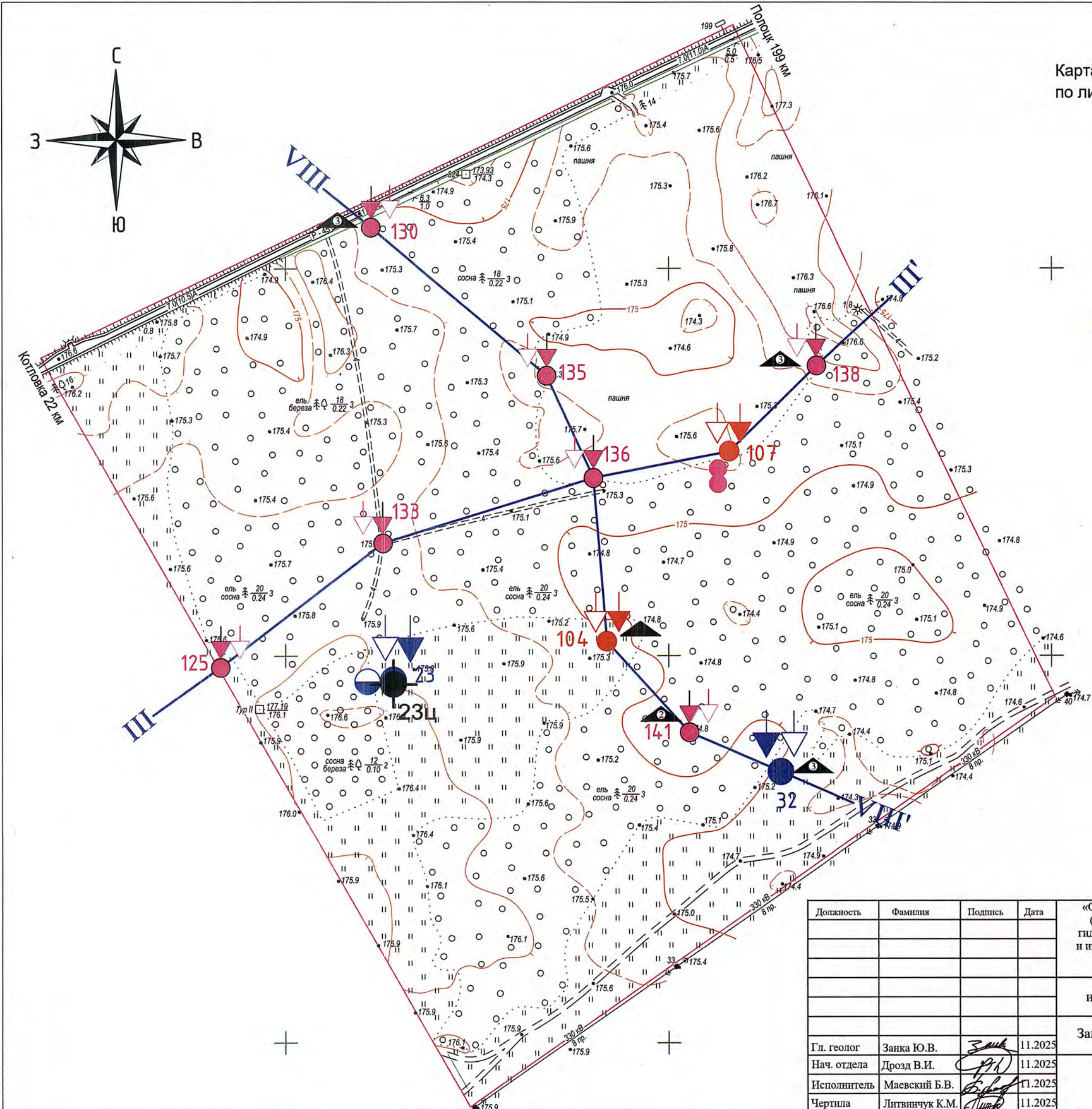
Материалы изысканий, выполненных ранее [34]

Объект № 143-24-02 Инв. № 58241

- 102 Буровая скважина, ее номер
- 110 Точка динамического зондирования, ее номер
- 120 Точка статического зондирования, ее номер

Объект № 333/08-02, инв. № 52840

- 25 Буровая скважина, ее номер
- 33 Точка статического зондирования, ее номер
- 23 Точка динамического зондирования, ее номер



Должность	Фамилия	Подпись	Дата	«Оценка воздействия на окружающую среду (в части недр, в том числе геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и иных условий) планируемой деятельности по захоронению радиоактивных отходов. Площадка 2-1» Карта с расположением инженерно-геологических разрезов по линиям III-III' и VIII-VIII' Заказчик: РУП «Белниипэнергопром»	Стадия: Предпроектная документация		М 1:5 000
					Лист 1	Листов 3	
					Объект		
					№ 332-25-02		Заказчика
Гл. геолог	Занка Ю.В.		11.2025		Государственное предприятие "ГЕОСЕРВИС" Отдел инженерных изысканий		
Нач. отдела	Дрозд В.И.		11.2025				
Исполнитель	Маевский Б.В.		11.2025				
Чертила	Литвинчук К.М.		11.2025				

- Г

Песок гравелистый
- П

Песок пылеватый
- С

Песок средний
- М

Песок мелкий
- Почвенно-растительный грунт
- Супесь моренная
- Суглинок моренный
- Прослойки песка

- Маловлажный грунт

Влажный грунт

Установившийся уровень воды, его абс. отм., м, дата замера

Водонасыщенный грунт

Интервалы грунтов с прослойками водонасыщенного песка

Пьезометрический уровень водоносного горизонта, его абс. отм. м, дата замера
- Нарушенного сложения

Ненарушенного сложения для определения физико-механических свойств грунтов

Ненарушенного сложения для определения физических свойств грунтов

Проба воды

Для определения коррозионной агрессивности грунтов к бетону

Испытание грунтов прессиометром

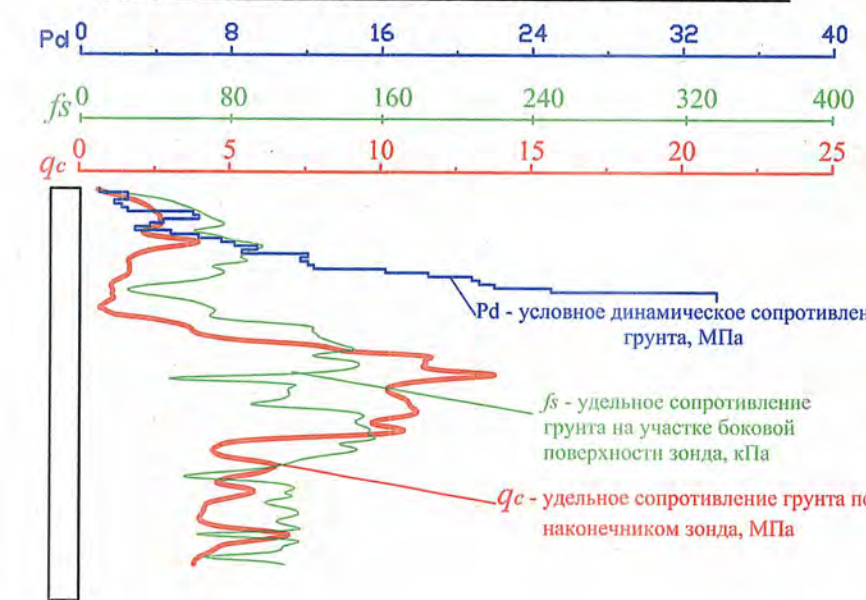
Испытание грунтов штампом
- Твердая

Полутвердая

Пластичная

Мягкопластичная

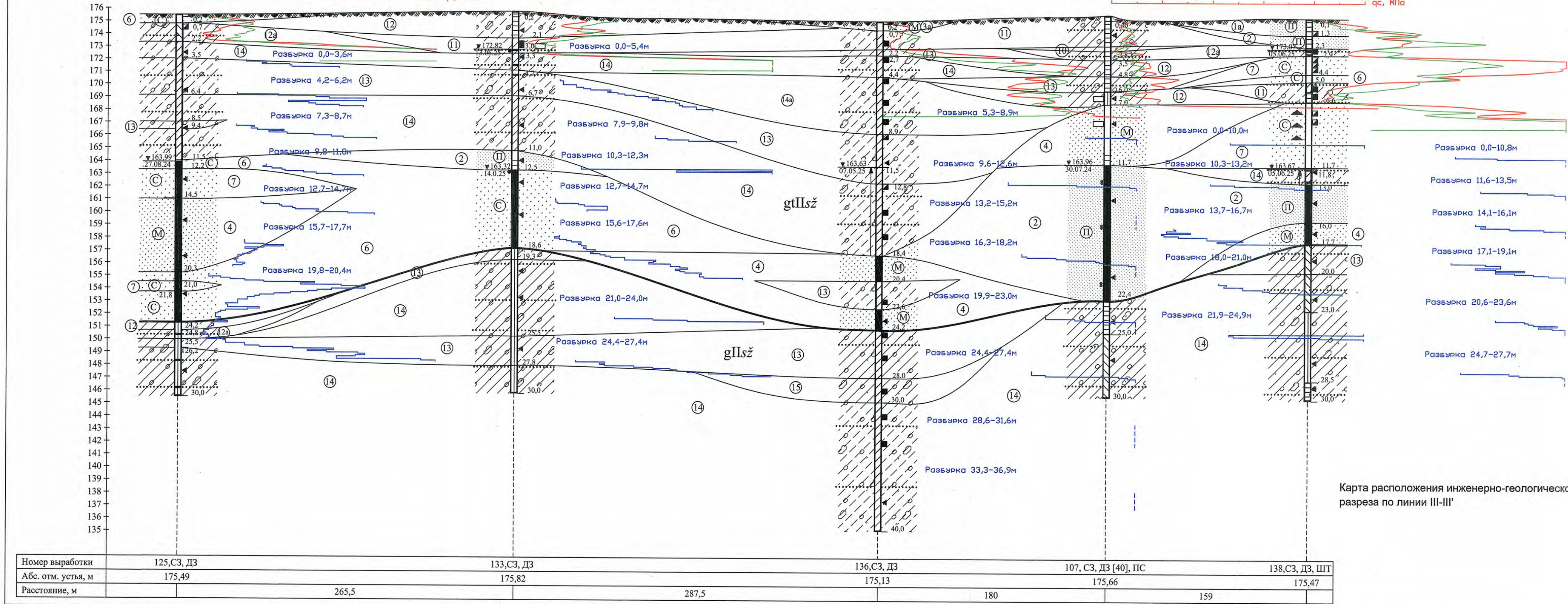
Тугопластичная



- 135 Скважина № 135
- СЗ Статическое зондирование
- 11 Номер инженерно-геологического элемента
- III - III' Инженерно-геологический разрез по линии III - III'
- gtIsz Стратиграфический индекс
- [n] Номер по списку литературы

- Генетическая предполагаемая
- Литологическая, инженерно-геологического элемента (ИГЭ), предполагаемая

Карта расположения инженерно-геологического разреза по линии III-III'



Номер выработки	125,СЗ, ДЗ	133,СЗ, ДЗ	136,СЗ, ДЗ	107, СЗ, ДЗ [40], ПС	138,СЗ, ДЗ, ШТ
Абс. отм. устья, м	175,49	175,82	175,13	175,66	175,47
Расстояние, м		265,5	287,5	180	159

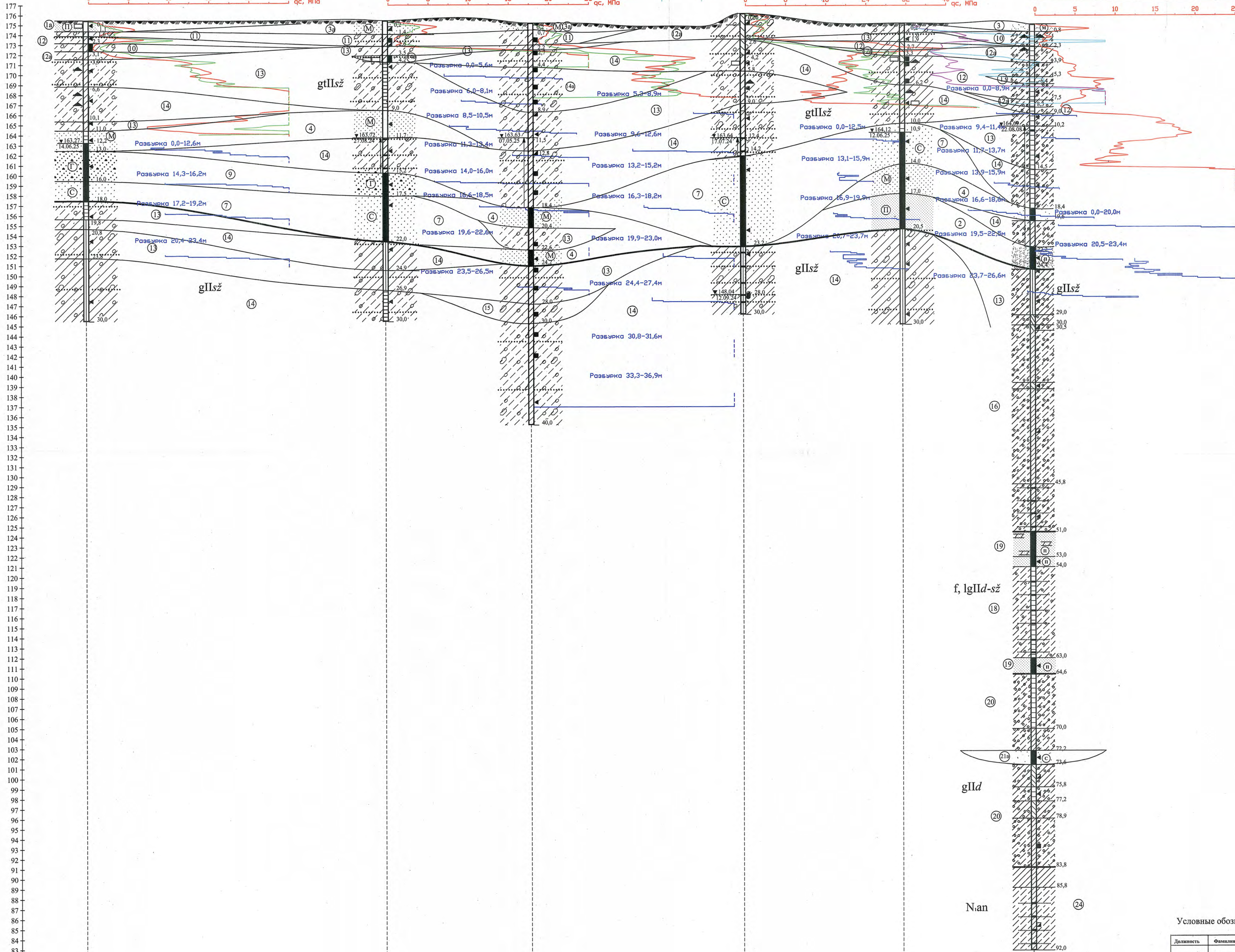
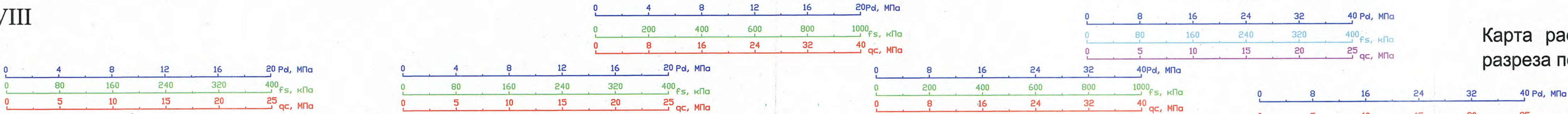
Должность	Фамилия	Подпись	Дата	«Оценка воздействия на окружающую среду (в части недр, в том числе геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и иных условий) планируемой деятельности по захоронению радиоактивных отходов. Площадка 2-1» Инженерно-геологический разрез по линии III-III' [34]	Стадия: Предпроектная документация	Мв 1:200 Мг 1:2 000	
					Лист 2	Листов 3	Формат А3х2
					Объект		
					Заказчик: РУП «Белнипиэнергопром»		
Гл. геолог	Заика Ю.В.		11.2025	Государственное предприятие "ГЕОСЕРВИС" Отдел инженерных изысканий	№ 332-25-02	Заказчика	
Нач. отдела	Дрозд В.И.		11.2025				
Исполнитель	Маевский Б.В.		11.2025				
Чертила	Литвинчук К.М.		11.2025				
				Топооснова: Заказчика			233

VIII

VIII'

Приложение Д

Карта расположения инженерно-геологического разреза по линии VIII-VIII'



Условные обозначения см. лист 1

Инв. № 57150

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	«Оценка воздействия на окружающую среду (в части недр, в том числе геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и иных условий) планируемой деятельности по захоронению радиоактивных отходов. Приложение 2-1»	Статус: Проектная документация	Мв 1:200
					Лист 3	Мг 1:2 000
				Инженерно-геологический разрез по линии VIII-VIII' [34]	Лист 3	Формат А1
					Объект	
				Заказчик: РУП «Белниизнергопром»	№ 332-25-02	Заказчика
Гл. геолог	Занка Ю.В.	Занка Ю.В.	11.2025	Государственное предприятие "ТЕОСЕРВИС" Отдел инженерных изысканий	Топооснова: Заказчика	
Нач. отдела	Дрозд В.И.	Дрозд В.И.	11.2025			
Исполнитель	Маевский Б.В.	Маевский Б.В.	11.2025			
Чертила	Литвинчук К.М.	Литвинчук К.М.	11.2025			

Номер выработки	130,СЗ, ДЗ, ШТ	135,СЗ, ДЗ	136,СЗ, ДЗ	104,СЗ, ДЗ [40]	141,СЗ, ДЗ, ШТ	32,СЗ, ШТ [33]
Абс. отм. устья, м	175,47	175,42	175,13	176,04	175,02	174,89
Расстояние, м		299	145	212	159	130