

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «БЕЛГОРХИМПРОМ»  
(ОАО «БЕЛГОРХИМПРОМ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Главный инженер  
ОАО «Беларуськалий»  
\_\_\_\_\_ И.А. Подлесный  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заказчик: ОАО «Беларуськалий»

Шифр: 669-2-22-ОВОС  
Инв.№ \_\_\_\_\_

З РУ. СОФ. Развитие солевала по линии ОШ № 3 и № 4

Договор 2-22

Отчет

Проведение оценки воздействия на окружающую среду  
планируемой хозяйственной деятельности по объекту  
«З РУ. СОФ. Развитие солевала по линии ОШ № 3 и № 4»

Том 1

Главный инженер –  
заместитель генерального директора

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

И.В. Казакевич


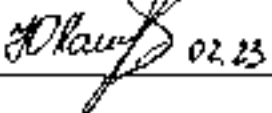

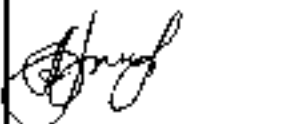

Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Е.А. Романовский

Минск 2023

### Список исполнителей

Исполнители	Подпись дата	И.О.Фамилия	Номер раздела
Главный специалист	 02.23	Н.В. Богук	1-7
Заведующий группой	 02.23	Ю.В. Ханчевская	1-7
Ведущий инженер	  02.23	Н.В. Самойлова	разработка подразделов 3.1.4, 3.1.6, 3.1.9, 4.3, 4.4, 4.5, 5.3, 5.4, 5.5, 6.3, 6.4, 6.5, условия для проектирования объекта в целях обеспечения экологической безопасности планируемой хозяйственной и иной деятельности выводы по результатам проведения ОВОС
Ведущий инженер	  02.23	Е.М. Артемова	разработка подразделов 3.1.5, 3.1.7, 3.1.8, 4.1, 4.2, 4.6, 4.8, 5.1, 5.2, 5.6, 6.1, 6.2, 6.6, раздел 7, приложение Г
Инженер I категории	  02.23	А.С. Куцаева	реферат, введение, разработка раздела 1, 2, подразделов 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.10, 3.2, 4.4, 4.7, 5.4, 5.7, 6.8, список использованных источников, оформление приложения Д

## Содержание

	Стр.
Список исполнителей	2
Содержание	3
Состав проекта.....	5
Реферат.....	6
Введение.....	7
1 Общая характеристика планируемой хозяйственной деятельности.....	8
1.1 Заказчик планируемой хозяйственной деятельности.....	8
1.2 Общая характеристика предприятия .....	8
1.3 Обоснование необходимости строительства.....	11
1.4 Общие сведения о планируемой деятельности.....	12
1.5 Мощность объекта и режим работы.....	14
1.6 Основные технологические решения .....	15
1.7 Гидротехнические решения.....	32
2 Альтернативные варианты размещения планируемой деятельности.....	39
3 Оценка существующего состояния окружающей среды региона планируемой деятельности.....	41
3.1 Природные компоненты и объекты.....	41
3.2 Социально-экономические условия.....	157
4 Воздействие планируемой деятельности на окружающую среду.....	165
4.1 Воздействие на атмосферный воздух.....	165
4.2 Воздействие физических факторов.....	177
4.3 Воздействие на поверхностные и подземные воды.....	181
4.4 Воздействие на земельные ресурсы, геологическую среду и почвенный покров.....	183
4.5 Воздействие на растительный и животный мир.....	183
4.6 Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами...	185
4.7 Воздействие на социально-экономические условия.....	194
4.8 Санитарно-защитная зона.....	194
5 Прогноз и оценка возможного изменения состояния окружающей среды.....	196
5.1 Прогноз и оценка изменения состояния атмосферного воздуха.....	207
5.2 Прогноз и оценка уровня физического воздействия.....	204
5.3 Прогноз и оценка изменения поверхностных и подземных вод.....	239
5.4 Прогноз и оценка изменения земельных ресурсов.....	252
5.5 Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий..	256
5.6 Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций.....	256
5.7 Прогноз и оценка изменения состояния объектов растительного и животного мира.....	258
6 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на окружающую среду.....	259

6.1	Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на атмосферный воздух.....	259
6.2	Мероприятия по снижению физического воздействия.....	260
6.3	Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на поверхностные и подземные воды.....	260
6.4	Мероприятия по рациональному использованию и охране земельных ресурсов, почв.....	262
6.5	Мероприятия по охране объектов растительного мира.....	262
6.6	Мероприятия по охране объектов животного мира.....	263
6.7	Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий отходов .....	263
6.8	Мероприятия, направленные на уменьшение риска аварий и тяжести их последствий.....	265
7	Локальный мониторинг окружающей среды при реализации планируемой деятельности.....	266
	Условия для проектирования объекта в целях обеспечения экологической безопасности планируемой хозяйственной и иной деятельности....	269
	Выводы по результатам проведения оценки воздействия.....	272
	Список использованных источников.....	275
Приложение А	(обязательное) Задание на проектирование, утвержденное главным инженером ОАО «Беларуськалий» от 23.12.2021.....	279
Приложение Б	(обязательное) Задание на внесение изменений, утвержденное главным инженером ОАО «Беларуськалий» от 01.04.2022.....	283
Приложение В	(обязательное) Письмо о предоставлении специализированной экологической информации ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» 12.03.2022 № 9-11/437 .....	284
Приложение Г	(обязательное) Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.....	286
Приложение Д	(рекомендуемое) Ситуационный план района размещения объекта М 1:40 000.....	300

## Состав отчета об ОВОС

№ тома	Обозначение	Наименование
1	669-2-22-ОВОС	Отчет «Проведение оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности по объекту «З РУ. СОФ. Развитие солеотвала по линии ОШ № 3 и № 4»

## Реферат

В данном отчете содержится: страниц – 300 , приложений – 5.

### КАЛИЙНАЯ РУДА, ГАЛИТОВЫЕ ОТХОДЫ, СОЛЕОТВАЛ, 3 РУДОУПРАВЛЕНИЕ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И СНИЖЕНИЮ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ

Проектируемый участок развития солеотвала располагается в Солигорском районе Минской области северо-восточнее г. Солигорск и примыкает к действующему солеотвалу Третьего рудоуправления с юго-востока (участок № 1) и с северо-востока (участок № 2).

Объект исследования – окружающая среда региона планируемой хозяйственной деятельности в районе проектируемого объекта 3 РУ ОАО «Беларуськалий».

Предмет исследования – возможные прямые или косвенные изменения состояния окружающей среды и (или) ее отдельных компонентов после реализации проектных решений.

Цель исследования – оценка исходного состояния окружающей среды, антропогенного воздействия на окружающую среду и возможных прямых или косвенных изменений состояния окружающей среды и (или) ее отдельных компонентов после реализации проекта.

В работе приведены характеристики существующего состояния окружающей среды, определены источники и виды воздействия проектируемого объекта, выполнена оценка уровня непосредственного воздействия на окружающую природную среду в сопоставлении с существующими нормативами и ограничениями.

## Введение

Оценка воздействия на окружающую среду выполнена в составе обоснования инвестиций «З РУ. СОФ. Развитие солеотвала по линии ОШ № 3 и № 4» на основании требований пунктов 1.1, 1.7, 1.18 статьи 7 Закона Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» от 18.07.2016 № 399-З [1], задания на разработку предпроектной документации от 23.12.2021 (приложение А) и задания на внесение изменений от 01.04.2022 (приложение Б), утвержденные главным инженером ОАО «Беларуськалий».

Необходимость проведения оценки воздействия на окружающую среду предусмотрена Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26.11.1992 г. № 1982-ХІІ [2] и Законом Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» от 18.07.2016 № 399-З. Согласно указанным законам, оценка воздействия на окружающую среду является обязательной составной частью работ по обоснованию строительства проектируемого объекта.

Отчет «Проведение оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности по объекту «З РУ. СОФ. Развитие солеотвала по линии ОШ № 3 и № 4» выполнен в соответствии с ЭкоНиП 17.02.06-001-2021 «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведение оценки воздействия на окружающую среду» [3].

Настоящий отчет разработан в связи с расширением объекта хвостового хозяйства (солеотвала), повлекшего за собой выделение дополнительных земельных участков.

В соответствии с разработанной программой проведения ОВОС решены следующие задачи:

- проведены исследование территории в границах земельных участков, предназначенных для развития солеотвала;
- оценено возможное негативное воздействие при строительстве и эксплуатации дополнительных объектов на состояние основных компонентов окружающей среды;
- выполнен прогноз и оценка возможного изменения состояния окружающей среды при реализации планируемой хозяйственной деятельности;
- разработан состав мероприятий по предотвращению или снижению возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Документация разработана в условиях соответствия требованиям ISO 9001:2015, номер сертификата ВУ 229331, в условиях соответствия требованиям СТБ ISO 9001:2015, номер сертификата ВУ/112 05.01.018 09306, и в условиях соответствия требованиям ISO 45001:2018, номер сертификата ВУ 229457.

# **1 Общая характеристика планируемой хозяйственной деятельности**

## **1.1 Заказчик планируемой хозяйственной деятельности**

Заказчик проекта – ОАО «Беларуськалий».

Адрес ОАО «Беларуськалий»: 223710, Минская область, г. Солигорск, ул. Коржа, 5, тел.: (0174) 298608; факс: (0174) 237165; E-mail: [belaruskali.office@kali.by](mailto:belaruskali.office@kali.by); <http://www.kali.by>.

Хозяйственная деятельность – добыча полезных ископаемых, производство и реализация калия хлористого, азотно-фосфорно-калийных удобрений, поваренной соли кормовых, технических и пищевых сортов, освоен выпуск гидроксида калия, соляной кислоты, гипохлорита натрия. Помимо основной деятельности ОАО «Беларуськалий» оказывает услуги по обеспечению г. Солигорска и промышленных предприятий тепловой энергией, промышленной и питьевой водой, ремонту и наладке КИПиА, ремонту электродвигателей. Кроме того, предприятие оказывает услуги социального назначения: гостиничные услуги, санаторно-оздоровительное лечение, услуги по оздоровлению детей в летний период, услуги дошкольного образования, жилищно-коммунальные.

Главной целью ОАО «Беларуськалий» в области качества является создание высококачественной, конкурентоспособной продукции, удовлетворяющей требованиям и ожиданиям потребителей.

На предприятии внедрены и успешно функционируют система менеджмента качества в соответствии с требованиями ISO 9001:2008 и система управления окружающей средой, соответствующая требованиям ISO 14001:2004, действие которых подтверждено сертификатами соответствия национального органа по сертификации БелГИСС и международного органа по сертификации "Bureau VERITAS".

## **1.2 Общая характеристика предприятия**

В Республике Беларусь с 1963 года добычу и переработку сырья Старобинского месторождения калийных руд осуществляет предприятие ОАО «Беларуськалий».

На сегодняшний день добычу калийных солей Центрального блока Старобинского месторождения ведут три рудника, а переработку и выпуск калийных удобрений – три обогатительные фабрики. На месторождении известны четыре (I, II, III, IV – порядок расположения в разрезе толщи сверху вниз) калийных горизонтов:

I – отрабатывается рудником Первого рудоуправления;

II – отрабатывается рудником Третьего рудоуправления (на других участках промышленные запасы выработаны);

III – отрабатывается рудниками 1 РУ, 2 РУ и 3 РУ ОАО «Беларуськалий»;



IV – на шахтных полях рудников 1 РУ, 2 РУ и 3 РУ находится в стадии доразведки.

Третье рудоуправление представлено рудником и обогатительной флотационной фабрикой.

Третье рудоуправление введено в эксплуатацию в 1969 году по проекту института «Госгорхимпроект» (г. Москва).

Шахтное поле Третьего рудоуправления расположено в северо-восточной части Старобинского месторождения калийных солей. На западе оно непосредственно примыкает к шахтному полю Второго рудоуправления, на юге и юго-востоке - к шахтным полям Первого и Четвертого рудоуправлений. Общая площадь горного отвода с учетом принятых изменений ранее существующих контуров составляет 95690,0 тыс. м<sup>2</sup> по II и 93100,0 тыс. м<sup>2</sup> по III калийному горизонту.

На шахтном поле Третьего рудоуправления 2-й и 3-й калийные горизонты имеют повсеместное распространение. Глубины их залегания колеблются от 480 до 648 м для второго калийного, горизонта и от 670 до 856 м - для третьего.

Горные работы ведутся в пределах Центрального блока ограниченного с запада - Северо-Западным, с севера - Северным и с востока - Центральным тектоническими нарушениями. На юге Центральный блок ограничен зоной выклинивания калийных горизонтов.

Водозащитная толща в пределах шахтного поля имеет повсеместное распространение и представлена водоупорными породами ГМТ и соленосной толщи. Максимальная мощность ее (до 400 м) приурочена к центральной части. Минимальная - установлена в восточной части шахтного поля в зоне сочленения СТН и ЦТН и составляет 70 м.

Падение пластов преимущественно северо-восточное, угол падения моноклинали 1-3°. На отдельных локальных участках углы падения и вздымания достигают 6-7° и возможно приурочены к малоамплитудным нарушениям в подсолевых отложениях. Значительное усложнение гипсометрического залегания продуктивных пластов имеет место в притектонической зоне Северного сброса, где углы вздымания превышают 24° без существенного изменения в строении и качественном составе сильвинитовых слоев. Горизонты калийных солей достаточно изучены, запасы утверждены в ГКЗ и ЦКЗ в разные годы по промышленным категориям.

*Пласт второго калийного горизонта (гор. -420 м)* состоит из верхнего и нижнего сильвинитовых слоев и межпластовой каменной соли. Средняя мощность пласта по шахтному полю составляет 2,67 метра, среднее содержание КС1 - 26,95 %, нерастворимого в воде остатка - 6,67 %. Неравномерно по всему горизонту встречаются площади пониженного содержания КС1 - зоны замещения. Они имеют различные размеры (от 2-3 до 200-250 м) и изометрические очертания в плане, характеризуются частичным или полным замещением пластов сильвинита каменной солью. Обычно в таких зонах руда бывает некондиционной (содержание КС1 менее 16 %) и выемке не подлежит. Оконтуривание зон замещения вызывает определенные трудности в прогно-

зировании качества полезного ископаемого при существующей плотности горных выработок и разведочных скважин.

*Третий калийный горизонт (гор. -620 м).*

В полном разрезе горизонта выделены 3 пласта:

- верхний сильвинитовый пласт (забалансовый);
- глинисто-карналлитовый пласт;
- нижний сильвинитовый пласт (промышленный).

Нижний сильвинитовый пласт (промышленный) состоит из 6-и сильвинитовых слоев и заключенных между ними слоев каменной соли. Первый, четвертый, пятый и шестой сильвинитовые слои не по всей площади горизонта включены в подсчет запасов, т.к. по отдельным разведочным скважинам не соответствуют утвержденным кондициям. Таким образом, суммарная мощность продуктивного пласта колеблется от 2,18 м до 5,93 м. Среднее содержание КС1 по горизонту, утв. в ГКЗ СССР составляет 26,83 %, нерастворимого в воде остатка – 6,64 %. Неравномерно, по всей площади третьего калийного горизонта встречаются воронкообразные прогибы слоев, т.н. "мульды погружения". Эти геологические аномалии иногда являются аккумуляторами газов под большим давлением и тем самым создают опасность газодинамических выбросов и недопустимую концентрацию горючих газов в выработках при эксплуатации горизонта.

Кроме этого имеют место: обрушения пород кровли, сопровождающихся газовыделениями; отжимы призабойной части пород сопровождающиеся звуковым эффектами, иногда разрушением и выносом разрушенной породы в горную выработку.

Вмещающие породы и разрабатываемые пласты обоих горизонтов содержат в микровключенном и свободном виде природные газы, в состав которых входят: метан, тяжелые углеводороды, водород и др. Скопление свободных газов встречается в двух формах: приконтактные (прикоржевые) и гнездовые (очаговые), давление газа в очаговых скоплениях достигает 9 МПа. Распределение газов, их количественный и качественный состав в пределах выемочных полей, пластов, участков крайне неравномерны и носят локальный характер. Газоносность пород по горючим газам колеблется от 0 до 0,3-0,4 м<sup>3</sup>. При вскрытии гнездовых скоплений газов шпурами, горными выработками и т.д. возможны внезапные выделения газа, в т.ч. и выбросы соли. Скопления газа возможны также в зонах обрушения и в отработанном пространстве. Поэтому пласты калийных горизонтов отнесены (в установленном порядке) к числу опасных по горючим газам.

На обоих горизонтах на площадях, приуроченных к выемке продуктивного пласта длинными очистными столбами, как правило, ожидается приток отжимных седиментационных рассолов высокой плотности.

Шахтное поле рудника вскрыто четырьмя вертикальными стволами, расположенными в центральной его части.

Ствол № 1, оборудованный скиповым и клетьевым подъемными установками, вскрывает гор.-420 м. Ствол № 2, аналогичный стволу № 1, вскрывает гор.-620 м. Ствол № 3, оборудованный клетьевым подъемом, пересека-

ет оба горизонта и служит для выдачи отработанной струи воздуха с обоих горизонтов, т.е. является вентиляционным. Ствол № 4, оборудованный двумя скиповыми подъемами, пересекает оба горизонта и служит для выдачи руды.

На горизонте -420 м от ствола 1 пройдены выработки главного северного и южного направлений до границы шахтного поля. Причем, главное северное направление погашено на протяжении 2350 м, а южное на 2450 м, по мере отработки запасов в обратном порядке. Перпендикулярно к выработкам главного южного направления пройдены выработки главного восточного направления и на расстоянии 3500 м от них пройдены выработки главного юго-восточного направления.

На горизонте -620 м от ствола № 2 пройдены выработки главного северного и главного южного направлений до границы шахтного поля. Причем, выработки главного северного направления погашены на протяжении 1300 м по мере отработки запасов в обратном порядке. Перпендикулярно к выработкам главного южного направления, аналогично гор. -420 м, пройдены выработки главного восточного и юго-восточного направлений. Проходка выработок главного южного направления остановлена в связи с обнаружением признаков центрального тектонического нарушения.

В состав 3 РУ входят рудник (участки подъема и дробления, подземные горные участки) и СОФ.

В Состав сильвинитовой обогатительной фабрики (СОФ) входят следующие отделения:

- отделение измельчения и флотации;
- отделение фильтрации и выщелачивания;
- отделение сгущения;
- отделение сушки;
- отделение грануляции;
- корпус приготовления реагентов;
- отделение погрузки;
- отделение отвалов и хвостового хозяйства.

### **1.3 Обоснование необходимости строительства**

В настоящее время на Третьем рудоуправлении ОАО «Беларуськалий», с учетом вовлекаемых запасов Дарасинского рудника (В+С1+С2 513022,8 тыс. тонн) и ожидаемым объемом галитовых отходов порядка 400 млн. тонн в течение 30-40 лет, стоит вопрос о наличии свободных площадей для складирования, создании необходимого резерва с учетом специфики работы отвального оборудования, а также закупки необходимого оборудования с учетом перспективного развития солеотвала.

Как видно из сложившейся в настоящее время ситуации на солеотвале ЗРУ, отвальный комплекс № 1 (конвейер передвижной КП № 1) имеет малый резерв по объему складирования способом гидронамыва на участке шламохранилища № 3, и отвалообразователи ОШ № 3 и ОШ № 4 имеют малый резерв по площади складирования, который бы обеспечил бесперебойную и

надежную работу как отвального комплекса, так и всего предприятия в целом.

Без решения этих задач в ближайшие годы не будет обеспечиваться бесперебойная и надежная работа, как отвального комплекса, так и предприятия в целом.

Поэтому в рамках данного инвестиционного проекта предполагается осуществить строительство противофильтрационного основания ложа солеотвала, комплекса других гидротехнических сооружений, обеспечивающих расширение солеотвала, приобретение и монтаж дополнительного оборудования, складирование галитовых отходов на подготовленную площадь.

#### **1.4 Общие сведения о планируемой деятельности**

Целями данного инвестиционного проекта являются:

- складирование галитовых отходов по линиям ОШ № 3 и № 4 (в пределах существующего ложа солеотвала);

- строительство ложа солеотвала участка № 1 (в районе ПУ-8) и других гидротехнических сооружений для складирования на нем галитовых отходов способом гидронамыва;

- строительство первой части ложа солеотвала участка № 2 (в районе примыкания к северо-восточной существующей дамбе солеотвала) и других гидротехнических сооружений для складирования на нем галитовых отходов с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н и ОШ № 4;

- строительство второй части ложа солеотвала участка № 2 и других гидротехнических сооружений для продолжения складирования на нем галитовых отходов с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н.

Складирование галитовых отходов по линиям ОШ № 3 и № 4 необходимо осуществлять на действующем солеотвале Третьего рудоуправления.

Строительство новых участков ложа солеотвала для складирования галитовых отходов необходимо осуществлять на площади, примыкающей к действующему солеотвалу Третьего рудоуправления с юго-востока (участок № 1) и с северо-востока (участок № 2).

На рисунке 1.1 представлен обзорный план района солеотвала 3 РУ и шламохранилища № 3.

Солеотвал 3 РУ расположен в Солигорском районе Минской области в 2-х километрах западнее промплощадки 3 РУ. Солеотвал является структурным подразделением солеобогатительной фабрики рудоуправления. Отвальный комплекс введен в эксплуатацию в декабре 1969 г. Площадь земельного участка, изначально отведенного под солеотвал 3 РУ и оконтуренного дамбами, составила 156,6 га. По состоянию на 01.03.2022 общая площадь подготовленного земельного участка под складирование галитовых отходов составила 192,38 га. Под солеотвал занято 191,75 га, остаточная площадь составляет 0,63 га.



Рисунок 1.1 – Обзорный план района солеотвала ЗРУ и шламохранилища № 3

Общие сведения о проектируемом объекте приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Общие сведения о проектируемом объекте

Наименование	Параметры, реквизиты и т.п.
Наименование предприятия	ОАО «Беларуськалий», ЗРУ
Инвестор или заказчик (полное и сокращенное наименование):	Открытое акционерное общество «Беларуськалий» ОАО «Беларуськалий»
Реквизиты (почтовый адрес, телефакс)	223710, Республика Беларусь, Минская область, г. Солигорск, ул. Коржа, 5 тел.: (0174) 298608; факс: (0174) 237165.
Местоположение объекта	З РУ, Солигорский район, Минская область
Источники финансирования	собственные средства Заказчика
Генеральная проектная организация (наименование, реквизиты, Ф.И.О. главного инженера проекта):	ОАО «Белгорхимпром» Республика Беларусь, 220029, Минск, пр. Машерова, 17 Главный инженер проекта – Романовский Е.А.
Производственная мощность	– 1 очередь: 46080 тыс. тонн/период; – 2 очередь: 3960 тыс. тонн/период; – 3 очередь: 204800 тыс. тонн/период; – 4 очередь: 64000 тыс. тонн/период;
Численность работающих	Дополнительного обслуживающего персонала не требуется. Контроль над работой насосных станций, проектируемых трубопроводов предусматривается существующим штатом отделения отвалов и хвостового хозяйства СОФ З РУ.

### 1.5 Мощность объекта и режим работы. Штаты

В соответствии с исходными данными на проектирование количество подлежащих складированию на солеотвале твердых галитовых отходов на период рассматриваемой перспективы принимается 8571,4 тыс. м<sup>3</sup> или 12000 тыс. т/год.

При складировании галитовых отходов выделяются 4 очереди строительства.

*В 1 очереди* складирование галитовых отходов с набором высоты выполняется на участке солеотвала в границах с существующим ложем (направление ОШ № 3 и ОШ № 4). Общие объемы складирования галитовых отходов составляют 28800,0 тыс. м<sup>3</sup> или 46080,0 тыс. тонн. Также выполняется строительство конвейерного уклона с заменой и удлинением конвейера К-10А (в ПУ-10 производится замена закладных креплений концевой части конвейера), удлинение концевой части конвейера К-10Г для связи с конвейером К-10А, демонтаж конвейера К-10В.

*Во 2 очереди* складирование галитовых отходов выполняется на проектируемое ложе участка № 1 (в районе ПУ-8) способом гидронамыва с помощью конвейера передвижного КП № 3-1. Для включения в работу данной линии предусматривается разделение грузопотока после конвейера К-8А, строительство рабочей площадки КП № 3-1, и трубопровода подачи рассола. Объемы складирования галитовых отходов составляют 2200,0 тыс. м<sup>3</sup> или 3960,0 тыс. тонн. Также выполняется строительство конвейерной трассы (под

конвейер К-8Б<sup>1</sup>), рабочей и монтажной площадки для отвалообразователя ОШ № 3Н.

*В 3 очереди* складирование галитовых отходов выполняется с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н и ОШ № 4 с набором высоты. ОШ № 3Н складировать галитовые отходы на построенное и намытое способом гидронамыва (2 очередь) ложе солеотвала участка № 1, затем вышагивает на рабочую площадку (в район конвейер К-8Б<sup>1</sup>) для складирования галитовых отходов с набором высоты в пределах существующего ложа солеотвала и проектируемой первой части ложа солеотвала участка № 2. Проектируемое ложе выполняется с расширением в северо-западном направлении под складирование ОШ № 4. Общие объемы складирования галитовых отходов составляют 128000,0 тыс. м<sup>3</sup> или 204800,0 тыс. тонн. Для обеспечения данного складирования предварительно выполняется закупка и монтаж нового отвалообразователя ОШ № 3Н, демонтаж старого отвалообразователя ОШ № 3 и конвейеров по данной линии (КП № 3, К-8Е, К-8Д, К-8Г, К-8В, К-8Б), закупка и монтаж нового конвейера К-8Б<sup>1</sup>. Для перегруза с конвейера К-8Б<sup>1</sup> на ОШ № 3Н применяется КП № 3-1 (конвейер передвижной) ранее задействованный на гидронамыв по 2 очереди.

*В 4 очереди* складирование галитовых отходов продолжается с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н с набором высоты, на проектируемую вторую часть ложа солеотвала участка № 2. Объемы складирования галитовых отходов до составляют 40000,0 тыс. м<sup>3</sup> или 64000,0 тыс. тонн.

Всего на площади с проектируемым ложем по 2-4 очереди строительства может разместиться 170200,0 тыс. м<sup>3</sup> или 272760,0 тыс. тонн галитовых отходов.

Режим работы – 340 дней в году, 24 часа в сутки.

В данном обосновании инвестиций не предусматривается дополнительного обслуживающего персонала.

Контроль над работой насосных станций, проектируемых трубопроводов предусматривается существующим штатом отделения отвалов и хвостового хозяйства СОФ 3 РУ.

## **1.6 Технологические решения**

### **1.6.1 Существующее состояние солеотвала 3 РУ**

#### **1.6.1.1 Характеристика галитовых отходов**

Поступающие для складирования на солеотвал твердые галитовые отходы по химическому составу представляют собой хлористый натрий с небольшим содержанием других солей и нерастворимого остатка (Н.О.). При этом их содержание в процентах составляет: NaCl – от 90 до 94; KCl – от 3 до 5; CaCl<sub>2</sub> – до 0,06; MgCl<sub>2</sub> – до 0,2; CaSO<sub>4</sub> – от 0,1 до 1,1; Н.О. – от 2 до 4.

Основные физические свойства галитовых отходов имеют следующие значения:

- естественная влажность галитовых отходов в момент их отсыпки – от 8 % до 12 %, отсыпанного (слежавшегося) отвала – от 2 % до 4 %;

- плотность (объемный вес) свежееотсыпанных галитовых отходов – от 1,2 до 1,4 г/см<sup>3</sup>, слежавшихся галитовых отходов – от 1,6 до 2,0 г/см<sup>3</sup>;
- пористость свежееотсыпанных галитовых отходов – 40 %, слежавшихся галитовых отходов – до 10 %;
- угол естественного откоса свежееотсыпанного отвала – от 380 до 400, уплотненного (слежавшегося) отвала – от 270 до 370.

#### 1.6.1.2 Характеристика процессов, происходящих в солеотвале

Свежееотсыпанные галитовые отходы представляют собой рыхлую сыпучую среду с высокой водопроницаемостью и водоотдачей. В результате нагрузок от веса вышележащих слоев происходят механические перегруппировки солевых зерен, приводящие к их большему уплотнению. При этом из остаточных технологических насыщенных рассолов, поступающих на солеотвал вместе с галитовыми отходами, происходит кристаллизация солей.

Указанные факторы приводят к увеличению объемного веса галитовых отходов, уменьшению пористости и, как следствие, увеличению их прочностных свойств. В результате вышеуказанных процессов галитовые отходы превращаются в полускальную породу. Крутизна и высота свежееотсыпанных отвалов со временем уменьшается, в нижней припочвенной части солеотвала формируется слой монолитной каменной соли, играющей роль жесткой плиты с высокой несущей способностью и являющейся практически непроницаемой.

Не затухающим остается процесс физического выветривания, доминирующая роль в котором принадлежит водной эрозии и карсту. По данным многолетних наблюдений водная эрозия уменьшает высоту солеотвалов в среднем на 25 см в год. Карстовый процесс на солеотвале протекает в десятки раз быстрее, чем на природных месторождениях. Карстовые полости (поноры, колодцы) повсеместно встречаются в отдельных углублениях солеотвала.

Появлению и ускоренному развитию карста способствуют: пористость галитовых отходов; накопление глинистого материала при площадном размыве поверхности атмосферными осадками; своеобразная конусообразная форма рельефа поверхности, образуемая вследствие существующей технологии складирования; высотное расположение базиса эрозии; расположение солеотвала в климатической зоне избыточного увлажнения.

Карстовый процесс на солеотвале в зависимости от условий образования имеет конкретные формы проявления, которые можно разделить на две основные группы – поверхностный и внутренний.

Поверхностный карст связан с образованием карстовых форм непосредственно на поверхности солеотвала. Отдельные формы поверхностного карста (поноры) имеют свое дальнейшее распространение внутри солеотвала.

К поверхностному карсту относятся такие формы: соляные зубья, останцы, поноры, карстовые колодцы, воронки, овраги и русловые промоины.



Среди подземных форм карстового процесса выделяются поры выщелачивания, каверны и поноры. Складируемые галитовые отходы обладают пористостью, которая способствует движению фильтрационно-отжимных вод. Пористость способствует также образованию конденсационных вод. При движении этих внутрисолевых вод происходит эродирование стенок поровых каналов в случае, если концентрация рассолов ниже насыщенности и, наоборот, при перенасыщенном рассоле – кристаллизация на стенках солей. При постоянном эродировании поверхности поровых каналов часть из них превращается в своеобразные каверны. Каверны, в свою очередь, в дальнейшем перерастают часто в поноры.

Площадь солеотвала с существующим ложем по всему периметру ограждена дамбой обвалования, предохраняющей от притока поверхностных вод с прилегающих территорий и для ограждения растекания образующихся рассолов с площади солеотвала за её пределы. Для сбора избыточных рассолов с площади солеотвала и транспортировки их по мере накопления в шламохранилище предусмотрена сеть рассолоборных канав, проходящих дамб обвалования также по всему периметру солеотвала.

В основании солеотвала, а также в основании и на откосах рассолоборных канав и дамб обвалования сооружен противофильтрационный экран, предотвращающий как фильтрацию рассолов, так и диффузионные процессы попадания солей в подземные воды.

#### 1.6.1.3 Существующий порядок производства работ по складированию галитовых отходов на солеотвале

Доставка галитовых отходов с промплощадки Третьего рудоуправления к месту складирования осуществляется конвейерным транспортом:

- от обогатительной фабрики до солеотвала (ПУ № 8, ПУ № 10, ПУ № 1) – магистральными конвейерами, расположенными в закрытых галереях. Всего проложено две нитки магистральных конвейеров – рабочая и резервная;

- от ПУ (№ 8, 10, 11) системой последовательно установленных полевых конвейеров, расположенных на солеотвале, подаются на отвалообразователи (ОШ-3, ОШ-4) и конвейер передвижной КП №1.

В качестве полевых конвейеров приняты конвейеры ленточные типа КЛС.

Вдоль полевых конвейеров устраивается автодорога для обслуживания отвальной линии.

Складирование галитовых отходов производится отвалообразователями по методике, отработанной на солеотвалах ОАО «Беларуськалий» и являющейся традиционной для данных предприятий. Для обеспечения бесперебойной работы обогатительной фабрики предусматриваются три отдельные отвальные линии. Две с отвалообразователями ОШ-110 № 3 и ОШ-110 № 4, и одна с конвейером передвижным КП №1 осуществляющим гидронамыв галитовых отходов. Каждая линия имеет производительность, обеспечивающую бесперебойную транспортировку галитовых отходов, поступаю-

щих с солеобогатительной фабрики. При этом одна линия находится в работе, две другие - в ремонте и резерве, соответственно.

Галитовые отходы на отвалообразователи подаются передвижными конвейерами.

Непосредственно складирование галитовых отходов отвалообразователями производится в следующем порядке.

Отвалообразователи отсыпают ряд конусов с разных точек стрелы при помощи плужковых сбрасывателей и со сбрасывающего барабана по всему фронту складирования.

За период, когда отвалообразователь ведет фланговые отсыпки, бульдозерами производится устройство трассы для передвижения ОШ, конвейера передвижного и монтажа конвейера на следующую установку.

После подготовки трассы и выдержки для уплотнения в течение от 25 до 45 суток удлиняется отдельная нитка с расчетным шагом около 80 м. Первоначально производится удлинение конвейера, а затем перегон отвалообразователя вперед в сторону периметра солеотвала. Затем перетягивается передвижной конвейер, после чего заканчивается монтаж конвейера, производится монтаж электрооборудования и т.д.

Отвалообразователь, перемещаясь, наращивает высоту отсыпаемого отвала от 7,0 до 8,5 м на каждые 100 м перемещения.

Описанная технология ведения работ представляет собой один цикл, который периодически повторяется.

Складирование галитовых отходов способом гидронамыва производится в следующем порядке.

Гидронамыв галитовых отходов в направлении шламохранилища № 3 производится путем смешивания галитов поступающих с конвейера передвижного КП № 1 и рассола поступающего по трубопроводу, за счет размыва конуса из галитов остаточным напором рассолов. Получившаяся пульпа самотеком стекает по откосу солеотвала на акваторию шламохранилища. Проектный профиль солеотвала формируется чистым намывом за счет формирования бульдозерами ограждающих валов по краю солеотвала на границе с ограждающими дамбами шламохранилища 3 РУ.

Схема основного технологического оборудования, используемого на солеотвале 3 РУ для транспортировки и складирования галитовых отходов по состоянию на 03.2022 приведена на рисунке 1.1.

ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Лаз	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Емкость, куб.м	Примечание
Существующее оборудование					
1	К-8А	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=250,0м	1	2х132	
2	К-8Б	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=250,0м	1	2х132	
3	К-8В	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=250,0м	1	2х132	
4	К-8Г	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=250,0м	1	2х132	
5	КЛП №3	Комбайн ленточный В-14,00, L=36,6, 5м	1	130	
6	ОШ-110 №3	Обвалозащитная сеть Ø=1210, L=150,0м	1	1086	
7	К-10А	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=16,5,0м	1	2х130	
8	К-10В	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=250,0м	1	2х204	
9	К-10Г	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=250,0м	1	2х204	
10	КЛП №4	Комбайн ленточный В-14,00, L=36,6, 5м	1	130	
11	ОШ-110 №4	Обвалозащитная сеть, Ø=1210, L=150,0м	1	1086	
12	К-11А	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=280,0м	1	2х204	
13	К-11Б	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=365,0м	1	2х254	
14	К-11В	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=460,0м	1	2х204	
15	К-11Г	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=540,0м	1	2х254	
16	К-12	Комбайн ленточный КЛС-14,00, L=200,0м	1	2х204	
17	КЛП №7	Комбайн ленточный В-14,00, L=36,6, 5м	1	130	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

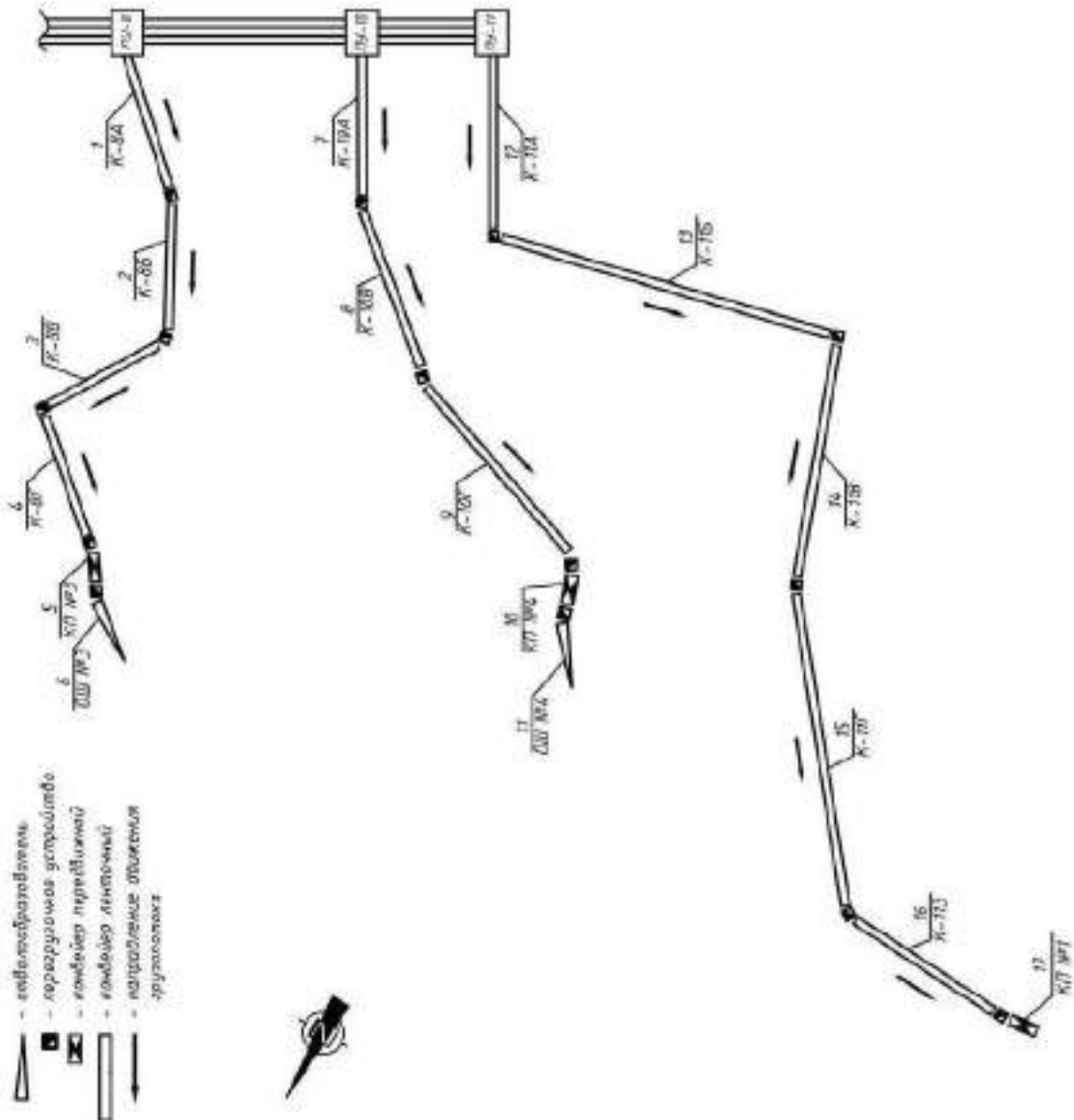


Рисунок - Схема основного технологического оборудования, используемого на сортоблоке ЗРУ по состоянию на 03.2022 г.

## 1.6.2 Перспективное развитие солеотвала 3 РУ

1.6.2.1 Развитие солеотвала на площади с существующим ложем. Первая очередь строительства.

Как видно из сложившейся в настоящее время ситуации на солеотвале ЗРУ, отвальный комплекс № 1 (конвейер передвижной КП № 1) имеет малый резерв по объему складирования способом гидронамыва на участке шламохранилища № 3, и отвалообразователи ОШ № 3 и ОШ № 4 имеют малый резерв по площади складирования, который бы обеспечил бесперебойную и надежную работу как отвального комплекса, так и всего предприятия в целом.

Вышеприведенная аргументация обосновывает необходимость ускоренного строительства и ввода в эксплуатацию ложа солеотвала, предназначенного для складирования галитовых отходов.

Складирование галитовых отходов на существующее ложе производится по линии ОШ № 3 и ОШ № 4.

В таблице 1.2 представлены количество и срок складирования галитовых отходов отвалообразователями в границах площади с существующим ложем.

Таблица 1.2– Таблица количества и срока складирования галитовых отходов отвалообразователями на площади с существующим ложем

Наименование отвалообразователя	Количество складированных отходов, тыс. т* /тыс. м <sup>3</sup>	Среднегодовая часовая производительность, т/ч	Сроки складирования (режим работы: 340 дней, 2 смены по 12 часов)		
			часы	сутки	годы
ОШ № 3	27040,0/16900,0	1500	18026,7	751,1	2,2
ОШ № 4	19040,0/11900,0	1500	12693,3	528,9	1,5
<b>Итого</b>	<b>46080,0/28800,0</b>	<b>1500</b>	<b>30720,0</b>	<b>1280,0</b>	<b>3,8</b>
*- при плотности галитовых отходов 1,6 т/ м <sup>3</sup>					

Таким образом, на площади с существующим ложем в 1 очереди строительства может разместиться 28800,0 тыс. м<sup>3</sup> или 46080,0 тыс. тонн галитовых отходов. Общие сроки складирования на данной площади составят 3,8 года в период с 09.2022 по 06.2024.

Отвалообразователь ОШ № 3 с отметки стояния +230,0 (высота над поверхностью земли Н = 70,0 м) будет перемещаться в северо-западном направлении на расстояние 500 м с постоянным набором высоты под углом 5° до точки стояния с абс. отм. +280,0 (Н = 120,0 м). Складирование будет производиться в границах между бермой безопасности у ограждающей дамбы с восточной стороны и зоной смыкания с отвалом, формируемым ОШ № 4 с западной стороны. Количество галитовых отходов отсыпаемых на этой площади, составит

27040,0 тыс. тонн или 16900,0 тыс. м<sup>3</sup>. Общее время складирования данным отвалообразователем за рассматриваемый период – 751 сутки.

Отвалообразователь ОШ № 4 с отметки стояния +230,0 (высота над поверхностью земли Н = 70,0 м) будет перемещаться в северо-западном направлении на расстояние 650 м с постоянным набором высоты под углом 5° до точки стояния с абс. отм. +287,0 (Н = 127,0 м). Складирование будет производиться в границах между зоной смыкания с отвалом, формируемым ОШ № 3 с восточной стороны и бермой безопасности у отвального комплекса № 1 с западной стороны. Количество галитовых отходов, отсыпаемых на этой площади, составит 19040,0 тыс. т или 11900,0 тыс. м<sup>3</sup>. Общее время складирования данным отвалообразователем за рассматриваемый период – 529 суток.

План участка солеотвала на конец проектных работ по первой очереди представлен на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – План участка солеотвала на конец проектных работ.  
Первая очередь

1.6.2.2 Развитие солеотвала на площади с проектируемым ложем. Вторая, третья и четвертая очереди строительства.

Складирование галитовых отходов по линиям ОШ № 3 и ОШ № 4 на проектируемое ложе будет осуществляться после выполнения гидротехнических работ по строительству ложа солеотвала согласно очередям строительства. На проектируемое ложе участка № 1 (в районе ПУ-8) складирование га-

литовых отходов выполняется способом гидронамыва с помощью конвейера передвижного КП № 3-1. На проектируемое ложе участка № 2 (в районе при-мыкания к северо-восточной существующей дамбе солеотвала) складирование галитовых отходов выполняется с помощью отвалообразователя ОШ-110 № 3Н и ОШ № 4.

В таблице 1.3 представлены количество и сроки складирования галитовых отходов отвалообразователями в границах площади с проектируемым ложем согласно очередям строительства.

Таблица 1.3 – Таблица количества и сроков складирования галитовых отходов отвалообразователями на площади с проектируемым ложем

Наименование отвалообразователя	Количество складировуемых галитовых отходов, тыс. т */тыс. м <sup>3</sup>	Среднегодовая часовая производительность, т/ч	Сроки складирования (режим работы: 340 дней, 2 смены по 12 часов)		
			часы	сутки	годы
<b>2 очередь строительства (ложе участка №1)</b>					
КП №3-1 (гидронамыв)	3960,0**/2200,0	1500	2640,0	220,0 (1 смена)	0,7
<b>Итого</b>	<b>3960,0**/2200,0</b>	<b>1500</b>	<b>2640,0</b>	<b>220,0</b>	<b>0,7</b>
<b>3 очередь строительства (первая часть ложа участка №2)</b>					
ОШ №3Н (складирование на участок №1)	12800,0/8000,0	1500	8533,3	355,6	1,0
ОШ №3Н (складирование на существующее ложе)	48000,0/30000,0	1500	32000,0	1333,3	3,9
ОШ №3Н (складирование на проектируемое ложе)	96000,0/60000,0	1500	64000,0	2666,7	7,8
<b>Итого (ОШ №3Н)</b>	<b>156800,0/98000,0</b>	<b>1500</b>	<b>104533,3</b>	<b>4355,6</b>	<b>12,7</b>
ОШ №4	48000,0/30000,0	1500	32000,0	1333,3	3,9
<b>Итого</b>	<b>204800,0/128000,0</b>	<b>1500</b>	<b>136533,3</b>	<b>5688,9</b>	<b>16,6</b>
<b>4 очередь строительства (вторая часть ложа участка №2)</b>					
ОШ №3Н	64000,0/40000,0	1500	42666,7	1777,8	5,2
<b>Итого</b>	<b>64000,0/40000,0</b>	<b>1500</b>	<b>42666,7</b>	<b>1777,8</b>	<b>5,2</b>
<b>Всего</b>	<b>272760,0/170200,0</b>	<b>1500</b>	<b>181840,0</b>	<b>7686,7</b>	<b>22,5</b>
*— при плотности галитовых отходов 1,6 т/ м <sup>3</sup>					
**— при плотности намытых галитовых отходов,8 т/ м <sup>3</sup>					

На площади с проектируемым ложем во 2 очереди строительства может разместиться 2200,0 тыс. м<sup>3</sup> или 3960,0 тыс. тонн галитовых отходов. Общие сроки складирования на данной площади составят 0,7 года в период с 06.2024 по 05.2025.

План участка солеотвала на конец проектных работ по второй очереди представлен на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – План участка солеотвала на конец проектных работ.  
Вторая очередь

На площади с существующим и проектируемым ложем в 3 очереди строительства может разместиться 128000,0 тыс. м<sup>3</sup> или 204800,0 тыс. тонн галитовых отходов. Общие сроки складирования на данной площади составят 16,6 лет в период с 05.2025 по 01.2042.

План участка солеотвала на промежуточное положение проектных работ по третьей очереди представлен на рисунке 1.5.

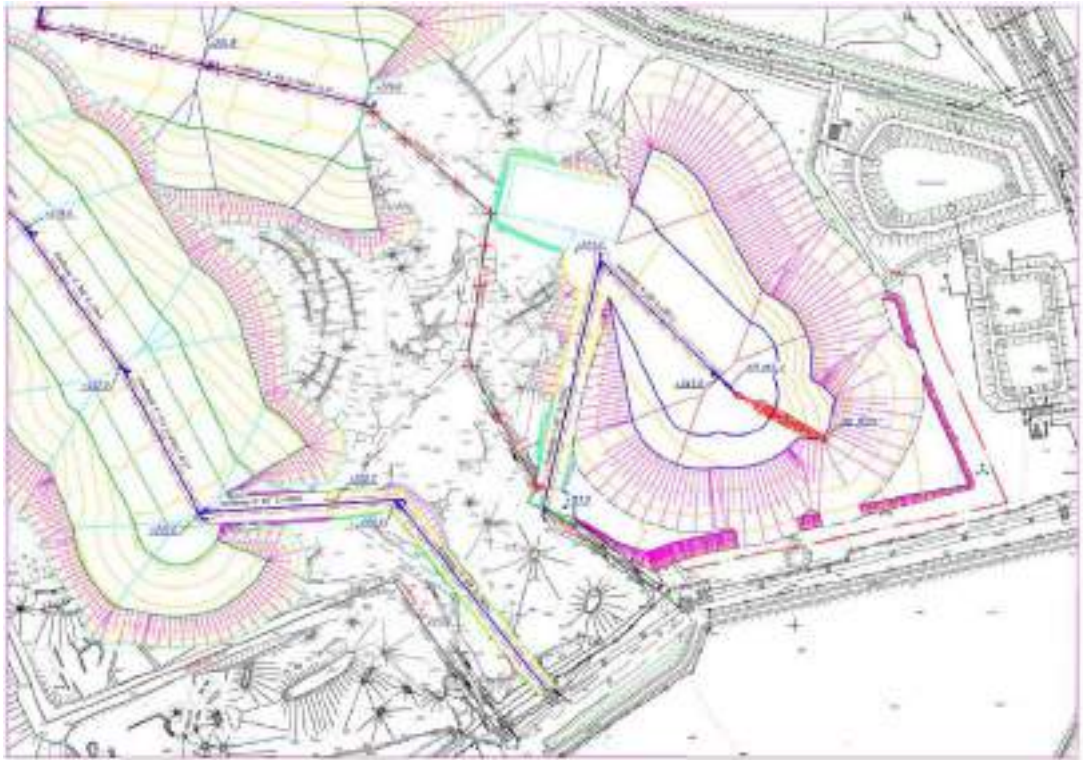


Рисунок 1.5 – План участка солеотвала на промежуточное положение проектных работ. Третья очередь

План участка солеотвала на конец проектных работ по третьей очереди представлен на рисунке 1.6.



Рисунок 1.6 – План участка солеотвала на конец проектных работ. Третья очередь



На площади с проектируемым ложем в 4 очереди строительства может разместиться 40000,0 тыс. м<sup>3</sup> или 64000,0 тыс. тонн галитовых отходов. Общие сроки складирования на данной площади составят 5,2 года в период с 01.2042 по 03.2047.

План участка солеотвала на конец проектных работ по четвертой очереди представлен на рисунке 1.7.



Рисунок 1.7 – План участка солеотвала на конец проектных работ.  
Четвертая очередь

Таким образом, на площади с проектируемым ложем суммарно по всем очередям строительства может разместиться 170200,0 тыс. м<sup>3</sup> или 272760,0 тыс. тонн галитовых отходов. Общие сроки складирования на данной площади составят 22,5 года в период с 06.2024 по 03.2047.

Конвейер передвижной КП № 3-1 с рабочей площадки на отметке +187,0 (высота над поверхностью земли Н = 27,0 м) будет осуществлять складирование галитовых отходов способом гидронамыва на проектируемое ложе участка № 1. Количество галитовых отходов, намытых на этой площади, составит 3960,0 тыс. тонн или 2200,0 тыс. м<sup>3</sup>. Общее время складирования данным конвейером передвижным за рассматриваемый период – 220 суток.

Отвалообразователь ОШ № 3Н с рабочей площадки на отметке +223,0 (высота над поверхностью земли Н = 63,0 м) будет перемещаться в юго-восточном направлении на расстояние 250 м (3 очередь) с постоянным набором высоты под углом 5° до точки стояния с абс. отм. +245,0 (Н = 85,0 м). Затем возвратившись (вышагивание ОШ) на отметку стояния +223,0 будет перемещать-

ся в северо-западном направлении по существующему ложу на расстояние 675 м (3 очередь), и 500 м (3 очередь) в северо-восточном направлении по проектируемому ложу с набором высоты под углом  $5^{\circ}$  до точки стояния с абс. отм. +340,0 (Н = 180,0 м). Далее будет перемещаться на расстояние 500 м (4 очередь) до точки стояния с абс. отм. +365,0 (Н = 205,0 м). Складирование будет производиться в границах между бермой безопасности у проектируемой ограждающей дамбы и зоной смыкания с отвалом, сформированным ОШ № 4. Количество галитовых отходов отсыпаемых на этой площади по всем очередям строительства, составит 220800,0 тыс. тонн или 138000,0 тыс. м<sup>3</sup>. Общее время складирования данным отвалообразователем за рассматриваемый период – 6134 суток.

Отвалообразователь ОШ № 4 с отметки стояния +287,0 (высота над поверхностью земли Н = 127,0 м) будет перемещаться в северном направлении на расстояние 440 м (3 очередь) с постоянным набором высоты под углом  $5^{\circ}$  до точки стояния с абс. отм. +320,0 (Н = 160,0 м). Складирование будет производиться в границах между бермой безопасности у проектируемой ограждающей дамбы и зоной смыкания с отвалом, формируемым ОШ № 3Н. Количество галитовых отходов, отсыпаемых на этой площади, составит 48000,0 тыс. тонн или 30000,0 тыс. м<sup>3</sup>. Общее время складирования данным отвалообразователем за рассматриваемый период – 1333 суток.

### **1.6.3 Основные технологические решения**

В данном обосновании инвестиций развитие солеотвала предусматривается в четыре очереди строительства.

В первой очереди отсыпка солеотвала осуществляется в пределах существующего ложа солеотвала с использованием существующих насосных станций отжимных рассолов.

Во второй очереди предусматривается:

- строительство насосной станции отжимных рассолов № 1 (поз. по г/п № 302) производительностью 400 м<sup>3</sup>/ч;
- реконструкция существующей системы гидротранспорта в шламохранилище карта № 8, попадающей в зону строительства ложа солеотвала второй очереди и прокладка трубопровода отжимных рассолов от проектируемой насосной станции отжимных рассолов № 1.

В третьей очереди предусматривается:

- строительство насосной станции отжимных рассолов № 2 (поз. по г/п № 303) производительностью 400 м<sup>3</sup>/ч;
- строительство насосной станции отжимных рассолов № 3 (поз. по г/п № 304) производительностью 400 м<sup>3</sup>/ч;
- демонтаж существующей насосной станции отжимных и обратных рассолов № 1 (поз. по г/п № 306), попадающую в зону строительства ложа солеотвала третьей очереди;
- демонтаж существующей канализационной насосной станции (поз. по г/п № 307), попадающую в зону строительства ложа солеотвала третьей очереди;

- реконструкция насосной станции отделения сгущения (поз. по г/п № 37) производительностью 900 м<sup>3</sup>/час с заменой насосов;

- реконструкция насосной станции оборотных рассолов карта № 8 (поз. по г/п № 309) производительностью 800 м<sup>3</sup>/час с заменой насосов;

- реконструкция существующей системы гидротранспорта в шламохранилище карта № 8, попадающей в зону строительства ложа солеотвала третьей очереди, замена существующих магистральных трубопроводов отслуживших срок эксплуатации на новые и прокладка трубопровода отжимных рассолов от проектируемой насосной станции отжимных рассолов № 2 и № 3.

В четвертой очереди предусматривается:

- строительство насосной станции отжимных рассолов № 4 (поз. по г/п № 305) производительностью 400 м<sup>3</sup>/час;

- реконструкция насосной станции оборотных рассолов № 2 (поз. по г/п № 308) производительностью 1100 м<sup>3</sup>/час с заменой насосов;

- реконструкция существующей системы гидротранспорта в шламохранилище карта № 8, попадающей в зону строительства ложа солеотвала четвертой очереди и прокладка трубопровода отжимных рассолов от проектируемой насосной станции отжимных рассолов № 4.

1.6.3.1 Насосная станция отжимных рассолов (поз. по г/п № 302, № 303, № 304, № 305)

Сбор отжимных рассолов и рассолов, образовавшихся за счет атмосферных осадков на солеотвале, будет осуществляться по рассолосборным канавам в аккумулирующую емкость и далее, при помощи насосной станции отжимных рассолов, по трубопроводу отжимных рассолов будут перекачиваться в шламохранилища 3 РУ.

В данных обоснованиях инвестиций предусматривается:

- во второй очереди развития солеотвала строительство насосной станции отжимных рассолов № 1 (поз. по г/п № 302);

- в третьей очереди развития солеотвала строительство насосной станции отжимных рассолов № 2 (поз. по г/п № 303) и насосной станции отжимных рассолов № 3 (поз. по г/п № 304);

- в четвертой очереди развития солеотвала строительство насосной станции отжимных рассолов № 4 (поз. по г/п № 305).

Проектируемая насосная станция отжимных рассолов № 1 располагается в западной части дамбы солеотвала второй очереди и транспортирует рассолы из аккумулирующей емкости в шламохранилище карта № 6 и на гидронамыв по трубопроводу отжимных рассолов В44 диаметром 426x10 мм.

Проектируемая насосная станция отжимных рассолов № 2 располагается в восточной части дамбы солеотвала третьей очереди и транспортирует рассолы из аккумулирующей емкости в объединенное шламохранилище третьей очереди по трубопроводу отжимных рассолов В44.1 диаметром 426x10 мм.

Проектируемая насосная станция отжимных рассолов № 3 располагается в северо-западной части дамбы солеотвала третьей очереди и транспорти-

рует рассолы из аккумулирующей емкости в шламохранилище карта № 8 по трубопроводу отжимных рассолов В44.2 диаметром 426x10 мм.

Проектируемая насосная станция отжимных рассолов № 4 располагается в северо-восточной части дамбы солеотвала четвертой очереди и транспортирует рассолы из аккумулирующей емкости в шламохранилище карта № 8 по трубопроводу отжимных рассолов В44.3 диаметром 426x10 мм.

В насосных станциях отжимных рассолов № 1, № 2, № 3 и № 4 предусматривается установка двух насосных агрегатов производительностью 400 м<sup>3</sup>/ч (один рабочий и один резервный) с электродвигателями мощностью 132 кВт каждый.

Насосные станции являются стационарными и размещаются в здании закрытого типа. Каждый насос имеет свою всасывающую линию с вакуумным баком. На всасывающих и напорных линиях устанавливаются задвижки. Насосная станция работает на одну напорную линию диаметром 426x10 мм.

Насосные станции оборудуются подвесным электрическим краном грузоподъемностью 2 т.

Работа насосных агрегатов предусмотрена в автоматическом и местном режимах.

#### 1.6.3.2 Насосная станция оборотных и отжимных рассолов № 1 (поз. по г/п № 306)

В третьей очереди данных обоснованиях инвестиций предусматривается демонтаж существующей насосной станции отжимных и оборотных рассолов № 1 (поз. по г/п № 306), попадающую в зону строительства ложа солеотвала третьей очереди.

#### 1.6.3.3 Канализационная насосная станция (поз. по г/п № 307)

В третьей очереди данных обоснованиях инвестиций предусматривается демонтаж существующей канализационной насосной станции (поз. по г/п № 307) попадающей в зону строительства ложа солеотвала третьей очереди.

#### 1.6.3.4 Насосная станция отделения сгущения (поз. по г/п № 37)

В третьей очереди данных обоснованиях инвестиций предусматривается реконструкция насосной станции отделения сгущения (поз. по г/п № 37) производительностью 900 м<sup>3</sup>/ч.

В связи изменением существующей трассы шламопроводов вызванной развитием солеотвала в третьей и четвертой очередях, существующим насосам отделения сгущения не будет хватать напора.

Реконструкция насосной станции отделения сгущения предусматривает замену двух шламовых насосов производительностью Q=900 м<sup>3</sup>/ч, H=99,7 м с двигателем 500 кВт с частотным преобразователем, двух шламовых насосов производительностью Q=800 м<sup>3</sup>/ч, H=99,7 м с двигателем 500 кВт с частотным преобразователем, на два шламовых насоса производительностью Q=900 м<sup>3</sup>/ч, H=130,0 м с двигателем 500 кВт с частотным преобразователем и

два шламовых насоса производительностью  $Q=800 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $H=130,0 \text{ м}$  с двигателем 500 кВт с частотным преобразователем.

#### 1.6.3.5 Насосная станция оборотных рассолов № 2 (поз. по г/п № 308)

В четвертой очереди данных обоснованиях инвестиций предусматривается реконструкция насосной станции оборотных рассолов № 2 (поз. по г/п № 307).

Насосная станция расположена с северной стороны шламохранилища карта № 7 и с восточной стороны шламохранилища карта № 8, представляет собой одноэтажное здание, сблокированное с трансформаторной подстанцией и размерами в плане 39,0х6,0 м.

В настоящее время в насосной станции установлены четыре насосных агрегата (два рабочих и два резервных) для подачи рассола из шламохранилища карта № 8 на СОФ 3 РУ и УЗИР 3 РУ: три насосных агрегата Д500/63, насосный агрегат 1Д630-90б.

Общая производительность насосной станции с учетом работы на СОФ 3 РУ и УЗИР 3 РУ составляет  $1130 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Для откачки проливов из приемка в насосной станции установлен вертикальный насос ПРВП 63/22,5. Машинный зал оборудован кран-балкой грузоподъемностью 3,2 т.

Реконструкция насосной станции оборотных рассолов № 2 предусматривает следующие решения:

- демонтаж существующих насосных агрегатов Д500/63, 1Д630-90б с заменой их на новые агрегаты электронасосные (аналог Д500/63 (два рабочих, один резервный), 1Д630-90б) с установкой на новые фундаменты;

- демонтаж существующего крана мостового электрического грузоподъемностью 3,2 т с заменой его на новый кран электрический грузоподъемностью 2 т;

- демонтаж существующего насосного агрегата ПРВП 63/22,5 в дренажном приемке с заменой его на новый насосный агрегат (аналог ПРВП 63/22,5);

- демонтаж существующих задвижек и установка новых;

- замена всех всасывающих и напорных трубопроводов, фасонных частей из стальных труб на новые из стальных труб по ГОСТ 8732-78.

Работа насосов предусмотрена в местном режиме.

Режим работы насосной станции две смены по 12 часов в сутки, 340 дней в году.

#### 1.6.3.6 Насосная станция оборотных рассолов карта № 8 (поз. по г/п № 309)

В третьей очереди данных обоснованиях инвестиций предусматривается реконструкция насосной станции оборотных рассолов карта № 8 (поз. по г/п № 309) производительностью  $800 \text{ м}^3/\text{ч}$ , служащая для перекачки рассолов на технологические нужды СОФ 3 РУ.

Насосная станция оборотных рассолов карта № 8 располагается на верхнем откосе дамбы Д-10 шламохранилища карта № 8.

Насосная станция оборотных рассолов представляет собой два электронасосных агрегата (один рабочий и один резервный). Каждый насосный агрегат (HG250, подача  $Q = 800 \text{ м}^3/\text{ч}$ , двигатель мощностью  $N = 355 \text{ кВт}$ ) расположен на передвижной металлической платформе. Передвижная платформа с насосным агрегатом в зависимости от уровня рассола в шламохранилище передвигается по рельсовому пути по откосу дамбы Д-10 при помощи лебедки ЛУРВ -10Г, установленной на гребне дамбы. Для обеспечения стабильной работы насосного агрегата при его пусках предусмотрен вакуумный бак залива.

При развитии солеотвала в третьей и четвертой очередях для подачи рассолов из шламохранилища карта № 8 на СОФ 3 РУ существующими насосами насосной станции оборотных рассолов карта № 8 не будет хватать напора и необходима замена насосов.

В данном обосновании инвестиций предусматривается демонтаж существующих двух насосных агрегатов HG250 на два насосных агрегата (аналог HG250) с большим напором.

Работа насосных агрегатов предусматривается в автоматическом, дистанционном и местном режиме.

Режим работы насосной станции 12 часов в сутки, 340 дней в году.

#### 1.6.3.7 Основные технологические решения системы гидротранспорта

В данном обосновании инвестиций во второй, в третьей и четвертой очередях развития солеотвала предусматривается реконструкция существующей системы гидротранспорта в шламохранилище карта № 8, прокладка трубопровода отжимных рассолов от проектируемых насосных станций отжимных рассолов.

*Во второй очереди* предусматривается:

- прокладка трубопровода отжимных рассолов от насосной станции №302 (сеть В44) из стальных труб диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 для гидронамыва и в шламохранилище карта № 6;

- демонтаж двух ниток существующих магистральных трубопроводов шламодержащих вод с 3 РУ (сеть К33Н) и трубопровода оборотных рассолов на 3 РУ (сеть В45), попадающих в зону строительства ложа солеотвала второй очереди;

- прокладка по проектируемой берме дамбы солеотвала второй очереди:
  - двух ниток магистрального трубопровода шламодержащих вод (сеть К33Н - одна рабочая, одна резервная) из стальных труб диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 взамен демонтируемых,
  - трубопровода оборотных рассолов на СОФ 3 РУ (сеть В45) диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 взамен демонтируемых.

*В третьей очереди* предусматривается:

- прокладка трубопровода отжимных рассолов от насосной станции № 303 (сеть В44.1) из стальных труб диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 в проектируемое объединенное шламохранилище третьей очереди (объект 597-12-18);

- прокладка трубопровода отжимных рассолов от насосной станции № 304 (сеть В44.2) из стальных труб диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 в шламохранилище карта № 8;

- демонтаж существующих двух ниток магистральных трубопроводов шламодержащих вод с 3 РУ (сеть К33Н), оборотных рассолов на СОФ 3 РУ (сеть В45), оборотных рассолов на УЗИР 3 РУ (сеть В45.1), попадающих в зону строительства ложа солевотвала третьей очереди и отслуживших срок эксплуатации;

- прокладка двух ниток магистрального трубопровода шламодержащих вод (сеть К33Н - одна рабочая, одна резервная) из стальных труб диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 взамен демонтируемых;

- прокладка трубопровода оборотных рассолов на СОФ 3 РУ (сеть В45) диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 взамен демонтируемых;

- прокладка трубопровода оборотных рассолов на УЗИР (сеть В45.1) диаметром 325x10 мм по ГОСТ 8732-78 взамен демонтируемых.

*В четвертой очереди предусматривается:*

- прокладка трубопровода отжимных рассолов от насосной станции № 305 (сеть В44.3) из стальных труб диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 в шламохранилище карта № 8;

- демонтаж магистральных трубопроводов (сеть К33Н, сеть В45, сеть В45.1) попадающих в зону строительства ложа солевотвала четвертой очереди;

- прокладка двух ниток магистрального трубопровода шламодержащих вод (сеть К33Н - одна рабочая, одна резервная) из стальных труб диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 взамен демонтируемых;

- прокладка трубопровода оборотных рассолов на СОФ 3 РУ (сеть В45) диаметром 426x10 мм по ГОСТ 8732-78 взамен демонтируемых;

- прокладка трубопровода оборотных рассолов на УЗИР (сеть В45.1) диаметром 325x10 мм по ГОСТ 8732-78 взамен демонтируемых.

Для прокладки магистральных трубопроводов 3 РУ необходимо:

*во второй очереди:*

- 1880 м труб шламодержащих вод диаметром 426×10 мм (сеть К33Н);

- 940 м труб оборотных рассолов диаметром 426×10 мм (сеть В45);

- 1740 м труб отжимных рассолов от насосной станции № 302 диаметром 426×10 мм (сеть В44);

*в третьей очереди:*

- 10200 м труб шламодержащих вод диаметром 426×10 мм (сеть К33Н);

- 5000 м труб оборотных рассолов диаметром 426×10 мм (сеть В45);

- 5000 м труб оборотных рассолов на УЗИР диаметром 325×10 мм (сеть В45.1);

- 2790 м диаметром 426×10 мм, 215 м диаметром 426×14 мм труб отжимных рассолов от насосной станции № 303 (сеть В44.1);

- 2200 м труб отжимных рассолов от насосной станции № 304 диаметром 426×10 мм (сеть В44.2);  
*в четвертой очереди:*
- 3050 м труб шламодержащих вод диаметром 426×10 мм (сеть К33Н);
- 1525 м труб оборотных рассолов диаметром 426×10 мм (сеть В45);
- 1525 м труб оборотных рассолов на УЗИР диаметром 325×10 мм (сеть В45.1);
- 3600 м труб отжимных рассолов от насосной станции № 305 диаметром 426×10 мм (сеть В44.3).

Способ прокладки системы гидротранспорта 3 РУ принимается согласно существующей – надземным на скользящих опорах. В качестве скользящих опор используются опоры подвижные ОПП2 по ГОСТ 22130-86, установленных на фундаментах из блоков ФБС по серии Б1.016.1-1 вып. 1.98. Фундаменты устанавливаются на подготовку из щебня толщиной 0,2 м пролитого битумом с шагом 8,0 м для труб диаметром 426×10 мм, 325×10 мм.

Трасса проходит на подрабатываемой территории. Для предотвращения температурных воздействий и от деформаций земной поверхности на трубопроводах в качестве компенсирующих устройств, предусматривается установка сальниковых компенсаторов.

Переход трубопроводов через железнодорожные пути предусматривается по проектируемой эстакаде, переход через автомобильную дорогу подземно методом ГНБ.

При пересечении съездов, гребня дамб солеотвала, шламоохранилищ, прокладка производится в футлярах с устройством переездов.

Для аварийного и планового ремонта системы гидротранспорта 3 РУ предусмотрено аварийное опорожнение в существующие и в проектируемые рассолоборные каналы, в пруды-накопители из стальных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78 диаметром 219×8 мм.

Для регулирования потока предусматриваются узлы переключения со стальной арматурой.

Для обслуживания задвижек предусматриваются металлические площадки.

В проекте предусматриваются неподвижные и фиксированные опоры.

Трубопроводы подлежат антикоррозионной защите. Антикоррозионная защита предусматривается в соответствии с требованиями ТКП 45-2.01-111-2008.

Трубопроводы, уложенные в земле, подлежат конструкции защитного покрытия усиленного типа по ГОСТ 9.602-2016.

## **1.7 Гидротехнические решения**

### **1.7.1 Общая часть**

Предусматривается выделение четырех очередей строительства.

В первой очереди отсыпка солеотвала осуществляется в пределах существующего ложа солеотвала с использованием существующих насосных



станций отжимных рассолов. В составе первой очереди строительства гидротехнические работы отсутствуют.

В состав второй очереди строительства входит:

- строительство солеотвала на площади 17 га (поз. по г/п 301);
- строительство насосной станции отжимных рассолов № 1 (поз. по г/п 302);
- переустройство водоотводной канавы.

В состав третьей очереди строительства входит:

- строительство солеотвала на площади 110 га (поз. по г/п 301);
- строительство насосной станции отжимных рассолов № 2 (поз. по г/п 303);
- строительство насосной станции отжимных рассолов № 3 (поз. по г/п 304);
- демонтаж существующей насосной станции оборотных и отжимных рассолов № 1 (поз. по г/п 306);
- демонтаж существующей канализационной насосной станции (поз. по г/п 307);

- переустройство существующей мелиоративной сети.

В состав четвертой очереди строительства входит:

- строительство солеотвала на площади 35 га (поз. по г/п 301);
- строительство насосной станции отжимных рассолов № 4 (поз. по г/п 305).

### **1.7.2 Солеотвал (поз. г/п 301)**

В состав сооружений расширения солеотвала входят ограждающие дамбы, ложе солеотвала, рассолосборные канавы, аккумулирующие емкости, площадки насосных станций отжимных рассолов 1, 2, 3, 4 (поз. по г/п 302, 303, 304, 305).

Для отвода поверхностных вод, проектом предусматривается переустройство водоотводной канавы. Далее поверхностные воды поступают в существующую водопроводящую сеть.

#### **1.7.2.1 Ограждающие дамбы**

В целях исключения выхода засоленных вод за периметр солеотвала, а также исключения попадания паводковых и дождевых вод с прилегающего водосбора устраиваются ограждающие дамбы.

Согласно СН 3.04.01-2020 дамбы относятся к IV классу гидротехнических сооружений.

Дамбы возводятся из грунтов выемки ложа солеотвала.

Перед началом производства земляных работ производится свodka древесно-кустарниковой растительности и срезка растительного грунта на всем участке строительства.

Ширина гребня ограждающих дамб составляет 6,5 м. Со стороны внутреннего откоса устраивается площадка под шламорассолопроводы, шириной 5,0 м. Площадка устраивается на 0,5 м ниже гребня дамбы.

Заложение откосов дамб принято для наружного откоса 1:2, внутреннего – 1:3. На гребне дамб устраивается дорожное покрытие из асфальтобетона.

На внутренний спланированный откос дамб укладывается противофильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,0 мм. Верх экрана находится на отметке на 1,0 м выше отметки ложа солеотвала. Внутренний откос дамб в месте расположения аккумулирующей емкости крепится щебнем фракции свыше от 40 до 70 мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 0,15 м по слою ПГС толщиной 0,15 м по ГОСТ 23735-2014.

Над экраном вдоль откоса устраивается защитный слой из минерального грунта толщиной 0,80 м. Откосы дамбы крепятся посевом трав по растительному грунту слоем 0,20 м.

#### *Вторая очередь*

Устраивается ограждающая дамба длиной – 865 м.

К дамбе со стороны внутреннего откоса примыкает площадка насосной станции отжимных рассолов № 1 (поз. по г/п 302).

#### *Третья очередь*

Устраивается ограждающая дамба длиной – 2895 м.

В юго-восточной части солеотвала к дамбе со стороны внутреннего откоса примыкает площадка насосной станции отжимных рассолов № 2 (поз. по г/п 303), в северо-западной части площадка насосной станции отжимных рассолов № 3 (поз. по г/п 304).

#### *Четвертая очередь*

Устраивается ограждающая дамба длиной – 1530 м.

К дамбе со стороны внутреннего откоса, в северо-восточной части солеотвала, примыкает площадка насосной станции отжимных рассолов № 4 (поз. по г/п 305).

### 1.7.2.2 Ложе солеотвала

Ложе солеотвала выполняется в выемке-насыпи. Перед началом производства земляных работ производится срезка растительного грунта.

Ложе солеотвала должно быть запроектировано исходя из условий:

- оседаний земной поверхности, вызванными подработками запасов калийных солей;
- наличия грунтовых вод;
- создания необходимых уклонов дна для оттока отжимных рассолов и атмосферных осадков в аккумулирующую емкость;
- объемов выемки минерального грунта для строительства.

Отметка ложа солеотвала определяется из условия проектирования аккумулирующей емкости, оседаний, уровня грунтовых вод, а также запаса от УГВ до противофильтрационного экрана. Также учитывается сезонное колебание УГВ.

Дно ложа конструктивно состоит из противофильтрационного экрана из геомембраны ПЭНД толщиной 1,0 мм, и защитного слоя из минерального грунта толщиной 0,5 м.

Для уменьшения подмыва крепления откоса отжимными рассолами вдоль откоса аккумулирующей емкости, со стороны ложа, устраивается защитный валик высотой 1,0 м из щебня фракции свыше от 40 до 70 мм по ГОСТ 8267-93.

*Вторая очередь*

Площадь ложа солеотвала составляет 17 га.

*Третья очередь*

Площадь ложа солеотвала составляет 110 га.

*Четвертая очередь*

Площадь ложа солеотвала составляет 35 га.

### 1.7.2.3 Рассолосборные каналы и аккумулирующая емкость

Для сбора и аккумуляции отжимных рассолов на участке расширения солеотвала служат рассолосборные каналы и аккумулирующие емкости.

Забор рассолов из аккумулирующих емкостей и транспортировка их в шламоохранилище производится насосными станциями отжимных рассолов.

В конструктивном отношении поперечный профиль каналы представляет собой экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,0 мм и защитный слой на дне 0,5 м и 0,8 м на откосе. Для предотвращения размыва дно и откосы каналы закрепляются ПГС толщиной 0,15 м и щебнем фракции свыше от 20 до 40 мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 0,15 м. Откосы рассолосборных каналов проектируются с заложением 1:3.

Дно рассолосборных каналов должно быть запроектировано с уклоном, обеспечивающим отвод избыточных рассолов и атмосферных осадков в условиях оседаний, вызванными подработками запасов калийных солей. Поступление рассолов по каналам осуществляется в аккумулирующую емкость.

Отметка дна аккумулирующих емкостей определяется с учетом расположения противофильтрационного экрана выше УГВ с запасом на сезонное колебание и оседания. Конструкция откосов аккумулирующей емкости такая же, как у рассолосборных каналов. Заложение откосов емкости составляет 1:3,5. Дно емкости имеет такую же конструкцию, как и ложе солеотвала.

*Вторая очередь*

Длина рассолосборной каналы составляет – 660 м.

Аккумулирующая емкость насосной станции отжимных рассолов № 1 (поз. по г/п 302).

*Третья очередь*

Длина рассолосборных каналов составляет – 2510 м.

Аккумулирующие емкости насосных станций отжимных рассолов № 2, 3 (поз. по г/п 303, 304).

*Четвертая очередь*

Длина рассолосборных каналов составляет – 1190 м.

Аккумулирующая емкость насосной станции отжимных рассолов № 4 (поз. по г/п 305).

#### 1.7.2.4 Противофльтрационный экран

Основным конструктивным элементом ложа солеотвала, аккумулирующих емкостей и рассолосборных канав является противофльтрационный экран из геомембраны ПЭНД, который обеспечивает защиту грунтовых вод от проникновения в них отжимных рассолов, а также обеспечивает отвод рассолов в рассолосборные канавы.

По ложу солеотвала, аккумулирующим емкостям и рассолосборным канавам устраивается противофльтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,0 мм.

Противофльтрационный экран выполняется по всему ложу солеотвала, заводится под рассолосборные канавы, аккумулирующие емкости и выходит на откос ограждающих дамб.

Со стороны существующего солеотвала проектный экран стыкуется с существующим экраном из полиэтиленовой пленки на ограждающей существующей дамбе при помощи приклеивания липкой ленты с последующим устройством вокруг стыка замка из связного грунта.

Подготовка основания под противофльтрационный экран выполняется следующим образом:

- после подготовительных работ производится планировка основания под экран с уклоном в сторону рассолосборных канав. При назначении планировочной отметки основания учитывается оседание поверхности и превышение экраном уровня грунтовых вод на 2,0 м;

- укатка основания;

- укладка противофльтрационного экрана из геомембраны ПЭНД;

- отсыпка защитного слоя по ложу толщиной 0,5 и 0,8 м по откосам.

Для исключения попадания отжимных рассолов в грунтовые воды, в случае превышения уровня рассолов в рассолосборной канаве, на верховом откосе ограждающих дамб устраивается пленочный экран на 1,0 м выше ложа солеотвала.

Геомембрана обладает достаточной эластичностью, малой водопроницаемостью и не подвержена химическому воздействию рассолов. Экран укладывается на верховые откосы ограждающих дамб и ложе. Сопряжение геомембраны на гребне дамбы производится посредством устройства замка, обеспечивающего ее защемление и дальнейшую устойчивость.

Геомембрана из ПЭНД толщиной 1,5 мм должна отвечать следующим основным техническим характеристикам:

- полная водонепроницаемость;

- температура эксплуатации: от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ ;

- химическая стойкость – рН 1÷12;

- гарантийный срок службы не менее 50 лет;

- предел текучести при растяжении, МПа, не менее, – 15,0;

- прочность при разрыве, МПа, не менее, - 25,0;

- относительное удлинение при разрыве, % не менее, – 640,0;

- прочность на прокол (сопротивление динамическому продавливанию), Н, – 500;

- сопротивление разрыву, Н, – 190;
- плотность, гр/см<sup>3</sup>, не менее – 0,94.

В грунтах основания и защитного слоя геомембраны не должно быть остроугольных частиц и включений (камней, щебня, льда, веток, корней деревьев и мусора), которые могут повредить геомембрану. Протяженность швов, соединяемой геомембраны, должно быть минимальным.

#### 1.7.2.5 Установка КИА

Для обеспечения безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений солеотвала, мониторинга безопасности и охраны окружающей среды, проектом предусматривается установка пьезометров и поверхностных марок. Пьезометры и поверхностные марки устанавливаются на гребне ограждающих дамб.

Пьезометры служат для наблюдений за пьезометрическими уровнями подземных вод и их физико-химическим составом и устанавливаются с шагом 100 м на гребне дамбы со стороны наружного откоса. Шаг пьезометров принят на основании "Рекомендаций по проектированию хвостовых хозяйств и предприятий металлургической промышленности" и отработанной практики ОАО "Беларуськалий". Первое измерение производится сразу после установки пьезометров и далее - 2 раза в месяц.

Поверхностные марки устанавливаются на гребне ограждающих дамб расслохранилища с шагом 20 м. Марки необходимы для наблюдения за возможными оседаниями и горизонтальными деформациями ограждающих дамб. Марки привязываются к реперам опорной геодезической сети. Контроль осуществляется периодической нивелировкой внешних реперов и поверхностных марок.

Первая нивелировка и наблюдения за горизонтальными деформациями производится вслед за их установкой и, далее 1 раз в год, а в период активной стадии подработки - 1 раз в месяц. В случае, когда поверхностные марки в процессе эксплуатации сооружений были повреждены или нарушены, то плановая и высотная привязка таких марок должна производиться сразу после их восстановления.

#### 1.7.2.6 Существующая дамба солеотвала

Существующие дамбы солеотвала располагаются в северном и юго-восточными направлениях и подлежит частичной разборке. С откосов существующих дамб производится снятие растительного слоя толщиной 0,15 м. На гребне существующих дамб осуществляется разборка асфальтобетонного покрытия.

Для предотвращения попадания рассолов в грунтовые воды участок разобранной существующей дамбы изолируется экраном. Соединение существующего экрана дамбы солеотвала с проектируемым экраном осуществляется со стороны наружного откоса существующей дамбы. Соединение осуществляется при помощи узла с использованием полиэтиленовой ленты с

липким слоем с последующим устройством вокруг стыка замка из связного грунта.

### **1.7.3 Площадка насосных станций отжимных рассолов № 1, 2, 3, 4 (поз. по г/п 302, 303, 304, 305)**

Проектируемые площадки насосных станций № 1, 2, 3, 4 (поз. по г/п 302, 303, 304, 305) представляет собой уплотненную насыпь из местного грунта и развитие площадки происходит в сторону внутреннего откоса проектируемых ограждающих дамб солеотвала.

Заложение внутреннего откоса составляет 1:3,5. Откосы крепятся ПГС толщиной 0,15 м и щебнем фракции свыше от 20 до 40 мм по ГОСТ 8267-93 толщиной 0,15 м.

#### *Вторая очередь*

Площадка насосной станции отжимных рассолов № 1 (поз. по г/п 302).

#### *Третья очередь*

Площадки насосных станций отжимных рассолов № 2, 3 (поз. по г/п 303, 304).

#### *Четвертая очередь*

Площадка насосной станции отжимных рассолов № 4 (поз. по г/п 305).

### **1.7.4 Переустройство существующей открытой сети**

Во второй и третьей очередях развития солеотвала предусматривается переустройство существующей водоотводной канавы.

В третьей очереди развития солеотвала предусматривается переустройство существующей открытой сети, новая трасса канала С-2, засыпка существующей открытой сети попадающей в границы развития солеотвала.

## **2 Альтернативные варианты размещения планируемой деятельности**

Добыча и переработка руды для получения товарного хлористого калия является главным направлением промышленности Солигорского района Минской области и Республики Беларусь в целом.

В настоящее время на Третьем рудоуправлении ОАО «Беларуськалий», с учетом вовлекаемых запасов Дарасинского рудника (В+С1+С2 513022,8 тыс. тонн) и ожидаемым объемом галитовых отходов порядка 400 млн т в течение 30-40 лет, стоит вопрос о наличии свободных площадей для складирования галитовых отходов, создании необходимого резерва с учетом специфики работы отвального оборудования, а также закупки необходимого оборудования с учетом перспективного развития солеотвала. Без решения этих задач в ближайшие годы не будет обеспечиваться бесперебойная и надежная работа, как отвального комплекса, так и предприятия в целом.

Строительство новых участков ложа солеотвала для складирования галитовых отходов предусматривается осуществлять на площади, примыкающей к действующему солеотвалу Третьего рудоуправления с юго-востока (участок № 1) и с северо-востока (участок № 2).

Альтернативные варианты развития солеотвала Третьего рудоуправления не рассматриваются, за исключением «нулевого» варианта, что обусловлено техническим заданием на проектирование объекта «ЗРУ. СОФ. Развитие солеотвала по линии ОШ № 3 и № 4», в котором определены направления расширения солеотвала.

«Нулевой вариант» предусматривает полный отказ от реализации намечаемой деятельности – отказ от строительства новых участков ложа солеотвала ЗРУ ОАО «Беларуськалий».

Рассматривая возможность отказа от намечаемой хозяйственной деятельности, необходимо оценивать все отрицательные и положительные аспекты влияния данного решения на компоненты окружающей природной и социальной среды Солигорского района.

В качестве положительного аспекта отмечается предотвращение дополнительного негативного воздействия на окружающую природную среду в процессе строительства и эксплуатации новых участков солеотвала ЗРУ.

Однако, отказ от реализации намечаемой деятельности приведет к отрицательным социально-экономическим последствиям, заключающимся в невозможности поддержания производственной мощности ОАО «Беларуськалий» и сохранения достигнутых позиций по производству и реализации калийных удобрений на мировом рынке, снижению экспортного потенциала страны и отчислений в бюджет Республики Беларусь, отсутствию дополнительных возможностей для перспективного развития региона, страны и реализации социальных программ.

Изложенное выше свидетельствует о том, что «нулевой» вариант не является перспективным для экономического и социального развития Солигорского района Минской области.



## **3 Оценка существующего состояния окружающей среды региона планируемой деятельности**

### **3.1 Природные компоненты и объекты**

#### **3.1.1 Климат и метеорологические условия**

Район исследований характеризует умеренный, переходный от морского к континентальному климат. Ближайшая метеостанция к проектируемому объекту расположена в г. Слуцк Минской области, на удалении 23 км.

Суммы радиационного баланса положительны как с апреля по сентябрь (1600 МДж/м<sup>2</sup>), так и с октября по март (60 МДж/м<sup>2</sup>). За год они составляют 1700 МДж/м<sup>2</sup>. Значение суммарной солнечной радиации в районе исследований по многолетним данным составляет 3800 МДж/м<sup>2</sup>. Для солнечной радиации характерно плавное изменение годового хода месячных сумм с максимумом в июне и минимумом в декабре, при этом в июне поступает почти в 15 раз больше радиации, чем в декабре. Суммарная солнечная радиация с апреля по сентябрь (3000 МДж/м<sup>2</sup>), с октября по март месяцы (800 МДж/м<sup>2</sup>) [4].

Для района исследований наиболее характерны ветры западного направления, и на протяжении всего года преобладают атлантические воздушные массы умеренных широт. Благодаря наличию области высокого давления (оси Воейкова) к югу от Беларуси в зимнее время преобладают юго-западные ветры в соответствии с рисунком 3.1.

Летом на атмосферную циркуляцию оказывает определяющее влияние Исландский минимум, и преобладают западные и северо-западные ветры (рисунок 3.1). Средняя месячная скорость ветра по многолетним данным (метеостанция Слуцк) составляет 3,6 м/с [5]. Характерной чертой атмосферной циркуляции является частая смена циклонов и антициклонов, что приводит к неустойчивости погоды, особенно в осенне-весенний период.

Среднегодовая температура воздуха в районе месторождения составляет 6,4 °С (метеостанция Слуцк) [5]. В январе средняя месячная температура воздуха по многолетним данным составляет минус 5,9 °С. Самым теплым месяцем является июль, средняя месячная температура по многолетним данным которого составляет 18,0 °С в соответствии с рисунком 3.2.

Продолжительность периода с температурой воздуха выше 0 °С в районе объекта исследований составляет 245 дней, с температурой  $\geq 5$  °С – 195 дней,  $\geq 10$  °С – 150 дней и  $\geq 15$  °С – 90 дней. Суммы активных температур за периоды с температурой  $\geq 0$  °С, 5 °С, 10 °С и 15 °С составляют соответственно 2750 °С, 2600 °С, 2300 °С и 1500 °С [4].

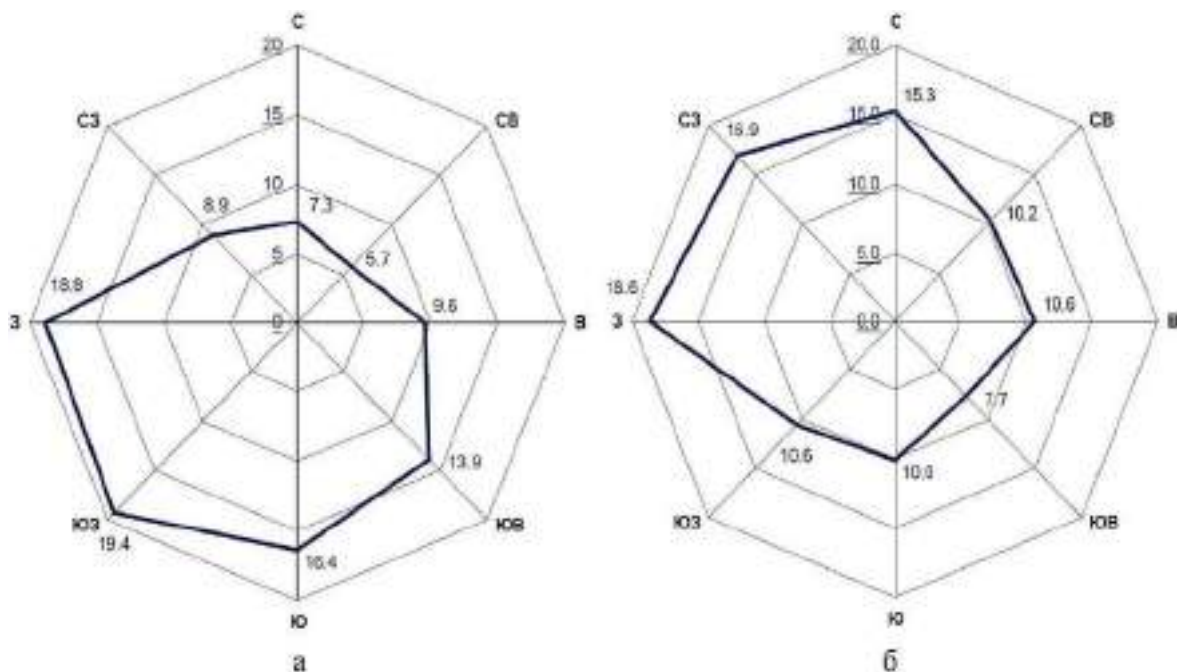


Рисунок 3.1 – Повторяемость (в %) направлений ветра в январе (а) и в июле (б) месяце (метеостанция Слуцк, среднемноголетние данные за период 1970 – 2021 годы) [5]

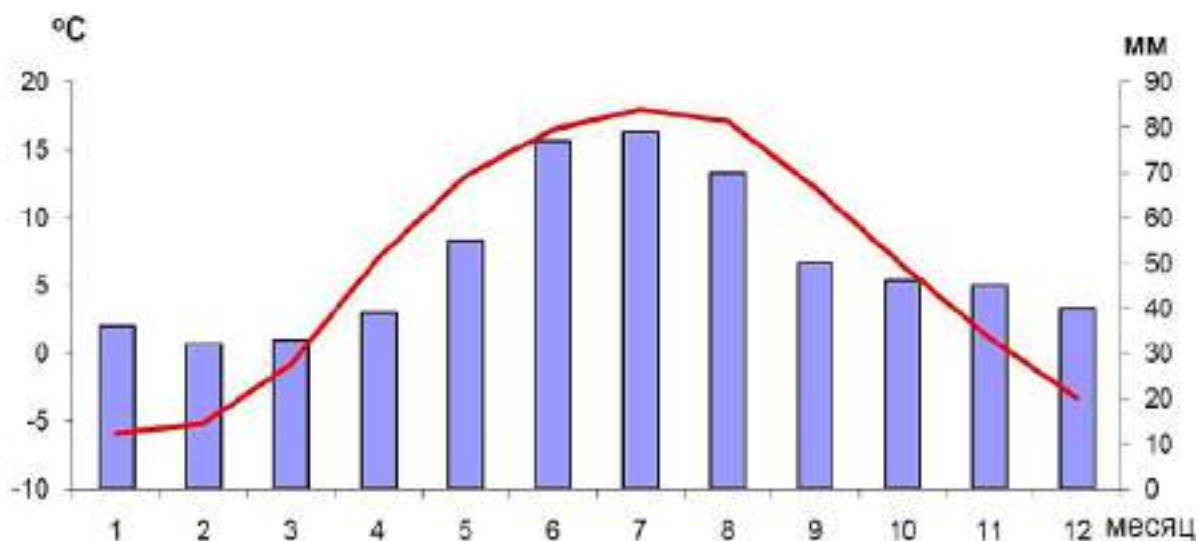


Рисунок 3.2 – Средние месячные температуры и количество осадков (метеостанция Слуцк, среднемноголетние данные за период 1934 – 2021 годы) [4]

Преобладание влажных атлантических воздушных масс обуславливает повышенную влажность воздуха в течение года. В годовом разрезе относительная влажность составляет 80 %. В осенне-зимний период она составляет 80 – 89 %, весной и летом понижается до 69-81 %. Высокая влажность воздуха является причиной частых туманов. Среднее количество дней с туманами

составляет 57 дней в год. Более 70 % годовой суммы дней с туманами приходится на холодное полугодие (октябрь – март месяцы) [4, 6].

Территория проведения исследований относится к зоне достаточного увлажнения. Среднее годовое количество осадков составляет 609 мм (метеостанция Слуцк) [5]. Месячные суммы осадков по многолетним данным имеют четко выраженный годовой ход с минимумом в феврале-марте и максимумом в летние месяцы. Суммы осадков за ноябрь-март составляют 189 мм, за апрель – октябрь – 420 мм. Чаще осадки выпадают в зимний и осенний периоды.

Летом осадки выпадают реже, но их интенсивность значительно больше. Они довольно часто сопровождаются грозами. Зимой осадки выпадают в виде снега и образуют снежный покров. Максимальная высота снежного покрова обычно наблюдается в конце зимы. Она в районе объекта исследований составляет 23 см (среднее значение из максимальных за зиму) [4]. Изредка осадки выпадают в виде града.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе размещения проектируемого объекта (н.п. Пиваши Солигорского района Минской области), представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе н.п. Метявичи Солигорского района Минской области

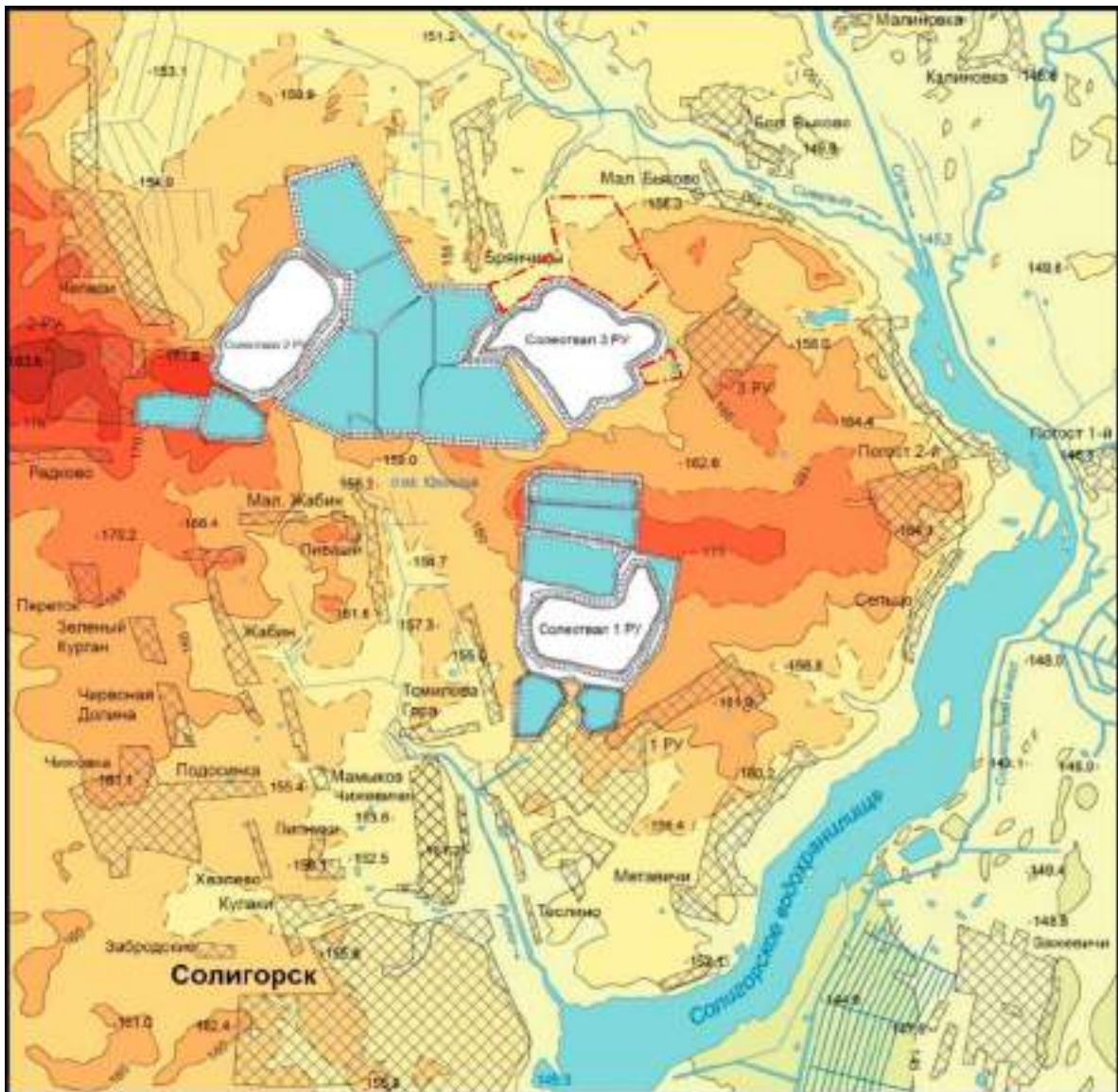
Наименование характеристик									Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы									160
Коэффициент рельефа местности									1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, T °C									+24,8
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), T °C									-4,1
Среднегодовая роза ветров, %									
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль	
8	7	10	16	15	18	17	9	3	Январь
14	10	8	8	10	12	20	18	8	Июль
10	9	11	15	12	14	17	12	5	Год
Скорость ветра (U*) по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой, составляет 5%, м/с									6

### 3.1.2 Рельеф и геоморфология

Абсолютные отметки рельефа земной поверхности территории проведения исследований изменяются от 140 м (в юго-восточной части исследуемой территории в районе д. Зажевичи) до 185 м (в западной части исследуемой территории в районе д. Чепели) (рисунок 3.3). В целом, восточные, юго-восточные и северо-восточные участки исследуемой территории (левобережье р. Случь) расположены на абсолютных отметках 145 м. Центральная, северная, юго-западная и западные участки исследуемой территории (правобережье р. Случь) расположены в среднем на абсолютных отметках 150-160 м. В центральной и восточной частях абсолютные отметки рельефа земной поверхности местами повышаются до 170-180 м. Техногенные формы рельефа, а именно места складирования твердых отходов калийного производства – солеотвалы 1, 2 и 3 РУ достигают значений абсолютных высот 275 м над уровнем моря (при относительном превышении над окружающей местностью до 120 м).

Абсолютные отметки рельефа земной поверхности непосредственно в пределах объекта проведения исследований (проектируемого солеотвала) составляют 154-158 м.

Территория проведения исследований незначительно расчленена в вертикальном сечении рельефа (глубина расчленения не превышает 10 м/км<sup>2</sup>). Преобладают слабо- и умеренно расчлененные по горизонтали поверхности с густотой расчленения до 2 км/км<sup>2</sup>. Преобладают сильно пологие склоны крутизной до 2°, исключая территории с техногенными формами рельефа, главным образом солеотвалами [4, 7, 8].



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

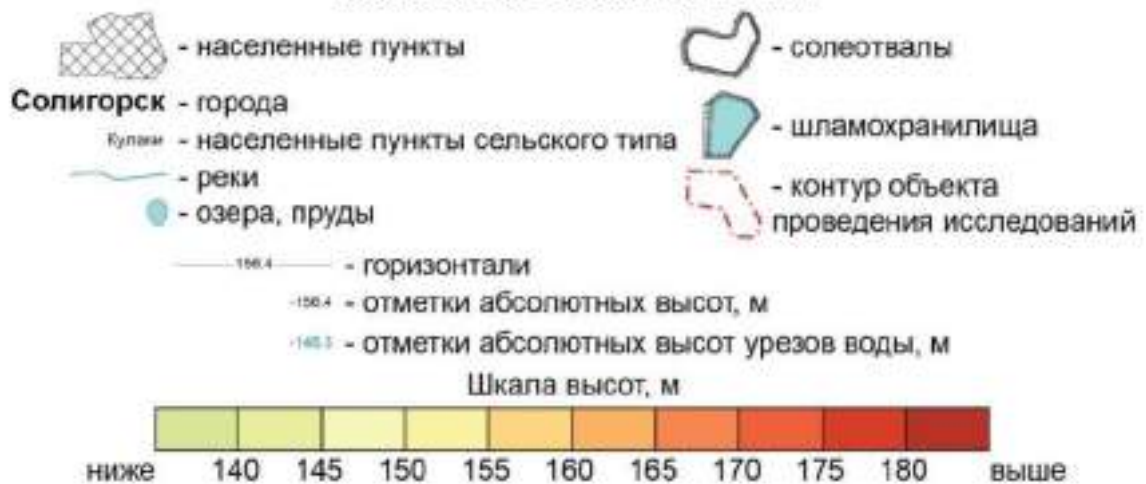


Рисунок 3.3 – Схематическая карта рельефа земной поверхности территории проведения исследований, созданная по топографической основе масштаба 1:50000

Согласно геоморфологическому районированию территория проведения исследований находится в пределах геоморфологического района Солигорской моренно-водно-ледниковой равнины с краевыми ледниковыми образованиями, входящего в область равнин и низин Предполесья [7, 8].

Центральную, западную, юго-западную и северо-западную части территории проведения исследований занимает обширная холмистопологоволнистая моренная равнина сожского возраста сложенная основной (донной мореной) и располагающаяся на абсолютных отметках 150 – 160 м. Центральную часть донноморенного массива усложняют грядово-холмистые краевые ледниковые образования сожского возраста представленные краевой (напорной) мореной сожского оледенения и занимающие в современной рельефе отметки 160 – 180 м. Наиболее возвышенные участки краевых напорных ледниковых образований сожского возраста перекрывают лёссовидные отложения поозерского возраста. Участки исследуемой территории с отметками 145 – 150 м, располагающиеся в северной, восточной и юго-восточная частях занимают волнистые и пологоволнистые флювиогляциальные равнины и низины (зандровые поля) сожского возраста. Плоские и плосковолнистые озёрно-аллювиальные низины расположены на отметках около 145 м и располагаются в северо-западной части, но наибольшее распространение они получили в левобережье р. Случь в юго-западной и восточной частях исследуемой территории. Долины таких рек как Случь, Сивельга и Рутка сложены аллювиальными отложениями судобльского (голоценового) возраста. Рельеф флювиогляциальных равнин сожского возраста и озёрно-аллювиальных низин поозерского возраста осложняется мелкоконтурными массивами озёрных и болотных отложений, обычно приуроченными к пониженным формам рельефа, в связи с чем они расположены на абсолютных отметках менее 145 м. В свою очередь с положительными формами рельефа связаны эоловые массивы судобльского (голоценового) возраста, распространённые на левобережье реки Случь и Солигорского водохранилища и вытянутые вдоль них. Кроме того, овражно-балочная сеть, сложенная делювиально-пролювиальными отложениями расчленяет и усложняет рельеф моренных равнин.

Значительное влияние на рельеф в настоящее время оказывают техногенные процессы со значительной степенью антропогенного воздействия на природную среду. Это выражается в образовании просадок на земной поверхности над подработанным пространством калийных горизонтов и дальнейшим заболачиванием этих мест. В связи с работой солеобогатительных фабрик образуется большое количество отходов производства, которые накапливаются и формируют таким образом техногенные формы рельефа – накопление твёрдых шламовых отходов сопровождается образованием положительных форм рельефа – солеотвалов, возвышающихся над окружающей территорией на 120 м. Кроме того, жидкие отходы производства скапливаются в искусственно созданных шламохранилищах – так же положительных формах рельефа, обнесённых дамбами и в несколько десятков метров, возвышающимися над окружающей территорией. Большое влияние на фор-

мирование современного облика рельефа изучаемой территории оказали мелиоративные и водохозяйственные работы с образованием осушенных торфяников, каналов и водохранилищ соответственно.

Непосредственно в пределах объекта проведения исследований территория геоморфологически представлена холмистыми краевыми образованиями сожского возраста.

### 3.1.3 Атмосферный воздух

#### 3.1.3.1 Существующий уровень загрязнения атмосферного воздуха

О существующем уровне загрязнении атмосферного воздуха района расположения проектируемого объекта можно судить по данным фоновых концентраций загрязняющих веществ.

Значения величин фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе расположения проектируемого объекта приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе размещения предприятия

Код вещества	Наименование вещества	Фоновая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Предельно допустимая концентрация, мг/м <sup>3</sup>		Класс опасности
			максимально разовая	среднесуточная	
2902	Твердые частицы*	0,042	0,30	0,15	3
0008	ТЧ10**	0,032	0,15	0,05	3
0337	Углерода оксид	0,575	5,0	3,0	4
0330	Серы диоксид	0,046	0,50	0,20	3
0301	Азота диоксид	0,034	0,25	0,10	2
0303	Аммиак	0,053	0,20	–	4
1325	Формальдегид	0,020	0,03	0,012	2
1071	Фенол	0,0023	0,01	0,007	2
* Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль);					
** Твердые частицы, фракции размером до 10 микрон;					

Значения величин фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе расположения проектируемого объекта, приведены согласно письма ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» от 12.03.2022 № 9-1/437 (приложение В).

### 3.1.3.2 Оценка уровня существующего загрязнения атмосферного воздуха

В 2018 году мониторинг состояния атмосферного воздуха проводился в 19 промышленных городах, включая областные центры, а также Полоцк, Новополоцк, Оршу, Бобруйск, Мозырь, Речицу, Светлогорск, Пинск, Жлобин, Лиду, **Солигорск**, Барановичи и Борисов (рисунок 3.4).

Сеть мониторинга атмосферного воздуха включает 66 станций.

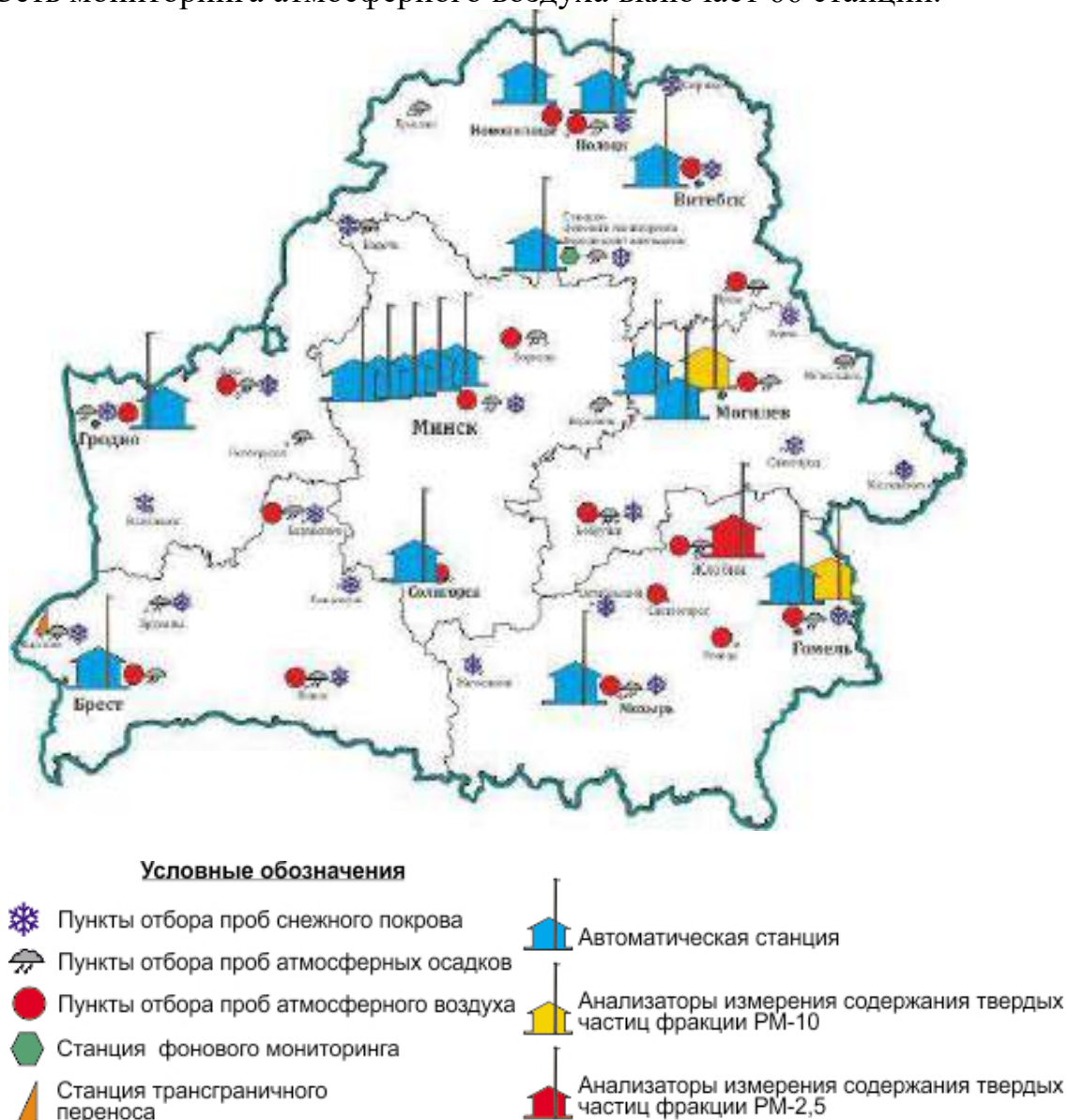


Рисунок 3.4 - Схема размещения пунктов мониторинга атмосферного воздуха

В г. Солигорске основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются ОАО «Беларуськалий» и автотранспорт.

Регулярные наблюдения за состоянием воздушного бассейна г.Солигорска проводились на станции непрерывного измерения содержания приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном возду-



хе ГУ «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды», расположенного в г.Солигорске по ул. Северная,13.

В штатном режиме на станции непрерывно осуществляются измерения содержания в атмосферном воздухе приоритетных загрязняющих веществ, а также метеорологических параметров.

На станции определяются концентрации загрязняющих веществ, которые подлежат обязательному учету, нормированию, мониторингу и контролю на всей территории страны: твердые частицы ТЧ<sub>10</sub> (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота и оксид азота. Измеряются также концентрации приоритетных специфических загрязняющих веществ, таких как толуол и бензол. Концентрации бенз/а/пирена измеряются только в отопительный сезон.

Кроме этого, на станции также осуществляется мониторинг приземного озона. Приземный озон, являясь загрязняющим веществом первого класса опасности, в отличие от стратосферного озона, защищающего живые организмы на Земле от разрушающего действия солнечного ультрафиолетового излучения, оказывает отрицательное воздействие на здоровье человека и окружающую среду.

Всего в районе имеется 3122 источника загрязнения атмосферного воздуха. Начиная с 2013 года, отмечается тенденция к снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В 2013 году общий объем валовых выбросов вредных веществ составил 8,37 тыс. тонн, в 2017 году - 7,35 тыс. тонн [9].

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха г. Солигорска и Солигорского района являются следующие промышленные предприятия: четыре калийных комбината ОАО «Беларуськалий» (1337,602 т), ОАО «Старобинский ТБЗ» (456,343 т), КУП «Солигорскводоканал» (407,908 т), СГУПП «ЖКХ «Комплекс» (285,7 т), ОАО «БольшевикАгро» (506,071тонн), ОАО Солигорский райагросервис» (213,053 т), ОАО «Солигорская птицефабрика» (230,802 т). В состав ОАО «Беларуськалий» входят 4 сальвинитовые обогатительные фабрики с четырьмя отделениями сушки и грануляции, ТЭЦ и котельные 2, 3, 4, 5 РУ. Качественный состав выбросов ОАО «Беларуськалий» представлен пылью хлористого калия, хлористым водородом, сернистым ангидридом, оксидами азота. 1, 2, 3, 4, 5 РУ ОАО «Беларуськалий» в качестве топлива использует природный газ. В качестве резервного топлива используется мазут.

Лабораторией ГУ «Солигорский зональный ЦГиЭ» ежегодно проводится ежеквартальный социально-гигиенический мониторинг загрязнения атмосферного воздуха г. Солигорска и Солигорского района в 15-ти контрольных точках.

В 2017 году лабораторией ЦГиЭ исследовано 1269 проб атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны предприятий и в мониторинговых точках на наличие хлористого водорода (60), сероводорода (76), двуокиси серы (186), окислов азота (218), формальдегида (91), фенола (95), аммиака (109), пыли (191), окиси углерода (237), ртути (6). Превышений предельно-

допустимых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе не обнаружено.

В таблице 3.3 приведены сравнительные данные атмосферного воздуха г. Солигорска и Солигорского района за 10 лет (2007-2017 гг.).

Таблица 3.3 – Сравнительные данные атмосферного воздуха г. Солигорска и Солигорского района за 10 лет (2007-2017 гг.)

Показатели	2013		2014		2015		2016		2017	
	всего	выше	всего	выше	всего	выше	всего	выше	всего	выше
Хлористый водород	28	-	55	-	53	-	61	-	60	-
Двуокись серы	68	-	68	-	87	-	88	-	186	-
Окись азота	84	-	80	-	101	-	109	-	218	-
Формальдегид	67	-	75	-	76	-	69	-	91	-
Фенол	66	-	74	-	83	-	74	-	95	-
Аммиак	68	1	77	2	78	-	78	-	109	-
Пыль, СО	99	-	88	-	153	-	141	-	428	-
Сероводород	65	-	66	-	69	-	77	-	76	-
Прочие	21	-	-	-	6	-	26	-	6	-
ИТОГО:	566	1	583	2	706	-	723	-	1269	-

По результатам непрерывных измерений, среднегодовые концентрации углерода оксида и серы диоксида находились в пределах 0,7-0,8 ПДК. Превышений среднесуточных ПДК не зафиксировано. Содержание в воздухе бензола сохранялось стабильно низким. Среднегодовая концентрация твердых частиц, фракции размером до 10 микрон (далее – ТЧ-10) составляла 0,2 ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация 0,8 ПДК отмечена в конце ноября. Расчетная максимальная концентрация ТЧ-10 с вероятностью ее превышения 0,1% составляла 1,04 ПДК. Среднесуточные концентрации приземного озона варьировались в диапазоне 0,3-0,9 ПДК. Доля дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК была ниже 5 %. В годовом ходе увеличение содержания в воздухе приземного озона зарегистрировано в апреле-первой декаде мая. Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона 1,16 ПДК отмечена 4 мая. Содержание в воздухе бенз/а/пирена измеряли в отопительный сезон. Средние за месяц концентрации в январе-феврале и ноябре-декабре находились в пределах 0,9-1,3 нг/м<sup>3</sup>. В марте средняя за месяц концентрация бенз/а/пирена составляла 0,5 нг/м<sup>3</sup>[5].

В ходе государственного санитарного надзора за качеством воздушного бассейна Солигорского района превышений ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе в 2017 году не обнаружено[5].

По данным [5] за IV квартал 2018 года по г. Солигорску максимальные среднесуточные концентрации твердых частиц фракции размером до 10 микрон (далее – ТЧ-10) и азота диоксида составляли 0,5 ПДК, азота оксида, углерода оксида и серы диоксида – 0,2 ПДК. В 97 % измерений концентрации ТЧ-10 были ниже 0,5 ПДК. Содержание в воздухе приземного озона, по

сравнению с предыдущим кварталом, понизилось. Превышения среднесуточной ПДК в течение четвертого квартала не зафиксировано (в третьем квартале отмечено 16 дней с превышениями норматива качества). Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона 0,85 ПДК зафиксирована в первой декаде октября. Содержание в воздухе бензола и бенз/а/пирена сохранялось стабильно низким.

В целом по данным наблюдений, общее состояние воздуха в г. Солигорска оценивается как стабильно хорошее.

### **3.1.4 Поверхностные воды**

#### **3.1.4.1 Гидрологическая характеристика поверхностных вод**

Поверхностные воды на территории проведения исследований относятся к бассейну реки Случь – третьему по величине и по объёму стока левобережному притоку р. Припять. В пределах территории исследований находится средняя часть ее течения. Водосбор р. Случь слабо залесен, заболоченность его составляет около 45 %, а озерность – менее 1 % [10 – 12].

Долина р. Случь в пределах территории проведения исследований трапециевидная, склоны ее пологие, высотой до 5 м, преимущественно песчаные и супесчаные. Пойма в основном двухсторонняя, преимущественно ровная, заболоченная. Русло реки на большом протяжении канализованное и спрямленное. Длина русла в пределах изучаемой территории составляет всего 4,5 км. Ширина русла в среднем составляет около 45 м. Дно ровное, песчаное, слабо меандрирующее. Долина реки сложена аллювиальными отложениями с массивами болот и грядами эолового происхождения.

Русло реки на протяжении 16 км зарегулировано Солигорским водохранилищем. Оно тянется дугой с северо-востока на юго-запад. Берега его низкие, пологие, высотой до 1-2 м. Береговая линия извилистая. Создано оно было в 1967 году для регулирования стока и хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятий ОАО «Беларуськалий». С целью предотвращения затопления земель левобережная часть на большом протяжении укреплена песчаными дамбами. Значение абсолютной отметки нижнего подпорного уровня (НПУ) составляет 146,3 м. Параметры водохранилища при НПУ: площадь зеркала водохранилища 20,1 млн. км<sup>2</sup>; длина – 20,8 км; наибольшая ширина – 1,9 км. Средняя глубина – 2,2 м; максимальная глубина – до 8,0 м; объем воды – 45,0 млн. м<sup>3</sup>.

Солигорское водохранилище расположено в 7,3 км к юго-востоку от возможного источника загрязнения поверхностных вод – проектируемого солеотвала 3 РУ.

Наиболее крупным притоком р. Случь в пределах территории проведения исследований является ее правый приток – река Сивельга. Длина ее в пределах изучаемой территории составляет 6,9 км, общая площадь водосбора – 200 км<sup>2</sup>, средний уклон водной поверхности – 0,7 %. Русло реки канализовано и лишь в нижней части течения (от деревни Великий Быков и до впадения в р. Случь) русло реки извилистое. Ширина русла изменяется от 4 до

12 м. Являясь правым притоком р. Случь, устье р. Сивельга находится в 0,8 км к северу от северной окраины деревни Погост 2-ой.

Река Сивельга расположена в 2,5 км к северо-востоку от возможного источника загрязнения поверхностных вод – проектируемого солеотвала 3 РУ.

Ещё одним правым притоком р. Случь на территории проведения исследований является река Рутка. Длина ее в пределах изучаемой территории составляет 6,1 км. Река начинается к востоку от деревни Жабин, течет на юго-восток и впадает в Солигорское водохранилище в 1 км к северо-востоку от центра города Солигорск. На всем своем протяжении русло реки канализированное, ширина русла изменяется от 2 до 12 м.

Река Рутка расположена в 5,5 км к югу от возможного источника загрязнения поверхностных вод – проектируемого солеотвала 3 РУ.

Питание рек смешанное с преобладанием снегового [6 – 8].

Весеннее половодье начинается в середине марта, заканчивается в начале мая, средняя высота поднятия уровня над меженью составляет 1-2 м. Паводки отличаются быстрым и обычно непродолжительным увеличением объема стока и уровня воды. В реках бассейна Случи они наблюдаются чаще всего летом и осенью в связи с большими объемами атмосферных осадков. Высокие паводки на реке отмечаются также и в осенне-зимний период.

На период весеннего половодья приходится около 60 %, летне-осеннюю межень – 25 %, зимнюю межень – 15 % объема годового стока. Замерзают реки в конце декабря. Весенний ледоход в районе исследований в среднем составляет около 8 суток. Средний многолетний модуль стока составляет 4,3 л/с·км<sup>2</sup> [10 – 12].

#### 3.1.4.2 Гидрохимическая характеристика поверхностных вод

Поверхностные воды на территории проведения исследований относятся к бассейну реки Случь – левобережному притоку р. Припять.

Для оценки гидрохимических условий поверхностных вод в пределах района исследования рассматривались следующие поверхностные водные объекты: Солигорское водохранилище, река Случь и река Рутка, расположенные в районе исследований.

Крупнейшей водной артерией района проведения исследований является река Случь, наблюдения за гидрохимическим состоянием воды которой проводятся на трех гидропостах:

- выше по течению по отношению к источнику загрязнения – у д. Клепчаны (ниже г. Слуцк);
- в непосредственной близости от источника загрязнения – в г. Солигорск (пункт наблюдения расположен на Солигорском водохранилище);
- ниже по течению по отношению к источнику загрязнения у д. Ленин Житковичского района.

Ниже, в таблице 3.4, приведены основные гидрохимические показатели для двух постов на р. Случь.

Поверхностные воды реки Случь и Солигорского водохранилища являются весьма пресными и пресными, по значению рН относятся к нейтральным. В целом химический состав хлоридно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый. Кроме того в воде отмечается повышенное содержание ионов железа ( $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ ).

Таблица 3.4 – Гидрогеохимические показатели по многолетним режимным наблюдениям для гидропостов расположенных на р. Случь

№ п/п	Гидрогеологический пост	Показатель (форма выражения)								
		Катионы		Анионы			рН	Сумма ионов	Перманганатная окисляемость, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Цветность
		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>				
мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	ед. рН	мг/л	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	град		
1	д. Клепчаны	72,3 - 79,9	12,6 - 19,3	30,1 - 40,1	274,5	0,0	6,58 - 7,38	399,5 - 403,8	11,3	50 - 60
2	г. Солигорск	79,4	18,7	41,3	158,6	0,0	7,04	298,0	14,1	40

Качество воды характеризуется умеренно загрязненной категорией (ИЗВ=1,1 – 1,5) [20].

Повышенная концентрация азота аммонийного в воде р. Случь сохраняется примерно на уровне превышающем в 1,1 – 1,7 ПДК. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов составляют 0,021 мг/дм<sup>3</sup>, а синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) – 0,058 мг/дм<sup>3</sup> [21].

В большинстве отобранных проб воды содержание железа общего, марганца, меди и цинка превышает ПДК. Максимальное содержание меди 0,008 мг/дм<sup>3</sup> (ПДК для р. Припять и ее притоков – 0,0043 мг/дм<sup>3</sup>) зафиксировано в воде р. Случь в IV квартале 2015 года.

В течение многолетнего периода наблюдений качество воды водохранилища характеризуется как умеренно загрязненное [20].

Для водохранилища характерны относительно высокие среднегодовые концентрации растворенного кислорода от 11,0 до 13,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (114,3 % насыщения), обусловленные «цветением» водоемов, и соответственно активным выделением кислорода в процессе фотосинтеза.

Среднегодовые концентрации большинства химических компонентов воды не превышают установленных предельно допустимых величин, за исключением, в некоторых случаях, повышенного содержания железа общего, являющегося природным компонентом, азота аммонийного, соединений меди и марганца, что связано сельскохозяйственной деятельностью. Периодически в водах водохранилища зафиксировано повышенное содержание нефтепродуктов и нитрит-ионов.

Следует отметить, что в верхней (северной) части Солигорского водохранилища характерны повышенные значения минерализации поверхностных вод, составляющие порядка 409,7 – 457,0 мг/дм<sup>3</sup>, а для нижней (южной) части характерны пониженные значения минерализации, составляющие порядка 224,1-378,8 мг/дм<sup>3</sup>, что связано, вероятнее всего, с поверхностным сто-

ком загрязняющих веществ (прежде всего ионов натрия и хлора) с шламохранилищ и солеотвалов, расположенных в непосредственной близости к северной части Солигорского водохранилища. Кроме того, сток поверхностных вод происходит по уклону дневной поверхности, который направлен с наиболее высоких отметок, где расположены действующие шламохранилища и солеотвалы, т.е. объекты, являющиеся источниками загрязнения поверхностных вод, в сторону снижения абсолютных отметок земной поверхности – в сторону Солигорского водохранилища, а именно в восточном, северо-восточном и юго-восточном направлениях.

#### 3.1.4.2 Состояние водных экосистем бассейнов рек по гидробиологическим показателям

Анализ гидробиологической информации позволяет дать комплексную оценку воздействия многочисленных природных и антропогенных факторов на формирование качества воды.

Наблюдения ведутся за основными сообществами пресноводных экосистем: фитопланктоном и зоопланктоном – в водоемах, фитоперифитоном и макрозообентосом – в водотоках.

**Фитопланктон.** В фитопланктоне озер и водохранилищ бассейна Припяти в 2017 г. отмечено 174 таксона, что значительно ниже показателей предыдущего отчетного года. Основу таксономического разнообразия составили зеленые (69 таксонов), диатомовые (61 таксон) и сине–зеленые (25 таксонов) водоросли. Число видов и разновидностей планктонных водорослей в водоемах бассейна находилось в пределах от 11 таксонов (оз. Белое у н.п. Бостынь) до 47 таксонов (оз. Белое у н.п. Нивки). Наибольшая встречаемость отмечена для родов *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Cymbella*, *Synedra*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Melosira* из диатомовых; *Scenedesmus*, *Tetrastrum*, *Ankistrodesmus*, *Crucigenia*, *Tetraedron*, *Pediastrum* из зеленых; *Anabaena*, *Merismopedia*, *Oscillatoria*, *Microcystis* из сине–зеленых; *Trachelomonas*, *Phacus* из эвгленовых, а также *Cryptomonas* из пиррофитовых водорослей.

Количественные параметры сообществ фитопланктона озер и водохранилищ бассейна р. Припяти определялись условиями формирования доминирующих групп водорослей и варьировали в широких пределах. Минимальное значение численности (1,318 млн. кл/л) и наименьшая величина биомассы (0,891 мг/л) были отмечены в оз. Белое, а максимальная численность (211,801 млн. кл/л) зафиксирована в вдхр. Солигорском (обусловлена развитием представителей сине–зелёных водорослей из родов *Lyngbya* и *Oscillatoria*). Наибольшая биомасса (19,4 мг/л) была зафиксирована в оз. Белое (у н.п. Нивки). Максимальный показатель биомассы был обусловлен развитием в планктоне зеленых водорослей из рода *Pediastrum*.

Величины индекса сапробности, рассчитанные по фитопланктону, находились в пределах от 1,81 в оз. Белое (у н.п. Бостынь) до 2,26 в вдхр. Солигорское. Максимальная величина индекса сапробности была обусловлена присутствием в планктоне большого количества  $\alpha$ -мезосапробных видов диатомовых и пиррофитовых водорослей. Значения индекса Шеннона также ва-

рьюрировали в достаточно широких пределах – от 0,22 в вдхр. Солигорское до 2,84 в вдхр. Селец.

**Зоопланктон.** Таксономическое разнообразие зоопланктона озер и водохранилищ бассейна Днепра в 2017 г. варьировало в широких пределах – от 10 видов и форм в оз. Червоное и вдхр. Локтыши до 30 видов и форм в вдхр. Солигорское. Большинство идентифицированных таксонов принадлежало к коловраткам и ветвистоусым ракообразным (от 5 до 17 и от 3 до 11 видов и форм соответственно). В большинстве озерных вертикалей отмечены о-β-мезосапроб *Asplanchna girodi*, о-β-мезосапроб *Euchlanis dilatata*, β-олигосапроб *Keratella cochlearis*, о-β-мезосапроб *Keratella quadrata*, *Polyarthra sp.* и *Rotatoria sp.* из коловраток; о-β-мезосапроб *Bosmina longirostris*, β-мезосапроб *Chydorus sphaericus*, β-олигосапроб *Daphnia cucullata* и олигосапроб *Diaphanosoma brachyurum* из ветвистоусых ракообразных. Кроме того, в пробах постоянно присутствовали взрослые и ювенильные формы *Cyclops* из веслоногих ракообразных.

Количественные параметры зоопланктонных сообществ в вертикалях озер и водохранилищ бассейна Припяти варьировали в широких пределах. Для русловых водохранилищ, в частности, это было связано с трансформацией речного зоопланктона верховий в типично озерные сообщества. Например, количественные показатели зоопланктона вдхр. Солигорское возросли от 7400 экз./м<sup>3</sup> и 37,519 мг/м<sup>3</sup> в верховьях до 139300 экз./м<sup>3</sup> и 320,063 мг/м<sup>3</sup> в приплотинной части водохранилища, где основу биомассы (54 %) составили крупные особи ветвистоусых ракообразных из рр. *Bosmina*, *Chydorus* и *Daphnia*. Максимальные количественные показатели (2178780 экз./м<sup>3</sup> и 10387,467 мг/м<sup>3</sup>), отмеченные в вдхр. Селец, также были обусловлены развитием этой группы зоопланктеров, составившей 88 % численности и 95 % биомассы сообщества. Наиболее низким развитием зоопланктона характеризовалось вдхр. Локтыши (3100 экз./м<sup>3</sup> и 34,295 мг/м<sup>3</sup>), в котором основу численности (по 35%) составили коловратки и веслоногие ракообразные, а наибольший вклад в биомассу (56 % общей биомассы) внесли взрослые особи *Cyclops* из веслоногих ракообразных.

Для большинства озер и водохранилищ бассейна значения индекса сапробности находились в пределах от 1,39 (верховья вдхр. Солигорское) до 1,69 (приплотинная часть вдхр. Солигорское), значения индекса Шеннона – в пределах от 0,65 (вдхр. Селец) до 2,56 (верховья вдхр. Солигорское). Только для оз. Червоное, где в планктонном сообществе полностью доминировал β-а-мезосапроб *Brachionus calycifloris*, составивший 99 % численности сапробионтов, значение индекса сапробности возросло до 2,23, а величина индекса Шеннона составила 0,39.

### 3.1.5 Геологическая среда

Старобинское месторождение калийных солей, на котором предполагается расположить проектируемый объект, расположено в северо-западной части Припятского прогиба в пределах Старобинской центриклинальной депрессии, ограниченной на севере Северным и Речицко-Вишанским разлома-

ми. Блокообразующими разломами Старобинское месторождение разбито на четыре основных структурных блока: Центральный тектонический блок (шахтные поля 1, 2 и 3 Рудоуправлений), Западный тектонический блок (Краснослободский рудник 2 РУ), Восточный тектонический блок (шахтное поле 4 РУ и Березовского рудника 4 РУ) и Дарасинский тектонический блок.

Объект проведения исследований (проектируемый солеотвал 3 РУ) находится в Центральном блоке, на шахтном поле 3 РУ.

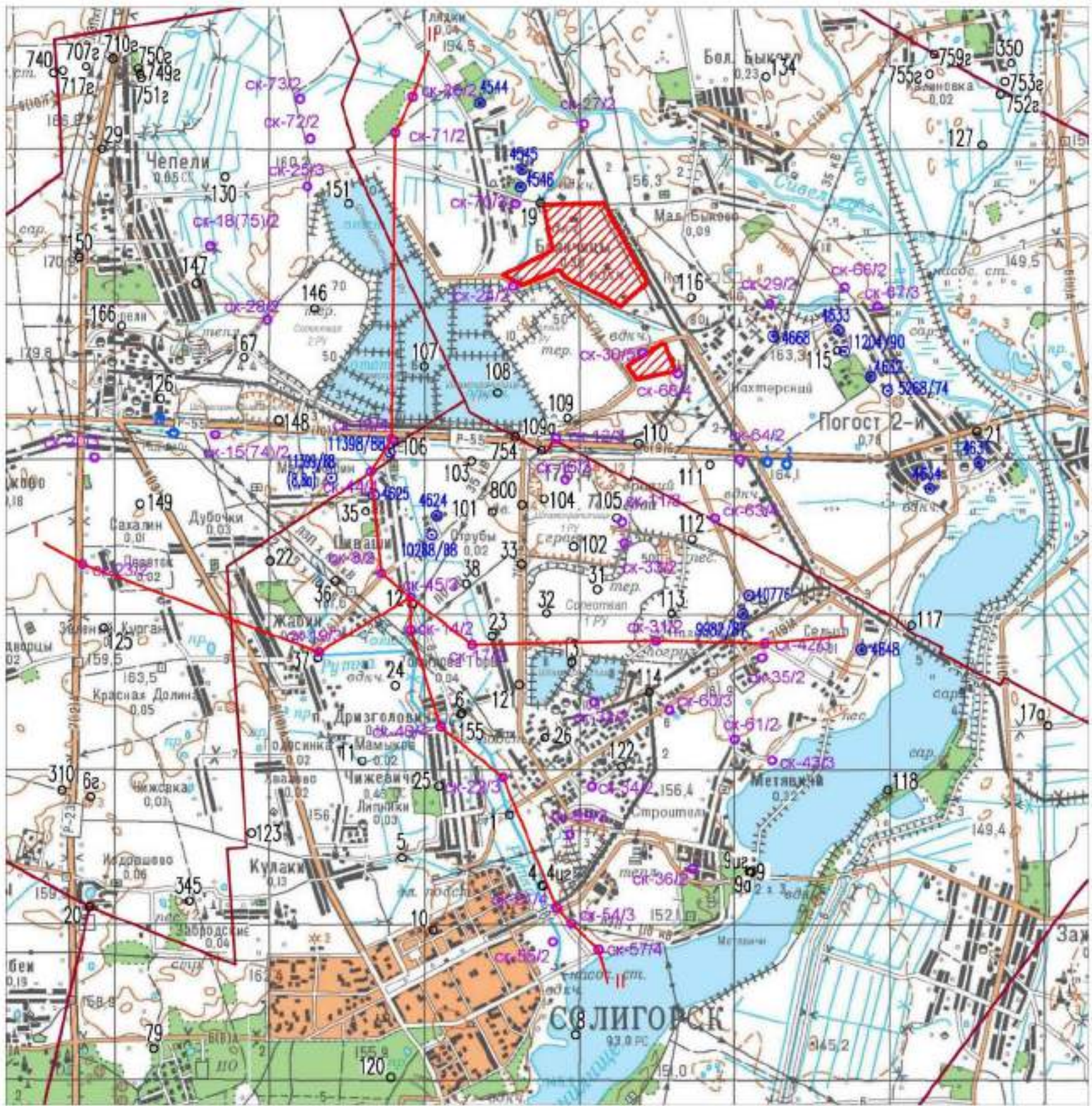
Стратиграфическое расчленение геологического разреза и площадное распространение отложений как дочетвертичного так и четвертичного возраста в пределах территории проведения исследований выполнено на основании сбора, обобщения и анализа имеющегося фактического материала [22, 18]. Карта фактического материала, являющаяся основой выполнения данной работы, представлена на рисунке 3.5. Стратиграфический каталог скважин в пределах изучаемой территории приведен в таблице 3.5.

В геологическом строении в пределах территории проведения исследований до глубины 1700 м принимают участие отложения архея-протерозоя, среднего и верхнего отделов девонской системы, юрской, меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

Ниже кратко приводится характеристика геологического строения территории проведения исследований (рисунки 3.6-3.9), построенные на основе данных приведенных в [22, 18]. С наибольшей степенью детальности дана характеристика геологического строения стратиграфических подразделений, слагающих верхнюю часть разреза (отложения начиная с юрской и до четвертичной систем включительно), которая испытывает наибольшую степень антропогенной (техногенной) нагрузки.

В гидрогеологическом отношении этот интервал разреза представлен зоной активного водообмена. И как следствие, за нижнюю границу детально рассматриваемого геологического разреза принята кровля надсолевой глинисто-мергелистой толщи верхнедевонских отложений фаменского яруса палеозойской системы. В гидрогеологическом отношении эта толща является региональным водоупором, препятствующая проникновению загрязненных вод из зоны активного водообмена в нижележащую верхнедевонскую верхнесоленосную толщу (глинисто-галитовую (калиеносную) подтолщу) [18].





Условные обозначения:

- |             |  |  |   |
|-------------|--|--|---|
| ск-15(74)/2 | Пункт наблюдений системы локального мониторинга зоны активного водообмена: его номер (в скобках - номер после перебуривания) / количество скважин в пункте |  | Граница шахтных полей   |
| 106         | Геологические скважины, пробуренные на калийные соли   |  | Граница существующих (на 2022г.) солеотвалов и шламохранилищ 1 и 3 РУ |
| 4545        | Разведочно-эксплуатационные скважины на воду   |  | Объект исследований   |
| 1           | Скважины водозабора  |  | Линия геолго-гидрогеологического разреза                              |

Рисунок 3.5 – Схематическая карта фактического материала территории проведения исследований

Таблица 3.5 – Стратиграфический каталог скважин, расположенных в пределах территории проведения исследований

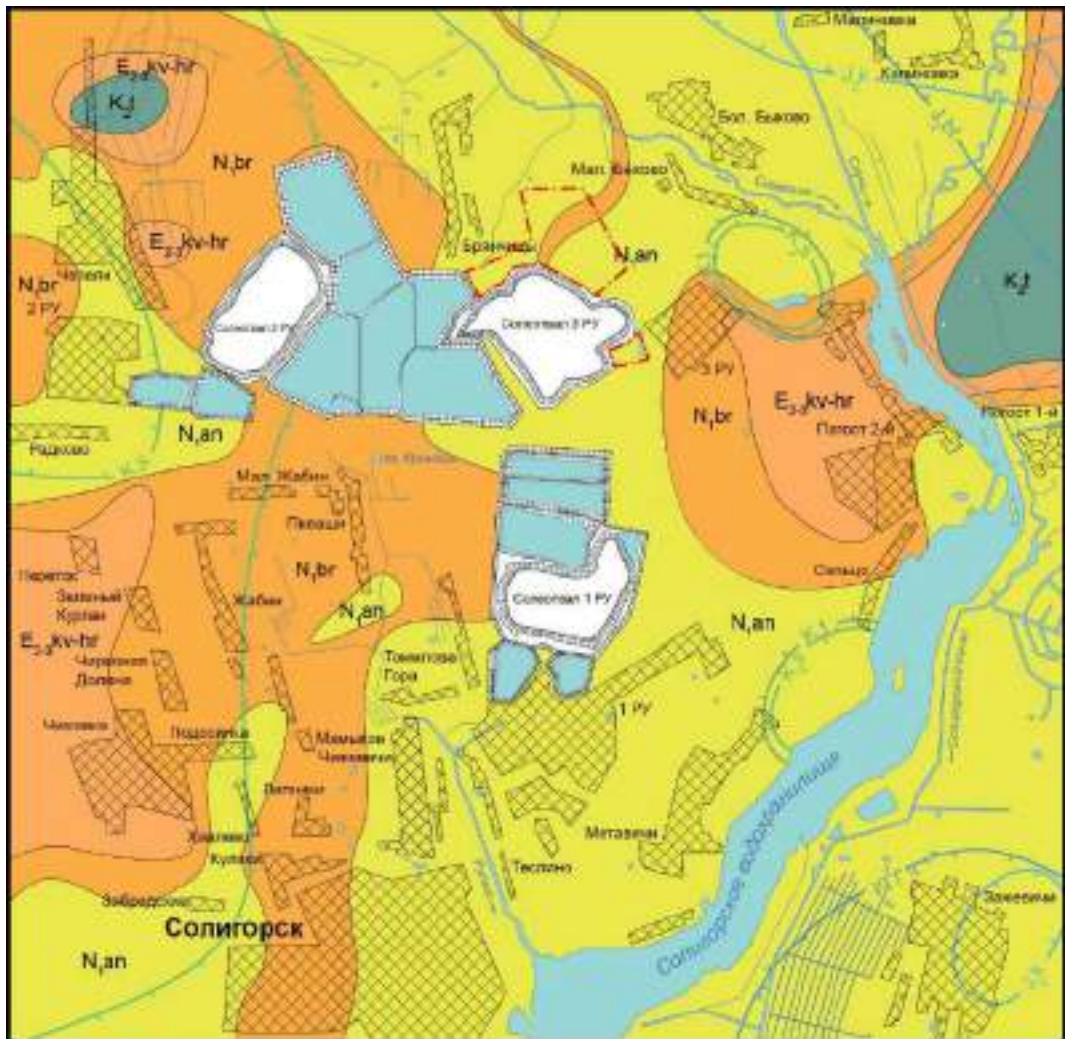
№ п.п.	Номер скважины	Местонахождение скважины	Эратема		Мезозойская (Мз)									Палеозойская (Рз)	
			Система		Меловая (К)						Юрская (J)			Девонская (D)	
			Отдел		Верхний (К <sub>2</sub> )						Средний (J <sub>2</sub> )			Верхний (D <sub>2</sub> )	
			Половина		Туронский (К <sub>2t</sub> )			Сеноманский (К <sub>2s</sub> )			Келлевейский (J <sub>2k</sub> )			Фоменский (D <sub>2fb</sub> )	
Ярус		Надгоризонт		Горизонт		Подгоризонт		Сыта		Генетический тип отложений и их возраст*		Полесский (D <sub>2pl</sub> )		Старобитовский (D <sub>2stb</sub> )	
Абсолютная отметка устья скважины, м		Глубина скважины, м		Глубина залегания, м			Глубина залегания, м			Глубина залегания, м			Глубина залегания крепи, м		
				кровля	подосва	мощность	кровля	подосва	мощность	кровля	подосва	мощность			
Каталог скважин колодезного бурения (скважины разветвленной сети мониторинга подземных вод) по данным [1, 2]															
1	Ск-11	1 РУ	172,6	116,0	114,0	116,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-	
2	Ск-12	1 РУ	158,0	99,0	97,0	99,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-	
3	Ск-13	2 РУ	158,7	154,0	95,8	115,2	19,4	115,2	117,8	2,6	-	-	-	117,8	
4	Ск-14	1 РУ	150,6	100,0	89,5	100,0	10,4	-	-	-	-	-	-	-	
5	Ск-15	2 РУ	168,0	109,5	104,2	109,5	5,3	-	-	-	-	-	-	-	
6	Ск-16	1 РУ	173,5	121,0	117,0	121,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	
7	Ск-17	1 РУ	154,6	96,5	92,4	96,5	4,1	-	-	-	-	-	-	-	
8	Ск-18	2 РУ	154,5	88,0	83,6	88,0	4,4	-	-	-	-	-	-	-	
9	Ск-19	1 РУ	150,8	102,0	97,2	102,0	4,8	-	-	-	-	-	-	-	
10	Ск-20	2 РУ	165,6	107,0	103,3	107,0	3,7	-	-	-	-	-	-	-	
11	Ск-21	1 РУ	147,4	95,0	86,0	95,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	
12	Ск-22	1 РУ	149,0	93,0	87,4	93,0	5,6	-	-	-	-	-	-	-	
13	Ск-23	2 РУ	161,4	148,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	146,8	
14	Ск-24	3 РУ	152,0	113,0	-	-	-	112,0	113,0	1,0	-	-	-	-	
15	Ск-25	2 РУ	157,7	95,0	85,4	93,0	7,6	-	-	-	-	-	-	-	
16	Ск-26	3 РУ	151,1	91,0	83,5	91,0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	
17	Ск-27	3 РУ	149,1	123,0	96,2	102,0	5,8	102,0	105,0	3,0	105,0	123,0	18,0	-	
18	Ск-28	2 РУ	159,2	94,0	89,0	94,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	
19	Ск-29	3 РУ	156,7	123,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119,6	
20	Ск-30	1 РУ	187,2	135,0	98,4	123,7	25,3	123,7	127,8	4,1	-	-	-	127,8	
21	Ск-31	1 РУ	165,7	110,0	105,6	110,0	4,4	-	-	-	-	-	-	-	
22	Ск-32	1 РУ	155,3	102,0	94,8	102,0	7,2	-	-	-	-	-	-	-	
23	Ск-33	1 РУ	169,8	124,0	114,0	124,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	
24	Ск-34	1 РУ	151,3	101,0	90,0	101,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	
25	Ск-35	1 РУ	159,6	108,0	102,0	108,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	
26	Ск-36	1 РУ	143,7	102,0	88,6	102,0	13,4	-	-	-	-	-	-	-	
27	Ск-40	1 РУ	153,9	123,0	88,6	113,7	25,1	113,7	123,0	9,3	-	-	-	-	
28	Ск-41	1 РУ	152,6	115,0	90,7	106,8	16,1	106,8	112,0	5,2	-	-	-	112,0	
29	Ск-42	1 РУ	159,8	124,0	101,2	114,4	13,2	115,2	117,6	2,4	-	-	-	117,6	
30	Ск-43	1 РУ	148,9	148,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	113,7	
31	Ск-44	1 РУ	154,5	122,5	91,6	113,5	21,9	113,5	115,4	1,9	-	-	-	115,4	
32	Ск-45	1 РУ	151,5	100,0	89,1	100,0	10,9	-	-	-	-	-	-	-	
33	Ск-46	1 РУ	148,7	114,0	90,0	106,8	16,8	106,8	109,6	2,8	-	-	-	109,6	
34	Ск-54	1 РУ	146,8	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
35	Ск-55	1 РУ	148,1	81,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
36	Ск-57	1 РУ	147,3	82,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
37	Ск-59	1 РУ	151,3	85,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
38	Ск-60	1 РУ	156,5	86,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
39	Ск-61	1 РУ	157,5	95,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	Ск-63	3 РУ	171,2	111,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
41	Ск-64	3 РУ	162,3	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42	Ск-66	3 РУ	158,1	96,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
43	Ск-67	3 РУ	150,7	91,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
44	Ск-68	3 РУ	159,8	102,0	100,8	102,0	1,2	-	-	-	-	-	-	-	
45	Ск-70	3 РУ	152,5	88,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
46	Ск-71	3 РУ	153,8	72,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
47	Ск-72	2 РУ	156,8	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
48	Ск-73	2 РУ	154,8	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
49	Ск-100	1 РУ	147,0	87,0	79,8	87,0	7,2	-	-	-	-	-	-	-	
Водозаборные скважины эксплуатируемые ЗАО «Солтгорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством»															
50	№ 2/2011	1 РУ	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водозаборные скважины эксплуатируемые ОАО «Солтгорский райагросервис»															
51	№ 40776	1 РУ	-	58,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Инженерно-геологические скважины по данным															
52	2	1 РУ	166,9	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
53	3	1 РУ	165,0	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
54	4	1 РУ	162,7	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
55	5	1 РУ	160,5	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
56	20	1 РУ	165,5	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
57	21	1 РУ	167,9	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
58	22	1 РУ	168,5	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
59	23	1 РУ	169,5	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60	24	1 РУ	167,4	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	





Продолжение таблицы 3.5

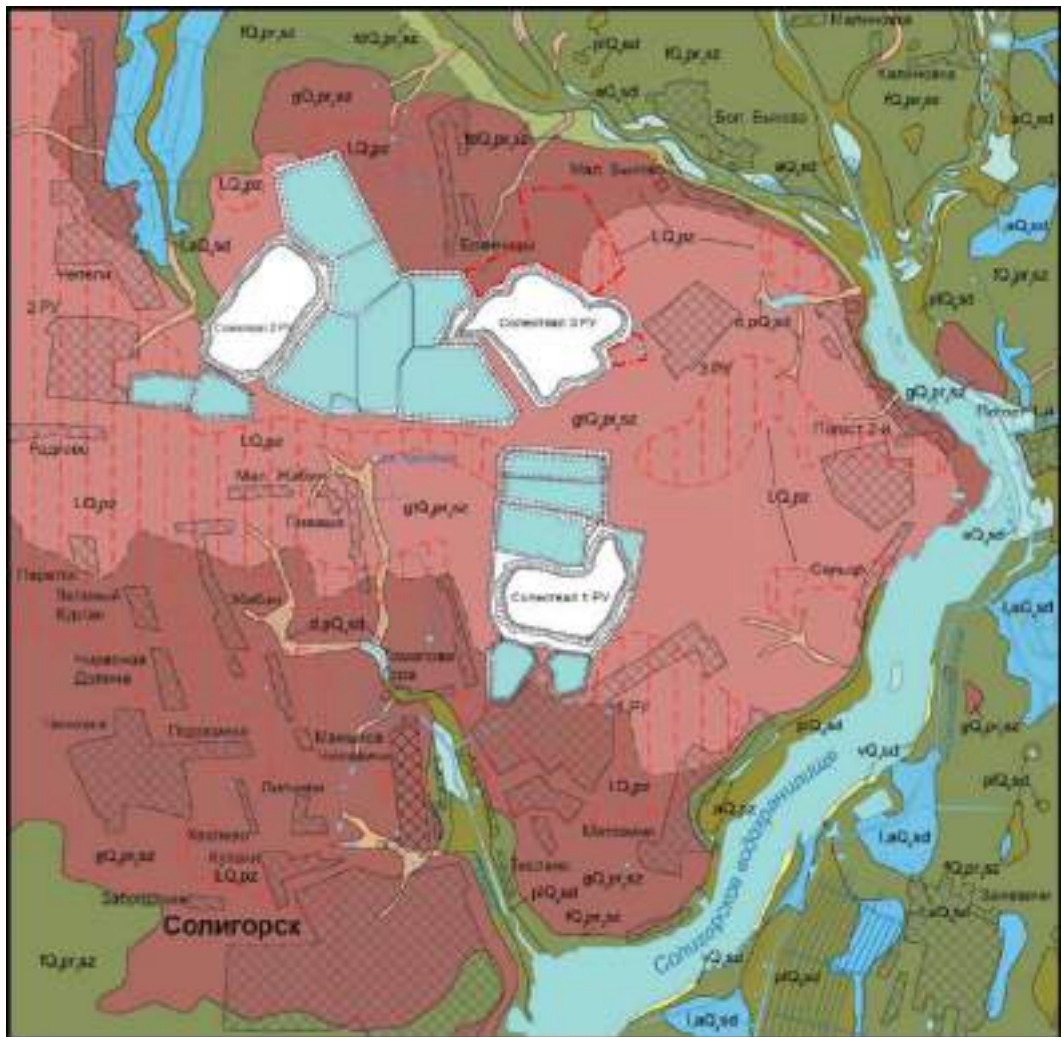
№ п/п	Номер скважины	Местонахождение скважины	Эратема		Мезозойская (Мз)									Палеозойская (Рз)	
			Система		Меловая (К)			Юрская (J)			Девонская (D)				
			Отдел		Верхний (K <sub>2</sub> )			Средний (J <sub>2</sub> )			Верхний (D <sub>2</sub> )				
			Подотдел		Туронский (K <sub>2t</sub> )			Сеноманский (K <sub>2s</sub> )			Келловейский (J <sub>2k</sub> )			Фленский (D <sub>2fn</sub> )	
Ярус											Полесский (D <sub>2pl</sub> )				
Надгоризонт											Старобитумский (D <sub>2tb</sub> )				
Горизонт															
Полгоризонт															
Свита															
Генетический тип отложений и их возраст*															
Абсолютная отметка устья скважины, м		Глубина скважины, м		Глубина залегания, м			Глубина залегания, м			Глубина залегания, м			Глубина залегания кровли, м		
				кровля	полошва	мощность	кровля	полошва	мощность	кровля	полошва	мощность			
Каталог скважин колонкового бурения (скважин режимной сети мониторинга подземных вод) по данным [1, 2]															
1	Ск-11	1 РУ	172,6	116,0	114,0	116,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-	
2	Ск-12	1 РУ	158,0	99,0	97,0	99,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-	
3	Ск-13	2 РУ	158,7	154,0	95,8	115,2	19,4	115,2	117,8	2,6	-	-	-	117,8	
4	Ск-14	1 РУ	150,6	100,0	89,6	100,0	10,4	-	-	-	-	-	-	-	
5	Ск-15	2 РУ	168,0	109,5	104,2	109,5	5,3	-	-	-	-	-	-	-	
6	Ск-16	1 РУ	173,5	121,0	117,0	121,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	
7	Ск-17	1 РУ	154,6	96,5	92,4	96,5	4,1	-	-	-	-	-	-	-	
8	Ск-18	2 РУ	154,5	88,0	83,6	88,0	4,4	-	-	-	-	-	-	-	
9	Ск-19	1 РУ	150,8	102,0	97,2	102,0	4,8	-	-	-	-	-	-	-	
10	Ск-20	2 РУ	165,6	107,0	103,3	107,0	3,7	-	-	-	-	-	-	-	
11	Ск-21	1 РУ	147,4	95,0	86,0	95,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	
12	Ск-22	1 РУ	149,0	93,0	87,4	93,0	5,6	-	-	-	-	-	-	-	
13	Ск-23	2 РУ	161,4	148,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	146,8	
14	Ск-24	3 РУ	152,0	113,0	-	-	-	112,0	113,0	1,0	-	-	-	-	
15	Ск-25	2 РУ	157,7	95,0	85,4	93,0	7,6	-	-	-	-	-	-	-	
16	Ск-26	3 РУ	151,1	91,0	83,5	91,0	7,5	-	-	-	-	-	-	-	
17	Ск-27	3 РУ	149,1	123,0	96,2	102,0	5,8	102,0	105,0	3,0	105,0	123,0	18,0	-	
18	Ск-28	2 РУ	159,2	94,0	89,0	94,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	
19	Ск-29	3 РУ	156,7	123,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119,6	
20	Ск-30	1 РУ	187,2	135,0	98,4	123,7	25,3	123,7	127,8	4,1	-	-	-	127,8	
21	Ск-31	1 РУ	165,7	110,0	105,6	110,0	4,4	-	-	-	-	-	-	-	
22	Ск-32	1 РУ	155,3	102,0	94,8	102,0	7,2	-	-	-	-	-	-	-	
23	Ск-33	1 РУ	169,8	124,0	114,0	124,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	
24	Ск-34	1 РУ	151,3	101,0	90,0	101,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	
25	Ск-35	1 РУ	159,6	108,0	102,0	108,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	
26	Ск-36	1 РУ	143,7	102,0	88,6	102,0	13,4	-	-	-	-	-	-	-	
27	Ск-40	1 РУ	143,9	123,0	88,6	113,7	24,1	113,7	123,0	9,3	-	-	-	-	
28	Ск-41	1 РУ	152,6	115,0	90,7	106,8	16,1	106,8	112,0	5,2	-	-	-	112,0	
29	Ск-42	1 РУ	159,8	124,0	101,2	114,4	13,2	115,2	117,6	2,4	-	-	-	117,6	
30	Ск-43	1 РУ	148,9	148,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	113,7	
31	Ск-44	1 РУ	154,5	122,5	91,6	113,5	21,9	113,5	115,4	1,9	-	-	-	115,4	
32	Ск-45	1 РУ	151,5	100,0	89,1	100,0	10,9	-	-	-	-	-	-	-	
33	Ск-46	1 РУ	148,7	114,0	90,0	106,8	16,8	106,8	109,6	2,8	-	-	-	109,6	
34	Ск-54	1 РУ	146,8	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
35	Ск-55	1 РУ	148,1	81,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
36	Ск-57	1 РУ	147,3	82,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
37	Ск-59	1 РУ	151,3	85,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
38	Ск-60	1 РУ	156,5	86,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
39	Ск-61	1 РУ	157,5	95,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	Ск-63	3 РУ	171,2	111,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
41	Ск-64	3 РУ	162,3	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42	Ск-66	3 РУ	158,1	96,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
43	Ск-67	3 РУ	150,7	91,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
44	Ск-68	3 РУ	159,8	102,0	100,8	102,0	1,2	-	-	-	-	-	-	-	
45	Ск-70	3 РУ	152,5	88,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
46	Ск-71	3 РУ	153,8	72,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
47	Ск-72	2 РУ	156,8	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
48	Ск-73	2 РУ	154,8	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
49	Ск-100	1 РУ	147,0	87,0	79,8	87,0	7,2	-	-	-	-	-	-	-	
Водозаборные скважины эксплуатируемые ЗАО «Солнгорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством»															
50	№ 2-2011	1 РУ	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водозаборные скважины эксплуатируемые ОАО «Солнгорский райгазсервис»															
51	№ 40776	1 РУ	-	58,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Цирконорно-геологические скважины по данным															
52	2	1 РУ	166,9	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
53	3	1 РУ	165,0	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
54	4	1 РУ	162,7	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
55	5	1 РУ	160,5	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
56	20	1 РУ	165,5	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
57	21	1 РУ	167,9	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
58	22	1 РУ	168,5	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
59	23	1 РУ	169,5	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60	24	1 РУ	167,4	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	- населенные пункты		
<b>Солигорск</b>	- города		Неогеновая система
<i>Кулево</i>	- населенные пункты сельского типа		Миценевый отдел
	- реки		<b>N,an</b> - антопольский надгоризонт
	- озера, пруды		<b>N,br</b> - бриневский надгоризонт
	- солеотвалы		Палеогеновая система
	- шламохранилища		Зоцен-олигоценевый отдел
	- контур объекта проведения исследований		<b>E<sub>3</sub>kv-hr</b> - киевская и харьковская свиты
			Меловая система
			Верхний отдел
			<b>K<sub>2</sub></b> - туронский ярус
			<b>K<sub>2s</sub></b> - сеноманский ярус
			Юрская система
			Средний отдел
			<b>J<sub>2k</sub></b> - келлсвейский ярус
			<b>J<sub>2br</sub></b> - батский ярус
			Примечание* - берштрихи направлены в сторону распространения отложений

Рисунок 3.6 - Схематическая геологическая карта дочетвертичных отложений



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	- населенные пункты		- делювий, пролювий
<b>Солигорск</b>	- города		- палеострий (болотные отложения)
	- населенные пункты сельского типа		- аллювий пойменных террас
	- реки		- лимний (озерные отложения и аллювий)
	- озера, пруды		Плейстоценовый отдел
	- солиотвалы		Верхний подотдел
	- шламохранилища		Поозерский горизонт
	- контур объекта проведения исследований		- аллювий надпойменных террас
	- граница между различными стратиграфическими подразделениями и генетическими типами отложений		- лессоид (лессовидные отложения)
	- граница между различными фациями отложений		Средний подотдел
	<b>ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ И ВОЗРАСТ ОТЛОЖЕНИЙ</b>		Припятский горизонт
	Голоценовый отдел		- флювиогляциал (фация долинных задров)
	Судобльский горизонт		- флювиогляциал
	- золий (золотые отложения)		- морена (фация краевой напорно-аккумулятивной)
			- морена

Рисунок 3.7 - Схематическая геологическая карта четвертичных отложений

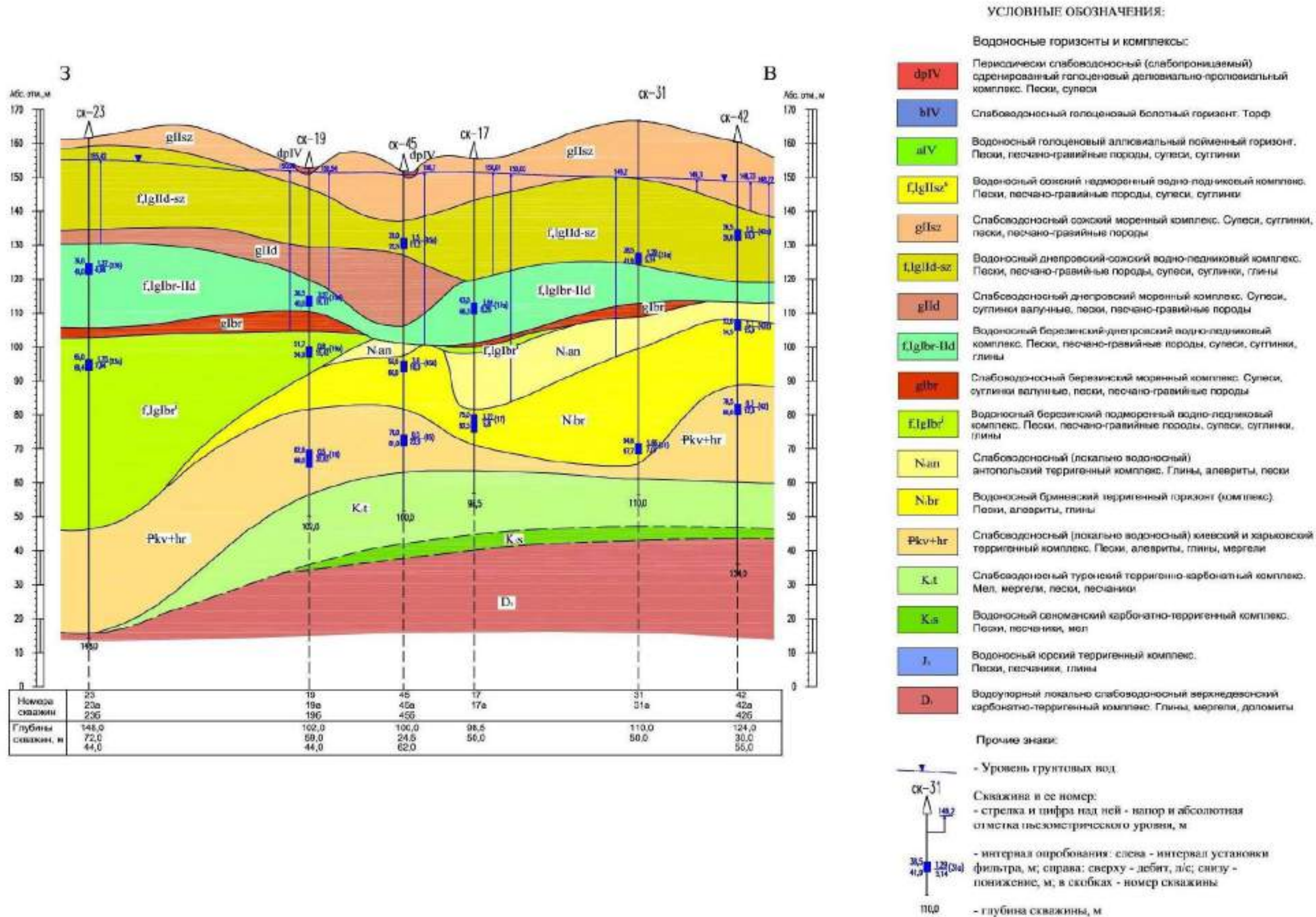


Рисунок 3.8 – Геолого-гидрологический разрез по линии I-I



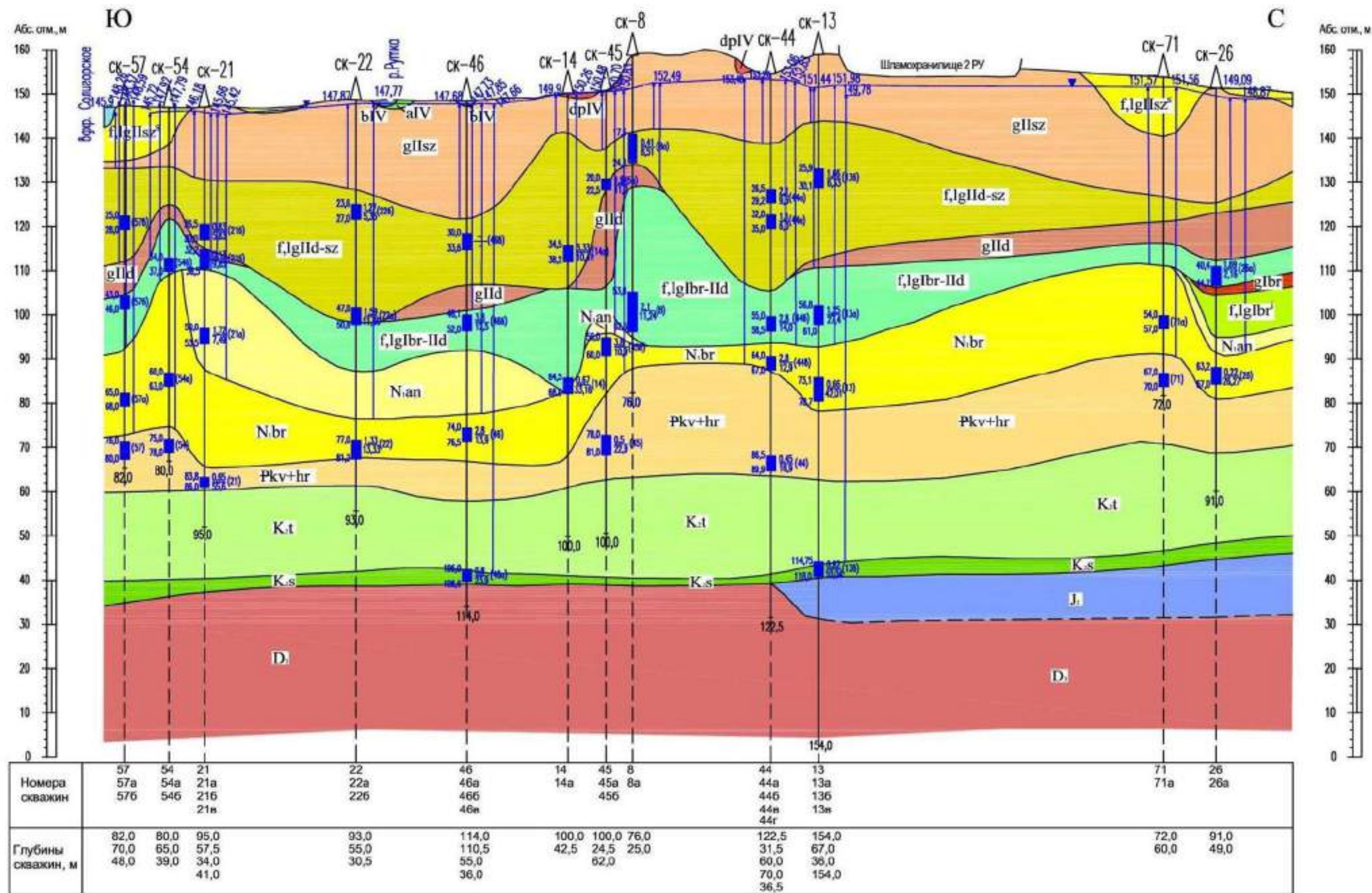


Рисунок 3.9 - Геолого-гидрогеологический разрез по линии II - II (Условные обозначения смотри на рисунке 3.8)

*Палеозойская эратема (Pz).*

*Девонская система, верхний отдел, фаменский ярус, полесский надгоризонт, старобинский горизонт (D<sub>3stb</sub>).*

Отложения фаменского яруса в пределах территории проведения исследований имеют повсеместное распространение, залегают на породах франского яруса верхнедевонской системы и перекрываются мезозойскими отложениями (юрской и меловой систем) и кайнозойскими отложениями (палеогеновой систем).

В составе фаменского яруса выделены четыре крупные литолого-фациальные толщи: нижняя соленосная, межсолевая, верхняя соленосная (включающая галитовую и глинисто-галитовую (калиеносную) подтолщи), и надсолевая [22, 18].

*Надсолевая глинисто-мергелистая толща (ГМТ)* перекрывает отложения верхней соленосной толщи, завершая тем самым разрез фаменского яруса девонской системы. Кровля ГМТ вскрыта на глубинах от 109,6 (скважина № Ск-46) до 146,8 м (скважина № Ск-23). По литологическому составу в разрезе надсолевой глинисто-мергелистой толщи преобладают глины аргиллитоподобные (60 %), мергели (20 – 25 %) и доломиты (10 – 20 %), а также в незначительных количествах присутствуют известняки, песчаники, гипсы, ангидриты, кальциты и алевролиты в виде прослоев, прослоек, прожилок и линз [22, 18].

*Мезозойская эратема (Mz).*

*Юрская система, средний отдел, батский и келловейский ярус (J<sub>2bt</sub>, J<sub>2k</sub>).*

Отложения батского (J<sub>2bt</sub>) и келловейского (J<sub>2k</sub>) ярусов имеют в пределах территории проведения исследований весьма ограниченное распространение, а именно распространены на крайнем северо-востоке и юго-востоке территории. Причем площадь контура распространения отложений батского яруса несколько больше площади распространения отложений келловейского яруса. Отложения повсеместно подстилаются образованиями глинисто-мергелистой толщи старобинского горизонта верхнего отдела девонской системы, а перекрываются отложениями сеноманского яруса верхнего отдела меловой системы. В пределах территории проведения исследований отложения келловейского яруса были вскрыты лишь одной скважиной № Ск-23, где кровля залегают на глубине 105,0 м, а подошва на глубине 123,0 м. Соответственно из-за того, что отложения не были пройдены на полную мощность, вскрытая мощность отложений составила 18,0 м. В литологическом отношении отложения представлены глиной серой, темно-серой, сильно карбонатной, плотной; песчаником серым, мелкозернистым, кварцевым, на глинисто-известковом цементе; известняком серым, глинистым; мергелем серым, с лиловым оттенком, глинистым, плотным, с большим количеством обуглившихся растительных остатков.

*Меловая система, верхний отдел, сеноманский ярус (K<sub>2s</sub>).*

Отложения сеноманского яруса распространены на большей части территории проведения исследований (по распространению уступая лишь отложениям туронского яруса), отсутствуя лишь в виде широкой полосы, простирающейся с севера на юго-запад на западе изучаемой территории, а так же в виде двух небольших по площади участков на востоке изучаемой территории (в районе расположения скважин № Ск-29, Ск-66, Ск-67 и Ск-35, Ск-61). Подстилаются они отложениями батского и келловейского ярусов юрской системы (на крайнем северо-востоке и юго-востоке), а на большей части территории отложениями глинисто-мергелистой толщи старобинского горизонта верхнего отдела девонской системы. В свою очередь, почти на всей территории перекрываются отложениями туронского яруса верхнего отдела меловой системы, и лишь на двух небольших участках на востоке изучаемой территории (в районе расположения скважин № Ск-29, Ск-66, Ск-67 и Ск-35, Ск-61) они перекрываются нерасчлененными отложениями харьковской и киевской свит палеогеновой системы. Кроме того, в районе скважины № Ск-24 на отложениях сеномана залегают образования бриневского горизонта неогеновой системы. В пределах территории проведения исследований отложения сеноманского яруса были вскрыты 9 скважинами, из них на полную мощность отложения были пройдены 7 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 105,0 м (скважина № Ск-27) до 127,8 м (скважина № Ск-30). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 102,0 м (скважина № Ск-27) до 123,7 м (скважина № Ск-30). Максимальная мощность отложений (не пройденных на полную мощность) составляет 9,3 м (скважина № Ск-40). В целом, толща отложений сеноманского яруса незначительно погружается при движении с севера на юг. В литологическом отношении отложения представлены песчаником мелкозернистым, кварцево-глауконитовым, с включениями желваков фосфоритов; песком зеленовато-серым, мелко- и тонкозернистым, алевритистым, кварцево-глауконитовым. Непосредственно вблизи у объекта проведения исследований данные отложения вскрыты скважиной № Ск-42. Подошва отложений залегает на глубине 117,6 м, а кровля – 115,2 м. Отложения пройдены скважиной на полную мощность, которая составила 2,4 м. Литологически отложения представлены песчаником мелкозернистым, кварцево-глауконитовым, с включениями желваков фосфоритов.

*Туронский ярус (K<sub>2t</sub>).*

Отложения туронского яруса распространены почти на всей территории проведения исследований, за исключением двух небольших по площади участков на востоке изучаемой территории (в районе расположения скважин № Ск-29, Ск-66, Ск-67 и Ск-43). Кроме того, на западе (скважина № Ск-23) и севере (скважина № Ск-24) изучаемой территории в разрезах вышеназванных скважин так же отсутствуют отложения туронского яруса. Почти по всей территории отложения туронского яруса подстилаются образованиями сеноманского яруса, и лишь на западе в виде полосы и в центральной части (в виде двух пятен), сеноманские отложения отсутствуют и образования турон-

ского яруса залегают непосредственно на отложениях глинисто-мергелистой толщи старобинского горизонта верхнего отдела девонской системы. Перекрываются отложения туронского яруса повсеместно образованиями харьковской и киевской свит палеогеновой системы, и лишь на северо-западе изучаемой территории и в районе скважины № Ск-27 перекрываются отложениями четвертичной системы. В пределах территории проведения исследований отложения туронского яруса были вскрыты 32 скважинами, из них на полную мощность отложения были пройдены только 8 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 87,0 м (скважина № Ск-100 (отложения не пройдены на полную мощность) до 124,0 м (скважина № Ск-33 (отложения не пройдены на полную мощность)). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 79,8 м (скважина № Ск-100) до 117,0 м (скважина № Ск-16). Максимальная мощность отложений (пройденных на полную мощность) составляет 25,3 м (скважина № Ск-30). В целом, толща отложений туронского яруса незначительно погружается при движении с севера на юг. Кроме того, погружение и полное выклинивание отложений туронского яруса происходит в местах размыва вышеназванных отложений в районе скважин № Ск-29, Ск-66, Ск-67 и Ск-43. Литологически отложения представлены мелом белым, писчим, плотным; мергелем серо-белым, глинистым, плотным. Подошва отложений залегает на глубине 114,4 м (скважина № Ск-42), а кровля от 101,2 м (скважина № Ск-42) до 114,0 м (скважина № Ск-33 и Ск-11). Мощность отложений (пройденных на полную мощность) достигает 13,2 м (скважина № Ск-42). Литологически отложения представлены мелом белым, писчим, плотным.

*Кайнозойская эратема (Kz).*

*Палеогеновая система, эоцен-олигоценый отдел, киевская и харьковская свиты (нерасчлененные отложения) (P<sub>2-3hr-kv</sub>).*

Отложения киевской и харьковской свит распространены почти на всей территории проведения исследований, за исключением нескольких небольших по площади участков на северо-западе и северо-востоке изучаемой территории, а также в районе расположения скважин № Ск-24 и Ск-27. Почти по всей территории нерасчлененные отложения киевской и харьковской свит подстилаются образованиями туронского яруса, а в районе скважины № Ск-24 подстилаются образованиями сеноманского яруса, в районе скважин № Ск-29, Ск-66 и Ск-67, № Ск-43, а кроме того в районе скважины Ск-23 (крайний запад) изучаемой территории отложения подстилаются образованиями глинисто-мергелистой толщи старобинского горизонта верхнего отдела девонской системы. На большей части территории отложения перекрываются образованиями бриневского горизонта неогеновой системы, а также образованиями четвертичной системы, расположенными на юго-западе, северо-востоке и небольшие по площади контурами на северо-востоке. В пределах территории проведения исследований нерасчлененные отложения киевской и харьковской свит были вскрыты 47 скважинами, из них на полную мощность отложения были пройдены 33 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 79,8 м (скважина № Ск-100 – отложения пройдены на

полную мощность) до 146,8 м (скважина № Ск-23 – отложения пройдены на полную мощность). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 51,0 м (скважина № Ск-18) до 116,2 м (скважина № Ск-23). Максимальная мощность отложений (пройденных на полную мощность) составляет 58,4 м (скважина № Ск-29). В целом толща нерасчлененных отложений киевской и харьковской свит незначительно погружается при движении с севера на юг. Кроме того, погружение как подошвы, так и кровли отложений с увеличением мощности толщи происходит в местах размыва отложений меловой системы в районе скважин № Ск-29, Ск-66, Ск-67 и Ск-43. Литологически отложения представлены алевритами, песками, песчаниками, алевролитами и глинами зеленовато-серыми, серовато-зелеными до темно-зеленых глауконитово-кварцевыми, слюдистыми. Алевриты участками песчанистые или глинистые. Пески тонко- и мелкозернистые, в основании иногда залегают пески и песчаники, часто содержащие мелкую гальку фосфоритового песчаника. Иногда встречаются включения гравийных зерен хорошо окатанного молочно-белого кварца. В подошве отложений часто залегает глина темно-зеленая, черная, плотная, являющаяся древней корой выветривания мергельно-меловых пород туронского яруса. Непосредственно вблизи у объекта проведения исследований данные отложения вскрыты скважинами № Ск-11, Ск-31, Ск-33, Ск-35, Ск-42, Ск-63 и Ск-64. Подошва отложений залегает на глубине от 101,2 м (скважина № Ск-42) до 114,0 м (скважина № Ск-11 и Ск-33), а кровля от 94,4 м (скважина № Ск-64) до 109,1 м (скважина № Ск-33). Мощность отложений (не пройденных на полную мощность) достигает 7,4 м (скважина № Ск-63). Литологически отложения представлены песками серозелеными, кварцево-глауконитовыми, тонкозернистыми.

*Неогеновая система, миоценовый отдел, бриневский горизонт ( $N_1br$ ).*

Отложения бриневского горизонта распространены почти по всей территории проведения исследований, за исключением нескольких небольших по площади участков на юго-западе, северо-западе и северо-востоке изучаемой территории. По всей территории отложения подстилаются образованиями нерасчлененных отложений киевской и харьковской свит палеогеновой системы и лишь в районе скважины № Ск-24 подстилающимися отложениями являются песчаники сеноманского яруса меловой системы. Перекрываются отложения бриневского горизонта отложениями антопольского горизонта (в северо-восточной, юго-восточной, крайней западной и юго-западной частях исследуемой территории). В северо-западной, юго-западной и крайней северо-восточной частях отложения прикрываются образованиями четвертичного возраста. В пределах территории проведения исследований отложения бриневского горизонта были вскрыты и пройдены на полную мощность всеми 45 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 62,7 м (скважина № Ск-71) до 112,0 м (скважина № Ск-24). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 45,4 м (скважина № Ск-36) до 106,8 м (скважина № Ск-11). Мощность отложений изменяется от 1,2 м (скважина № Ск-11) до 65,0 м (скважина № Ск-24). В целом, толща отложений бриневского горизонта погружается при движении с севера на юг. Кроме того, погру-

жение как подошвы, так и кровли отложений с увеличением мощности толщи происходит в местах размыва отложений меловой системы в районе скважины № Ск-43. Кровля отложений характеризуется крайне неровным рельефом, с большим перепадом глубин в ее залегании, что связано с одной стороны с возможным протеканием карстовых процессов в позднемеловое время с образованием просянок в кровле туронских отложений и как следствие этого – нарушения в залегании вышележащих толщ. Кроме этого, на характер кровли бриневских отложений оказали влияния неоднократные оледенения. В результате экзарационной деятельности как самих ледников, так и стекающих с их краев потоков талых ледниковых вод во многих местах отложения бриневского и вышезалегающие антопольские отложения оказались размывы и перекрыты более молодыми отложениями четвертичного возраста. Литологически отложения представлены песком светло-серым, мелкозернистым, кварцевым, часто с включением большого количества пылеватого и тонкорассеянного углистого вещества, иногда с включением хорошо окатанных гравийной размерности зерен молочно-белого кварца, а также алевритами разной степени глинистости и глинами. Часто встречаются прослой бурого угля. Часто пески ржаво-желтые из-за присутствия в больших количествах окислов железа на поверхности кварцевых зерен. Иногда в основании залегают глины серые, песчаные, плотные, жирные, с обломками лигнита. В кровле встречаются отложения пестрых каолиновых глин. Непосредственно вблизи у объекта проведения исследований данные отложения вскрыты скважинами № Ск-11, Ск-33, Ск-31, Ск-35, Ск-42, Ск-63 и Ск-64. Подошва отложений залегает на глубине от 72,2 м (скважина № Ск-42) до 109,1 м (скважина № Ск-35), а кровля от 52,2 м (скважина № Ск-42) до 106,8 м (скважина № Ск-11). Мощность отложений изменяется от 1,2 м (скважина № Ск-11) до 42,2 м (скважина № Ск-35). Литологически отложения представлены песком светло-серым, мелкозернистым, кварцевым, хорошо окатанным и сортированным.

#### *Антопольский горизонт (N<sub>1an</sub>).*

Отложения антопольского горизонта распространены на северо-востоке, юго-востоке, в западной и юго-западной частях исследуемой территории. На всей территории отложения подстилаются образованиями бриневского горизонта, а перекрываются разновозрастными отложениями четвертичной системы. В пределах территории проведения исследований отложения антопольского горизонта были вскрыты и пройдены на полную мощность 29 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 45,4 м (скважина № Ск-36) до 106,8 м (скважина № Ск-11). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 35,0 м (скважина № Ск-55) до 89,0 м (скважина № Ск-11). Мощность отложений изменяется от 1,4 м (скважина № Ск-40) до 24,7 м (скважина № Ск-12). В целом, толщина отложений антопольского горизонта залегает прерывисто и фрагментарно, в виде массивов, и не выдержана по мощности, что связано как с особенностью образования отложений данного возраста, а именно в обширных замкнутых понижениях озер. Позже, как было сказано ранее, на характер мощности и залегания озерных

отложений как бриневских так и антопольских заметное влияние оказали многократные оледенения. Литологически отложения представлены глинами светло-зеленовато-серыми, коричнево-темно-серыми, черными, тяжелыми, массивными, комковатыми, оскольчатой текстуры, преимущественно неслоистыми, очень пластичными, монтмориллонитовыми. Реже встречаются пески серые, темно-серые, мелкозернистые, кварцевые. Подошва отложений залегает на глубине от 52,2 м (скважина № Ск-42) до 106,8 м (скважина № Ск-11), а кровля от 47,8 м (скважина № Ск-42) до 89,0 м (скважина № Ск-11). Мощность отложений изменяется от 4,2 м (скважина № Ск-35) до 17,8 м (скважина № Ск-11). Литологически отложения представлены глиной темно-серой, алевритистой, плотной.

#### *Четвертичная система (Q).*

Отложения четвертичной системы распространены повсеместно на всей территории проведения исследований, сплошным чехлом большой мощности и со сложным стратиграфическим строением перекрывая образования более древних геологических систем. При этом характер рельефа подошвы отложений четвертичной системы отличается весьма сложным строением, большой неровностью и резкой изменчивостью. Залегают отложения четвертичной системы на значительно денудированной поверхности коренных разновозрастных дочетвертичных отложений, начиная от туронского яруса меловой системы и заканчивая антопольским горизонтом неогеновой системы.

В рельефе подошвы четвертичных отложений выделяются изометричные и линейно вытянутые формы. Изометричные формы представляют собой относительно выровненные участки, уплощенные останцы слабо переработанные эрозионными процессами на водораздельных участках коренного рельефа, которые и занимают основную часть территории проведения исследований. Изометричные формы дочетвертичного рельефа имеющие отрицательные значения относительно всего остального рельефа поверхности дочетвертичных отложений (как было сказано ранее при описании отложений меловой и палеогеновой систем) представлены палеокарстовыми воронками. Линейно вытянутые отрицательные формы дочетвертичного рельефа представлены радиальными (вытянуты по направлению с севера на юг) и маргинальными (вытянутыми с запада на восток) (относительно расположения края ледникового покрова) ложбинами ледникового выпахивания и размыва и фрагментами долин палео-рек.

С морфологией рельефа поверхности коренных дочетвертичных пород связаны различия в мощностях четвертичной толщи. В целом мощность отложений четвертичной системы по территории изменяется от 35,0 м (скважина № Ск-55) и приурочены к выровненным участкам дочетвертичного ложа, до 89,0 м (скважина № Ск-11), приуроченные к участкам линейных переглублений ледниковых ложбин.

Следует отметить, что повышенное внимание к рельефу ложа дочетвертичных отложений связано с тем, с что характер рельефа является одним из определяющих факторов направления движения потоков подземных вод, в

значительной степени загрязненных с поверхности отходами калийного производства, а кроме того определяет места скопления и наибольшей концентрации загрязненных подземных вод. Таковыми местами скопления являются понижения в рельефе дочетвертичной толщи – палеокарстовые воронки и переуглубления в виде ложбин ледникового выпахивания и размыва, а также врезы долин пало-рек.

Перед тем как дать литолого-стратиграфическую характеристику отложений четвертичной системы считаем обязательным отметить тот факт, что главной целью данной работы является прежде всего не подробная характеристика каждого из стратиграфических подразделений и их генетических и литолого-фациальных разновидностей, а описание гидрогеологических характеристик водоносных комплексов четвертичных отложений, развитых на территории проведения исследований. Поэтому нами различные стратиграфические, генетические и литолого-фациальные подразделения разделяющие разновозрастные отложения моренных горизонтов объединялись в один комплекс нерасчлененных отложений с целью их дальнейшей гидрогеологической характеристикой.

*Плейстоценовый отдел.*

*Средний плейстоцен, березинский горизонт ( $Q_2bz$ ).*

*Березинские подморенные флювиогляциальные отложения ( $fQ_2bz$ ).*

Отложения распространены неравномерно и залегают в виде пяти небольших по площади обособленных друг от друга участков («островков») в основном в центральной и западной частях территории проведения исследований. Подстилаются отложениями антопольского и бриневского горизонтов неогеновой системы, а также образованиями харьковской и киевской свит палеогеновой системы. Перекрываются по площади чаще всего березинскими моренными, реже – нерасчлененными березинско-днепровскими флювиогляциальными отложениями. В пределах территории проведения исследований флювиогляциальные подморенные отложения березинского горизонта были вскрыты и пройдены на полную мощность 11 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 48,8 м (скважина № Ск-35) до 116,2 м (скважина № Ск-23). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 47,3 м (скважина № Ск-26) до 69,5 м (скважина № Ск-11). Мощность отложений изменяется от 0,6 м (скважина № Ск-35) до 19,5 м (скважина № Ск-11). Литологически отложения представлены песками, реже супесями серыми, желтовато-серыми, серыми с бурыми и зеленоватым оттенком, мелкозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, полевошпатово-кварцевыми. Непосредственно вблизи у объекта проведения исследований данные отложения вскрыты скважинами Ск-11 и 35. Подошва отложений залегает на глубине от 48,8 м (скважина № Ск-35) до 89,0 м (скважина № Ск-11), а кровля от 48,2 м (скважина № Ск-35) до 69,5 м (скважина № Ск-11). Мощность отложений изменяется от 0,6 м (скважина № Ск-35) до 19,5 м (скважина № Ск-11). Литологически отложения представлены песком светло-серым, мелкозернистым, полевошпат-кварцевым, хорошо окатанным и сортированным.



*Березинские моренные отложения ( $gQ_2bz$ ).*

Отложения распространены неравномерно и залегают в виде пяти небольших по площади обособленных друг от друга участков («островков») в основном в центральной и северной частях территории проведения исследований. Подстилаются в основном подморенными флювиогляциальными отложениями березинского горизонта, в меньшей степени – отложениями антопольского и бриневского горизонтов неогеновой системы и еще реже отложениями киевской и харьковской свит палеогена и туронского яруса меловой системы. Перекрываются повсеместно нерасчлененными флювиогляциальными отложениями березинско-днепровского возраста. В пределах территории проведения исследований моренные отложения березинского горизонта были вскрыты и пройдены на полную мощность 14 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 43,7 м (скважина № Ск-26) до 96,2 м (скважина № Ск-27). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 37,8 м (скважина № Ск-18) до 95,5 м (скважина № Ск-27). Мощность отложений изменяется от 0,3 м (скважина № Ск-32) до 13,2 м (скважина № Ск-18). Литологически отложения представлены супесями серыми, темно- и светло-серыми, реже зеленовато-серыми или серовато-бурными, грубыми, плотными, реже тонкими, с линзами средне- и крупнозернистого песка, с включением гравийных и галечных зерен. Реже суглинками, с прослоями песка и дислоцированных дочетвертичных пород (в основном мергельно-меловых пород). Текстура моренных отложений массивная, реже плитчатая и чешуйчатая. Подошва отложений залегает на глубине от 48,2 м (скважина № Ск-35) до 69,5 м (скважина № Ск-11), а кровля от 44,2 м (скважина № Ск-35) до 65,2 м (скважина № Ск-11). Мощность отложений изменяется от 3,6 м (скважина № Ск-31) до 9,1 м (скважина № Ск-33). Литологически отложения представлены супесью серой, буровато- и зеленовато-серой, грубой, плотной, с большим количеством гравия и гальки.

*Березинско-припятский (днепровский подгоризонт) нерасчлененный горизонт ( $Q_2bz - Q_2pr$ ).*

*Березинско-днепровские межморенные нерасчлененные флювиогляциальные отложения ( $fQ_2pr_{1dn} - fQ_2bz$ ).*

К данным нерасчлененным отложениям были отнесены образования, залегающие между нижележащей березинской и вышележащей днепровской моренными толщами. В состав нерасчлененных флювиогляциальных отложений были отнесены:

- березинские надморенные флювиогляциальные отложения ( $fQ_2bz$ );
- березинские надморенные лимногляциальные отложения ( $lgQ_2bz$ );
- александрийские озерные отложения ( $lQ_2alk$ ) (встреченные единично в скважине Ск-18);
- днепровские подморенные лимногляциальные отложения ( $lgQ_2pr_{1dn}$ );
- днепровские подморенные флювиогляциальные отложения ( $fQ_2pr_{1dn}$ ).

Отложения распространены по всей территории проведения исследований. Подстилаются чаще всего отложениями антопольского и бриневского горизонтов неогена, а также моренными отложениями березинского горизон-

та. Реже подстилаются подморенными флювиогляциальными отложениями березинского горизонта и единично отложениями палеогеновой системы. Перекрываются чаще всего днепровскими моренными отложениями, чуть реже – нерасчлененными отложениями днепровско-сожского возраста. В пределах территории проведения исследований отложения были вскрыты и пройдены на полную мощность 48 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 35,0 м (скважина № Ск-55) до 95,5 м (скважина № Ск-27). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 16,8 м (скважина № Ск-31) до 61,7 м (скважина № Ск-63). Мощность отложений изменяется от 1,0 м (скважина № Ск-55) до 61,1 м (скважина № Ск-27). Литологически отложения представлены:

- березинские надморенные флювиогляциальные отложения (fQ<sub>2</sub>bz) – песками серыми, желтовато-серыми, буровато-желто-серыми, мелко- и разномзернистыми, полевошпатово-кварцевыми, от хорошо до плохо сортированных с гравием, реже галькой, иногда с прослоями супеси;

- березинские надморенные лимногляциальные отложения (lgQ<sub>2</sub>bz) – глинами, супесями и суглинками шоколадными, коричневыми, реже серыми, ленточной и тонко-горизонтально-слоистой, реже массивной текстуры, прослоями с песками серыми, иногда с зеленоватым или бурым оттенком, полевошпатово-кварцевыми, глинистыми;

- александрийские озерные отложения (lQ<sub>2</sub>alk) (встреченные единично в скважине № Ск-18) – пески серые, супеси и суглинки гумусированные, черные, гиттиобразные и суглинки темно-серые с зеленоватым оттенком;

- днепровские подморенные лимногляциальные отложения (lgQ<sub>2</sub>pr<sub>1</sub>dn) – суглинки алевроитовые и глины коричнево-серого, шоколадного цвета, плотные, пластичные, тонко-горизонтально-слоистые;

- днепровские подморенные флювиогляциальные отложения (fQ<sub>2</sub>pr<sub>1</sub>dn) – пески серые, желтовато-серые, с буроватым и коричневым оттенком, разномзернистые, преимущественно мелкозернистые, иногда гравелистые.

Непосредственно вблизи у объекта проведения исследований данные отложения вскрыты скважинами Ск-11, 31, 33, 35, 42, 63 и 64. Подошва отложений залегает на глубине от 44,2 м (скважина № Ск-35) до 70,4 м (скважина № Ск-63), а кровля от 16,8 м (скважина № Ск-31) до 61,7 м (скважина № Ск-63). Мощность отложений изменяется от 6,1 м (скважина № Ск-33) до 37,2 м (скважина № Ск-31). Литологически отложения представлены песком серым, разномзернистым, преимущественно мелкозернистым, полевошпатово-кварцевым с включением зерен гравийно-галечной размерности.

*Припятский горизонт, днепровский подгоризонт (Q<sub>2</sub>pr<sub>1</sub>dn).*

*Днепровские моренные отложения (gQ<sub>2</sub>pr<sub>1</sub>dn).*

Отложения распространены почти по всей территории проведения исследования и лишь в нескольких единичных скважинах отложения отсутствуют. Кроме того, в центральной части территории, непосредственно прилегающей к югу от объекта проведения исследования расположена обширная площадь отсутствия моренных отложений днепровского подгоризонта свя-

занная вероятнее всего с размывом отложений и накоплением на этом месте более мощной толщи межморенных днепровско-сожских флювиогляциальных отложений. Днепровские моренные отложения повсеместно подстилаются нерасчлененными образованиями березинско-припятского горизонта, а перекрываются так же на всей площади нерасчленёнными флювиогляциальными отложениями днепровско-сожского подгоризонта. В пределах территории проведения исследований отложения были вскрыты и пройдены на полную мощность 34 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 22,8 м (скважина № Ск-100) до 61,7 м (скважина № Ск-63). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 15,5 м (скважина № Ск-73) до 59,0 м (скважина № Ск-63). Мощность отложений изменяется от 0,8 м (скважина № Ск-27) до 20,6 м (скважина № Ск-45). Литологически отложения представлены супесями валунными, бурыми и серовато-бурыми, серыми, реже суглинками валунными, красно-бурыми, темно-бурыми, голубовато- и темно-серыми, с линзами и прослоями песка и гравийно-галечного материала, редко с отторженцами меловых и палеоген-неогеновых пород. Подошва отложений залегает на глубине от 44,2 м (скважина № Ск-11) до 61,7 м (скважина № Ск-63), а кровля от 43,2 м (скважина № Ск-11) до 59,0 м (скважина № Ск-63). Мощность отложений изменяется от 1,0 м (скважина № Ск-11) до 8,8 м (скважина № Ск-33). Литологически отложения представлены супесью желтовато-серой, грубой, плотной, с включением гравия и гальки.

*Припятский горизонт, нерасчлененные отложения днепровско-сожского подгоризонта ( $Q_{2pr1dn}$  -  $Q_{2pr2sz}$ ).*

*Днепровско-сожские межморенные нерасчлененные флювиогляциальные отложения ( $fQ_{2pr1dn}$  -  $fQ_{2pr2sz}$ ).*

К этим нерасчлененным отложениям были отнесены образования, залегающие между нижележащей днепровской и вышележащей сожской моренными толщами. В состав нерасчлененных флювиогляциальных отложений были отнесены:

- днепровские надморенные флювиогляциальные отложения ( $fQ_{2pr1dn}$ ) литологически представленные песками желтыми, серовато-желтыми, буровато- и палево-серыми, разномерными, преимущественно мелкозернистыми, реже среднезернистыми и гравелистыми, иногда отмечаются гравийно-галечные слои с валунами;

- днепровские надморенные лимногляциальные отложения ( $lgQ_{2pr1dn}$ ) литологически представленные супесями серыми, коричневыми, суглинками, алевролитами палевыми, иногда глинистыми и песками с редкими включениями мелкого гравия;

- сожские подморенные лимногляциальные отложения ( $lgQ_{2pr2sz}$ ) литологически представленные суглинками бурыми, серыми, тонкими и грубыми, супесями с прослойками тонкого песка и глинами с редкими включениями гравийных зерен;

- сожские подморенные флювиогляциальные отложения ( $fQ_{2pr2sz}$ ) литологически представленные песками разномерными, преимущественно мелкозернистыми, буровато- и желто-серыми, полевошпатово-кварцевыми,

участками слабглинистыми или алевритистыми, с линзами и прослойками песчано-гравийного материала.

Отложения распространены по всей территории проведения исследований. Подстилаются чаще всего днепровскими моренными и нерасчлененными флювиогляциальными березинско-днепровскими отложениями, в единичных скважинах – отложениями антопольского горизонта неогеновой системы. Перекрываются почти на всей территории моренными образованиями сожского подгоризонта, а также флювиогляциальными надморенными сожскими отложениями и озерно-аллювиальными отложениями судобльского горизонта. В пределах территории проведения исследований отложения были вскрыты и пройдены на полную мощность 48 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 19,4 м (скважина № Ск-100) до 59,0 м (скважина № Ск-63). Глубина залегания кровли отложения изменяется от 0,7 м (скважина № Ск-17) до 42,0 м (скважина № Ск-63). Мощность отложений изменяется от 1,8 м (скважина № Ск-26) до 38,8 м (скважина № Ск-61). Литологически отложения представлены песком серым, желто-серым, разнозернистым, преимущественно мелкозернистым, полевошпат-кварцевым. Подошва отложений залегает на глубине от 32,5 м (скважина № Ск-35) до 59,0 м (скважина № Ск-63), а кровля от 10,2 м (скважина № Ск-35) до 42,0 м (скважина № Ск-63). Мощность отложений изменяется от 14,0 м (скважина № Ск-33) до 23,6 м (скважина № Ск-42). Литологически отложения представлены песком желто-серым, мелкозернистым, полевошпат-кварцевым.

*Припятский горизонт, сожский подгоризонт ( $Q_2pr_2sz$ ).*

*Сожские моренные отложения ( $gQ_2pr_2sz$ ).*

Отложения распространены почти по всей территории проведения исследования и лишь в нескольких единичных скважинах отложения отсутствуют. Моренная толща сожского подгоризонта повсеместно подстилается нерасчлененными флювиогляциальными отложениями днепровско-сожского подгоризонта. Перекрываются моренные отложения чаще всего надморенными флювиогляциальными отложениями сожского подгоризонта (в основном в левобережной части р. Случь). На наиболее возвышенных участках рельефа моренная толща перекрывается лессовидными отложениями, развитыми преимущественно в центральной части территории проведения исследований. В единичном случае перекрываются озерно-аллювиальными отложениями муравинского горизонта. Чаще всего моренные отложения перекрываются современными отложениями судобльского горизонта (делювиально-пролювиальными – на возвышенных участках рельефа, расчлененных овражно-балочной сетью и озерно-аллювиальными – на пониженных участках рельефа). В пределах территории проведения исследований отложения были вскрыты и пройдены на полную мощность 47 скважинами, а кроме того 9 инженерно-геологическими скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 3,2 м (скважина № Ск-23) до 42,0 м (скважина № Ск-63). Глубина залегания кровли отложения изменяется от выхода моренной толщи на дневную поверхность до 38,5 м (скважина № Ск-63). Мощность от-

ложений изменяется от 1,8 м (скважина № Ск-57) до 29,2 м (скважина № Ск-33). Следует сказать, что в центральной и западной части территории проведения исследований сожские моренные отложения залегают с поверхности. Фациально моренные отложения представлены двумя типами фаций:

- основной морены, залегающей в центральной, западной и юго-западных частях изучаемой территории ( $gQ_{II}pr_2sz$ );

- краевой напорно-аккумулятивной, залегающей в центральной и западной частях изучаемой территории на наиболее высоких гипсометрических отметках рельефа земной поверхности ( $g_tQ_{II}pr_2sz$ ).

Литологически отложения основной морены представлены супесью бурой, красно-бурой, желтовато-бурой, грубой, с зернами гравия, гальки и небольших валунов, реже суглинками такого же цвета, иногда песками буровато- и светло-коричневыми, разнотернистыми.

Литологически отложения краевой напорно-аккумулятивной морены представлены песчаными и песчано-гравийно-галечными породами с линзами и прослоями супесей и суглинков.

Непосредственно вблизи у объекта проведения исследований данные отложения вскрыты скважинами № Ск-11, Ск-31, Ск-33, Ск-35, Ск-42, Ск-63 и Ск-64. Подошва отложений залегают на глубине от 10,2 м (скважина № Ск-35) до 42,0 м (скважина № Ск-63), а кровля от выхода моренной толща на поверхность (скважина № Ск-35 и 42) до 38,5 м (скважина № Ск-63). Мощность отложений изменяется от 3,5 м (скважина № Ск-63) до 29,2 м (скважина № Ск-33). Литологически отложения представлены супесью желтовато-серой, грубой, плотной, с включением гравия и гальки.

*Сожские надморенные флювиогляциальные отложения ( $fQ_2pr_2sz$ ).*

Распространены отложения в основном в левобережной части р. Случь, а также на юго-западе и северо-западе изучаемой территории. Подстилаются отложения моренной толщей сожского подгоризонта, а перекрываются современными озерно-аллювиальными отложениями судобльского горизонта. В пределах территории проведения исследований отложения были вскрыты и пройдены на полную мощность 17 скважинами. Глубина залегания подошвы отложений изменяется от 1,2 м (скважина № Ск-28) до 38,5 м (скважина № Ск-63). Глубина залегания кровли отложения изменяется от залегания флювиогляциальных отложений с поверхности до 3,0 м (скважина № Ск-100). Мощность отложений изменяется от 1,3 м (скважина № Ск-18) до 38,5 м (скважина № Ск-63). Фациально и литологически флювиогляциальные отложения представлены двумя типами фаций:

- флювиогляциальными отложениями фации зандров ( $f_zQ_2pr_2sz$ ) – пески желтого, желтовато-бурого и серого оттенков, с гравием, галькой и валунами. Для отложений характерна косая слоистость, чередующаяся с горизонтальной;

- флювиогляциальными отложениями фации долинных зандров ( $f_dQ_2pr_2sz$ ) – пески желто-серые, разнотернистые, полевошпатово-кварцевые, горизонтально-слоистые, хорошо отсортированные, с косой слоистостью внутри слоев.

Флювиогляциальные отложения фации долинных задров распространены на севере изучаемой территории вдоль долины р. Сивельга, являющейся древней ложбиной стока. Непосредственно вблизи у объекта проведения исследований данные отложения не вскрыты.

*Верхний плейстоцен, муравинский горизонт ( $Q_{3mr}$ ).*

*Муравинские озерно-аллювиальные отложения ( $l, aQ_{3mr}$ ).*

Межледниковые отложения муравинского горизонта, фациально представленные озерно-аллювиальными образованиями вскрыт только лишь одной скважиной № Ск-27. Глубина залегания кровли отложений составляет 6,8 м, а подошвы – 16,4 м. Соответственно мощность составляет 9,6 м. Литологически отложения представлены супесями и суглинками серыми, темно-серыми, с прослоями песка, пластичными, сильно гумусированными, торфами темно-бурыми и черными, песками желтыми и серыми, мелкозернистыми, полевошпатово-кварцевыми. Подстилаются моренными отложениями сожского подгоризонта, а перекрываются озерно-аллювиальными отложениями судобльского горизонта.

*Поозерский горизонт ( $Q_{3pz}$ ).*

*Поозерские лессовидные отложения ( $LQ_{3pz}$ ).*

Лессовидные отложения залегают с поверхности и перекрывают тонким «чехлом» моренные и конечно-моренные отложения сожского подгоризонта. Развита в основном на наиболее возвышенных участках земной поверхности в центральной, западной и северо-западной частях изучаемой территории. Всего на территории проведения исследований отложения вскрыты 9 скважинами, а также 9 инженерно-геологическими скважинами. Мощность отложений достигает 2,5 м (скважина № Ск-11), но в большинстве случаев не превышает и составляет в среднем 0,5 м. Непосредственно вблизи у объекта проведения исследований данные отложения распространены в его северной, южной и юго-западной частях. Литологически отложения представлены супесями желтовато-серыми и палевыми, тонкими, слабо пористыми, легкими, часто слабоизвестковистые, с карбонатными новообразованиями (конкреционными стяжениями), иногда с гравийными зернами, участками переходящими в мелкозернистые глинистые пески.

*Поозерские аллювиальные отложения надпойменных террас ( $aQ_{3pz}$ ).*

Аллювиальные отложения поозерского горизонта в пределах территории проведения исследований распространены в пределах долины р. Случь и р. Сивельга. Представлены остатками надпойменных террас в виде «островков» и «пятен» среди современных аллювиальных пойменных отложений судобльского горизонта. Подстилаются надморенными флювиогляциальными и моренными отложениями сожского подгоризонта. Литологически отложения представлены песками серыми, желтовато-серыми, мелко-среднезернистыми, полевошпатово-кварцевыми, горизонтально-слоистыми, основания с зернами гравийно-галечной размерности.

*Голоценовый отдел, судобльский горизонт (Q<sub>4sd</sub>).*

*Аллювиальные отложения судобльского горизонта (aQ<sub>4sd</sub>).*

Отложения широко распространены в пределах долин рек, протекающих по территории проведения исследований, таких как Случь, Сивельга и Рутка. Образования залегают с поверхности, выполняя собой пойму в пределах долин рек. Мощность отложений не превышает 5,0 м. Подстилаются отложения в основном сожскими надморенными отложениями и позерскими аллювиальными отложениями террас. Перекрываются в свою очередь болотными и эоловыми отложениями судобльского горизонта. Литологически отложения представлены двумя типами фаций:

- русловой фацией аллювия (arQIVsd) – песком разнозернистым, полевошпатово-кварцевым, с гравием и галькой, горизонтально- и косослоистым, хорошо окатанным и промытым;

- пойменной фацией аллювия (a<sub>p</sub>QIVsd) – песком желтым, серым и бурым, тонко- и мелкозернистым, полевошпатово-кварцевым, с редким гравием и галькой, горизонтально- и линзовиднослоистым, с прослойками супесей, суглинков и торфа.

- старичной фацией аллювия (a<sub>s</sub>QIVsd) – супеси и суглинками, заиленными. С желваками болотной железной руды, илами темно-серыми, торфами бурыми слабо разложившимися.

*Озеро-аллювиальные отложения судобльского горизонта (l,aQIVsd).*

Отложения распространены в пониженных участках рельефа земной поверхности в основном в левобережной части долины р. Случь. Подстилаются сожскими надморенными флювиогляциальными отложениями. Залегают с поверхности, реже перекрываясь отложениями палюстрия (болотными отложениями). Мощность отложений достигает 4,8 м, в среднем составляя не более 1,5 м. Литологически отложения представлены супесями серо-голубого цвета, свето-серыми, почти белыми, тонкозернистыми, легкими, тонкими, пылеватыми, с включением растительных остатков, с желтыми и бурыми пятнами ожелезнения.

*Отложения палюстрия (болотные отложения) судобльского горизонта (plQIVsd).*

Болотные отложения распространены в пределах изучаемой территории в основном в левобережной части долины реки Случь и приурочены к наиболее пониженным участкам в рельефе земной поверхности. Залегают отложения с поверхности на сожских надморенных флювиогляциальных и аллювиальных отложениях судобльского горизонта. Мощность отложений в среднем составляет 0,5 м. Литологически отложения представлены торфами серыми, землисто-черными, бурыми, плохо разложившимися низинного типа, преимущественно травяно- и древесно-осоковыми, выделяются, древесно-тростниковые и древесно-гипновые виды торфа, а также шейхцериевые и пушицевые.

*Делювиально-пролювиальные отложения судобльского горизонта (d,pQIVsd).*

Отложения распространены в основном в центральной и западной – то есть в наиболее возвышенных участках земной поверхности в пределах территории проведения исследований. Они связаны с процессами плоскостного смыва и в рельефе выражены в виде овражно-балочной сети и конусов и шлейфов выноса материала. Подстилаются моренными отложениями сожского подгоризонта, залегая с поверхности. Мощность в среднем составляет около 1,0 м. Литологически отложения представлены супесями и песками желтовато-серыми, желтыми, бурыми, мелко- и тонкозернистыми, с пятнами ожелезнения, полевошпатово-кварцевыми, глинистыми. С включением зерен гравия и гальки, плохо сортированными.

*Золотые отложения судобльского горизонта (vQIVsd).*

Отложения распространены в левобережной части долины реки Случь. Залегают в основном на аллювиальных отложениях поймы судобльского горизонта. В рельефе выражены в виде вытянутых вдоль русла реки дюн и холмов высотой до 2,5 м. Литологически отложения представлены песком мелкозернистым, светло-желтым, полевошпат-кварцевыми, хорошо сортированным.

Техногенные образования (*thQIVsd*) широко развиты на изученной территории и прежде всего связаны с калийным производством, при котором две трети извлекаемых из недр пород не используется, а накапливается в пределах промрайона. К самым крупным техногенным образованиям в исследуемом районе относятся солеотвалы и шламохранилища, окруженные со всех сторон насыпными дамбами.

Солеотвалы представляют собой многоярусные бугристо-конусообразные формы техногенного рельефа, сложенные отходами фабрик калийного производства. Преимущественно хлоридами натрия (NaCl) (88 – 92 % от общей массы складированных на солеотвалах отходов), хлоридами калия (KCl) (3 – 5 %), твердыми глинистыми нерастворимыми осадками (2,5 – 4,5 %), в меньшей степени хлоридами кальция (CaCl<sub>2</sub>) и магния (MgCl<sub>2</sub>), а так же аминами, используемыми в технологическом процессе флотации, применяемом при производстве калийных удобрений.

Шламохранилища представляют собой отстойники, в которых накапливаются жидкие соляно-глинистые отходы производства калийных удобрений.

Дамбы – искусственно созданные насыпные сооружения, обваловывающие по всему периметру солеотвалы и шламохранилища. Высота дамб, окружающих солеотвалы, составляет 1 – 4 м, а тех, которые окружают шламохранилища достигают 10 – 12 м. Сложены насыпными техногенными грунтами – песками разнозернистыми, песчано-гравийно-галечным материалом, щебнем, глинистыми породами и искусственным материалом.

В пределах промплощадок рудоуправлений насыпные техногенные отложения слагают выровненные площадки под строительство зданий и сооружений и участки под благоустройство вокруг них.



Крупные насыпные аккумуляции в виде дамб созданы в обрамлении Солигорского водохранилища, которые тянутся сплошной чертой вдоль южного берега и вдоль городской черты.

Следует отметить, что охарактеризованный литологический состав, характер залегания, мощности и взаимоотношение стратиграфически разновозрастных толщ горных пород прямо влияют и определяют формирование характера и условий гидрогеологического строения изучаемой территории, что будет отражено далее в разделе 3.1.6.

### **3.1.6 Подземные воды**

3.1.6.1 Гидрогеологические условия района расположения проектируемого объекта

Старобинское месторождение калийных солей расположено в северо-западной части Припятского артезианского бассейна. В свою очередь шахтное поле 3 РУ находится в северной и северо-восточной части Центрального тектонического блока.

В гидрогеологическом отношении Центральный тектонический блок характеризуется наличием двух гидродинамических зон: зоны активного водообмена и зоны замедленного водообмена.

Распространенные в пределах выделенных зон подземные воды обладают определенными гидрогеохимическими особенностями и приурочены к различным литолого-стратиграфическим частям разреза.

Зона активного водообмена объединяет водоносные горизонты и комплексы верхней части подземной гидросферы, содержащей пресные и солоноватые воды преимущественно гидрокарбонатного состава с различным сочетанием катионов.

Согласно стратиграфическому расчленению, литологическому составу пород и их фильтрационным свойствам выделяются водоносные и слабоводоносные горизонты и комплексы зоны активного водообмена, относящиеся к четвертичной, неогеновой, палеогеновой, меловой и юрской системам, а также к верхней части геологического разреза девонской системы.

В соответствии с геологическим строением шахтного поля рудника 3 РУ, литологическим составом отложений, результатами гидрогеологических и геофизических исследований в районе развития солеотвала 3 РУ в зависимости от степени обводнения пород в гидрогеологическом разрезе зоны активного водообмена выделены (сверху вниз) следующие горизонты (комплексы):

- *водоносный комплекс четвертичных отложений (Q)*, включающий в себя: периодически слабоводоносный (слабопроницаемый) сдренированный голоценовый делювиально-пролювиальный комплекс (dpIV), слабоводоносный голоценовый болотный горизонт (bIV), водоносный голоценовый аллювиальный горизонт (aIV), слабоводоносный голоценовый озерный горизонт (PIV), слабоводоносный озерно-аллювиальный горизонт (I,aIII-IV), водоносный поозерский аллювиальный горизонт (aIIIpz), водоносный сожский надморенный водно-ледниковый комплекс (f,IgIIsž<sup>s</sup>), слабоводоносный сож-

ский моренный комплекс (gIIsz), водоносный днепровский-сожский водно-ледниковый комплекс (f,lgIIId-sz), слабоводоносный днепровский моренный комплекс (gIIId), водоносный березинский-днепровский водно-ледниковый комплекс (f,lgIbr-IIId), слабоводоносный березинский моренный комплекс (gIbr), водоносный березинский подморенный водно-ледниковый комплекс (f,lgIbr<sup>1</sup>);

- водоупорный локально водоносный (слабоводоносный) антопольский терригенный комплекс (N<sub>1ap</sub>);

- водоносный бриневский терригенный комплекс (N<sub>1br</sub>);

- слабоводоносный локально водоносный киевский-харьковский терригенный комплекс (P<sub>2-3kv-hr</sub>);

- слабоводоносный туронский терригенно-карбонатный горизонт (K<sub>2s-t</sub>);

- водоносный сеноманский терригенный горизонт (K<sub>2s1</sub>);

- водоносный юрский терригенно-карбонатный комплекс (J<sub>3</sub>);

- водоупорный локально слабоводоносный карбонатно-терригенный комплекс (D<sub>3pl</sub>).

Стратиграфически зона активного водообмена приурочена к мезокайнозойским отложениям (Mz-Kz) и верхней части глинисто-мергелистой толщи полесского надгоризонта верхнего девона (D<sub>3pl</sub>). Водоносные горизонты и комплексы зоны активного водообмена гидродинамически взаимосвязаны и в значительной степени обводнены.

Ниже приводятся характеристики водоносных и слабоводоносных горизонтов и комплексов, слагающих верхнюю часть геологического разреза (зона активного водообмена) и испытывающих наибольшую техногенную нагрузку при деятельности человека. Зона активного водообмена ограничена глубиной порядка 120 – 130 м.

*Периодически слабоводоносный (слабопроницаемый) сдренированный голоценовый делювиально-пролювиальный комплекс (dpIV)* на территории развит локально, в пониженных местах (днища балок, ложбины, рытвины и т.д.), залегает с поверхности на болотных и аллювиальных отложениях голоцена и сожского надморенного флювиогляциала.

Водовмещающими породами являются супеси песчанистые и пески разнотернистые, насыщаемые кратковременно водой во время выпадения обильных осадков и в весенне-осенний период. Данный горизонт изучен слабо, так как имеет небольшую мощность (до 2,0 м) и сильно сдренирован, практического применения не имеет.

*Слабоводоносный голоценовый болотный горизонт (bIV)* имеет локальное распространение на территории исследований, залегает с поверхности, площадь его распространения совпадает с границами современного существования болот.

Водовмещающими породами являются торфа, в основном, хорошо и среднеразложившиеся. Мощность торфа колеблется от нескольких сантиметров до 5 м, в среднем составляет обычно 0,5 – 1,0 м, в верхней части торф часто осушен. Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах 0,2 – 0,5 м,

редко более. Удельный дебит скважин колеблется от 0,1 до 0,7 м<sup>3</sup>/ч [23]. Коэффициент фильтрации составляет от 0,001 до первых единиц м/сут.

Воды торфяников пресные, с болотным запахом и повышенным содержанием железа, для питья воды не пригодны.

*Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт (aIV)* распространен в руслах рек Случь, Сивельга и Рутка и по гипсометрическому положению не всегда четко выражен в разрезе.

Водовмещающие породы представлены песками различной зернистости, иногда глинистыми и пылеватыми. Уровень грунтовых вод залегает на глубинах 0,3 – 0,5 м, местами на глубинах от 1,0 до 1,5 м; уровенный режим полностью зависит от климатических и гидрологических условий.

*Слабоводоносный голоценовый озерный горизонт (IV)* развит в котловинах современных озер и заболоченных понижениях в пределах озерно-аллювиальной равнины. Залегает под современными болотными отложениями, подстилается поозерскими и сожскими образованиями. Мощность горизонта составляет 1 – 3 м. Водовмещающие породы представлены супесями тонкими и песками тонкозернистыми.

По химическому составу воды горизонта близки к водам подстилающих водоносных горизонтов, практического значения не имеют в силу ограниченного распространения, низкой водоносности вмещающих пород и возможности загрязнения с поверхности.

*Слабоводоносный озерно-аллювиальный горизонт (l, aIII-IV)* развит в долине рек Случь, Сивельга и Рутка, их мелких канализированных притоков и озерных котловинах. Мощность обводненной толщи составляет 2 – 3 м, может достигать 10 м (скважина № Ск-27). Водовмещающими породами являются пески от тонко- до среднезернистых с линзами и прослоями супесей и суглинков.

Уровень подземных вод зафиксирован на глубинах от 0,5 до 1,9 м. Удельные дебиты скважин обычно не превышают 0,72 – 1,08 м<sup>3</sup>/ч. Коэффициент фильтрации составляет от 0,5 – 1 до 3 – 5 м/сут [23].

Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, дренаж осуществляется с помощью речной сети и временных мелиоративных каналов. Для хозяйственно-питьевых целей воды не пригодны.

*Водоносный поозерский аллювиальный горизонт (aIIIpz)* распространен в виде отдельных фрагментов в долине реки Случь. Залегает с поверхности или перекрыт современными болотными отложениями. Подстилается четвертичными сожскими или днепровскими-сожскими водно-ледниковыми отложениями. Водовмещающие породы представлены песками мелкозернистыми, часто глинистыми, мощность которых не превышает 5,0 м.

На территории исследований водоносный горизонт не изучен. По химическому составу воды горизонта близки к водам подстилающих водоносных горизонтов. Практического значения воды не имеют в силу ограниченного распространения, низкой водоносности вмещающих пород и возможности загрязнения с поверхности.

*Водоносный сожский надморенный водно-ледниковый комплекс (f,lgII<sup>s</sup>z<sup>s</sup>)* распространен преимущественно локально в долинах рек Случь и Сивельга, а также в южной и северной частях территории исследований. Подстигается моренными песчано-супесчаными отложениями сожского возраста.

Мощность водовмещающих пород составляет от 3,6 м (скважина № Ск-68) до 20,2 м (скважина № Ск-41). Водовмещающие породы представлены среднезернистыми песками с включениями гравия и гальки, с тонкими прослоями супесей и суглинков.

Уровненный режим водземных вод зависит от климатических, геоморфологических и гидрогеологических условий. Дебит составляет 0,15 м<sup>3</sup>/ч при понижении уровня на 3,53 м (скважина № Ск-16), удельный дебит – 0,04 м<sup>3</sup>/ч [23]. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,47 до 5,6 м/сут, при преобладающих значениях 2,8 м/сут.

Питание комплекса осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, дренаж – речной сетью и мелиоративными каналами.

По содержанию основных химических элементов воды преимущественно гидрокарбонатные, кальциево-магниевого, частично используются для хозяйственно-питьевых нужд с помощью одиночных скважин и колодцев.

*Слабоводоносный сожский моренный комплекс (gII<sup>s</sup>z)* в районе работ имеет повсеместное распространение, залегает преимущественно с поверхности на водно-ледниковых днепровских-сожских отложениях или перекрыт сожскими надморенными водно-ледниковыми отложениями.

Мощность водовмещающих пород изменяется от 1,8 м (скважина № Ск-57) до 24,31 м (скважина № Ск-26). Водовмещающие породы представлены песками разномзернистыми, глинистыми, а также супесями.

Воды отложений обладают слабым напором. Уровни располагаются на глубинах от 2,62 до 6,07 м. Дебиты при откачках изменяются от 0,18 до 3,38 м<sup>3</sup>/ч при понижении уровня на 2,22 и 1,46 м соответственно, удельные дебиты составляют 0,14 – 2,30 м<sup>3</sup>/ч [2]. Коэффициент фильтрации супесей составляет 0,10 – 0,15 м/сут, для песков он колеблется в пределах 3,0 – 16,7 м/сут.

Питание подземных вод комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет перетекания из выше- и нижележащих горизонтов. Дренирование происходит в речную сеть.

По химическому составу воды пресные с минерализацией до 0,9 г/дм<sup>3</sup>, умеренно жесткие, иногда с повышенным содержанием хлоридов, сульфатов и нитратов, что говорит об их загрязнении с поверхности. Для централизованного водоснабжения воды горизонта практически не используются.

*Водоносный днепровский-сожский водно-ледниковый комплекс (f,lgII<sup>d</sup>-sz)* имеет повсеместное распространение на территории исследований, залегает на днепровской морене или березинских-днепровских водно-ледниковых отложениях, перекрывается сожской мореной или сожскими надморенными образованиями.

Глубина кровли комплекса изменяется от 7,15 м (скважина № Ск-14) до

27,1 м (скважина № Ск-71). Мощность комплекса изменяется от 2,86 м (скважина № Ск-26) до 34,31 м (скважина № Ск-44), преобладают мощности от 10,0 до 15,0 м. Водовмещающие породы представлены разномерными песками, преимущественно мелкозернистыми, глинистыми, с включениями гравия и гальки, с прослоями супесей, суглинков и глин.

Воды, в основном, напорные с величиной напора от 1,3 до 4,5 м с пьезометрическими уровнями, установившимися на глубинах 0,01 – 24,25 м. Дебиты скважин изменяются от 0,16 (скважина № Ск-27) до 7,56 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-44а) при понижениях уровня соответственно на 11,09 и 9,5 м. Удельные дебиты составляют 0,05 – 0,79 м<sup>3</sup>/ч [24]. Коэффициент фильтрации по данным опытно-фильтрационных работ находятся в пределах от 0,05 до 23,77 м/сут.

Питание подземных вод происходит как за счет инфильтрации атмосферных осадков, так и перетока из выше- и нижележащих горизонтов. Дренаж осуществляется речной сетью.

Для централизованного водоснабжения подземные воды горизонта по причине низкой водообильности и слабой защищенности практически не пригодны, в некоторых случаях используются населением для сельскохозяйственных и хозяйственно-питьевых нужд.

*Слабоводоносный днепровский моренный комплекс (gIId)* имеет широкое распространение в пределах исследуемого района (отсутствует в скважинах № Ск-12, Ск-14, Ск-22, Ск-29, Ск-44). Залегают между отложениями березинского-днепровского и днепровского-сожского водно-ледниковых комплексов на глубинах от 22 м (скважина № Ск-54) до 51,48 м (скважина № Ск-41). Водовмещающие породы представлены разномерными песками и песчано-гравийным материалом, залегающими в виде линз.

Комплекс – напорный, пьезометрический уровень подземных вод по данным скважины № 21в установлен на глубине 1,73 м. Дебит при откачке составил 2,99 м<sup>3</sup>/ч при понижении на 5,83 м. Удельные расходы по этим скважинам составили 0,50 м<sup>3</sup>/ч [23]. Коэффициенты фильтрации находятся в пределах 0,4 – 1,7 м/сут.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации осадков и перетока из верхних горизонтов, дренаж – речной сетью. Практического значения для водоснабжения воды не имеют.

*Водоносный березинский-днепровский водно-ледниковый комплекс (f,lgIbr-IIId)* в пределах района исследований распространен повсеместно. Залегают на отложениях бриневской свиты, реже – моренных образованиях березинского возраста или породах антопольской свиты, перекрывается межморенными днепровскими-сожскими водно-ледниковыми отложениями или (в редких случаях) породами днепровской морены.

Глубина залегания комплекса колеблется от 25,2 м (скважина № Ск-54) до 54,34 м (скважина № Ск-41). Мощность отложений не выдержана по простиранию и изменяется от 2,86 м (скважина № Ск-21) до 73,65 м (скважина № Ск-29), с преобладанием мощностей от 10 до 12 м. Водовмещающие породы представлены разномерными песками, преимущественно мелкозерни-

стыми, глинистыми, с гравием и галькой, с прослоями супеси, суглинка и глин.

Водоносный комплекс – напорный, в случаях размыва днепровской и сожской морен – безнапорный. Уровень подземных вод располагается на глубине от 0,32 (скважина № Ск-14а) до 12,22 м (скважина № Ск-15а). Дебиты изменяются от 0,40 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-30а) до 13,68 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-46б) с понижениями уровня на 18,67 и 125 м соответственно. Удельные расходы находятся в пределах 0,022 – 1,08 м<sup>3</sup>/ч [24]. Коэффициент фильтрации изменяется от 1,0 до 10,6 м/сут, составляя в среднем 4,5 м/сут.

Питание подземных вод происходит за счет перетекания из вышележащих горизонтов и частично за счет подтока из глубоких напорных горизонтов. Разгрузка подземных вод осуществляется в долинах рек.

По химическому составу воды комплекса гидрокарбонатные кальциево-магниевого, пресные с минерализацией до 0,5 г/дм<sup>3</sup>, умеренно жесткие, бактериологически чистые.

Вокруг хвостохранилищ установлено загрязнение подземных вод комплекса, минерализация здесь достигает 65,0 г/дм<sup>3</sup> [23]. Химический состав вод меняется на хлоридный натриево-калиевый.

*Слабоводоносный березинский моренный комплекс (gIbr)* в исследуемом районе распространен локально, в северной части территории.

В пределах изученной территории комплекс вскрыт скважинами № Ск-26, Ск-23 и Ск-19. Залегают на подморенных березинских водно-ледниковых отложениях, перекрывается березинскими-днепровскими водно-ледниковыми образованиями. Глубина залегания кровли комплекса находится на отметке 44 м (скважина № Ск-26), 60,9 м (скважина № Ск-23) и 46,7 м (скважина № Ск-19). Вскрытая мощность составляет 2 – 6 м. Водовмещающие породы представлены песками разнотернистыми, глинистыми, иногда гравелистыми, гравийно-галечным и песчано-гравийным материалом, залегают в виде прослоев и линз среди моренных супесей и суглинков.

На исследованной территории слабоводоносный моренный комплекс в гидрогеологическом отношении не изучен, практического значения для водоснабжения не имеет.

*Водоносный березинский подморенный водно-ледниковый комплекс (f,lgIbr<sup>i</sup>)* в пределах изученной территории вскрыт скважинами № Ск-26, Ск-23 и Ск-19. Залегают на неогеновых отложениях антопольской свиты, перекрывается березинской мореной. Кровля горизонта находится на глубинах 47 м, 65,9 м и 52,6 м, мощность изменяется от 10,0 м (скважина № Ск-26) до 54,3 м (скважина № Ск-23), с преобладающими мощностями 6 – 10 м. Водовмещающие породы представлены песками разнотернистыми, преимущественно мелкозернистыми, с линзами и прослоями супесей, суглинков и глин.

По условиям залегания воды комплекса напорные. Уровни воды устанавливаются на глубинах от 0,16 м (скважина № Ск-19а) до 6,96 м (скважина № Ск-23а). Водообильность комплекса изменяется в широких пределах. Дебиты скважин, опробованных в процессе геолого-съёмочных работ, состави-

ли 2,88 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-19а) – 6,3 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-23а) при понижении уровней соответственно на 15,43 и 7,84 м [23]. Коэффициенты фильтрации, установленные по данным откачек, изменяются от 0,09 до 4,6 м/сут, в среднем составляя 1 – 3 м/сут.

Питание подземных вод комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из граничащих с ним в разрезе водоносных горизонтов и комплексов.

Воды пресные, с минерализацией до 0,4 г/дм<sup>3</sup>, гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Вокруг солеотвалов и шламоохранилищ отмечается загрязнение комплекса отходами калийного производства, повышается минерализация вод, и они приобретают хлоридный натриевый состав.

Из-за ограниченного распространения воды комплекса практического значения не имеют.

*Водоупорный локально водоносный (слабоводоносный) антопольский терригенный комплекс (N<sub>1an</sub>)* на исследуемой территории распространен локально, залегает на бриневских отложениях неогена, перекрывается березинскими-днепровскими водно-ледниковыми отложениями четвертичного возраста. Мощность комплекса достигает 22,8 м (скважина № Ск-21). Водовмещающие породы представлены прослоями кварцевых песков и глинистых алевроитов малой мощности, залегающих среди глин плотных и опесчаненных.

Подземные воды напорные. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине 0,38 м (скважина № Ск-21а) и 12,31 м (скважина № Ск-15) от поверхности. Дебиты скважин составляют от 0,72 до 6,19 м<sup>3</sup>/ч при понижениях уровня 10,59 и 7,49 м соответственно. Удельные дебиты колеблются в пределах от 0,25 до 0,83 м<sup>3</sup>/ч, а коэффициент фильтрации изменяется от 0,45 до 6,29 м/сут [23].

Питание подземных вод происходит за счет перетекания из выше- и нижележащих горизонтов.

По своему химическому составу подземные воды – гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные, с минерализацией до 0,7 г/дм<sup>3</sup>, бактериологически чистые, из-за низкой водообильности практического значения для водоснабжения не имеют.

*Водоносный бриневский терригенный комплекс (N<sub>1br</sub>)* в пределах исследуемого района распространен повсеместно. Залегает данный комплекс на отложениях палеогена, на глубинах от 37,8 м (скважина № Ск-54) до 82,94 м (скважина № Ск-12). Перекрывается межморенными березинскими-днепровскими водно-ледниковыми отложениями, реже породами антопольской свиты неогена.

Мощность горизонта изменяется от 2,9 м (скважина № Ск-12) до 32,4 м (скважина № Ск-54), составляя в среднем 11,0 – 15,0 м. Водовмещающие породы представлены разнозернистыми песками, преимущественно мелкозернистыми, с редкими прослоями бурых углей и глин.

Подземные воды комплекса – напорные, с уровнями, зафиксированными на глубинах от 1,2 м (скважина № Ск-22) до 9,4 м (скважина № Ск-20).

Дебиты скважин изменяются от 0,40 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-30) до 13,68 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-45) при понижениях уровня на 5,89 и 10,9 м соответственно. Удельные дебиты изменяются от 0,07 до 1,26 м<sup>3</sup>/ч [23]. Коэффициент фильтрации колеблется в пределах от 3,2 до 9,7 м/сут.

Питание водоносного комплекса происходит за счет перетока из выше- и нижележащих горизонтов, а разгрузка – в долину р. Случь и ее притоков.

По химическому составу подземные воды этого горизонта гидрокарбонатные кальциево-магниевые, пресные с минерализацией до 0,5 г/дм<sup>3</sup>, умеренно жесткие, бактериологически чистые. Воды горизонта широко используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Вблизи солеотвалов и шламоохранилищ воды горизонта загрязнены поступающими с хвостоохранилищ рассолами хлоридно-натриевого состава. Общая минерализация в этих местах достигает 35,4 г/дм<sup>3</sup>.

*Слабоводоносный локально водоносный киевский и харьковский терригенный комплекс (Pkv+hr)* в исследуемом районе имеет повсеместное распространение, залегая на отложениях верхнего мела на глубинах от 55,7 м (скважина № Ск-26) до 96,3 м (скважина № Ск-68). Перекрывается комплекс повсеместно отложениями бриневского терригенного горизонта. Водовмещающие породы представлены песками и песчаниками тонко- и мелкозернистыми, глауконито-кварцевыми мощностью 1,43 м (скважина № 41) до 24,31 м (скважина № Ск-8), преимущественно 8,0 – 10,0 м.

Подземные воды горизонта – напорные. Величина напора составляет 60 – 70 м. Пьезометрическая поверхность вод данного комплекса устанавливается на глубине от 0,65 м (скважина № Ск-45) до отметки 0,1 м выше поверхности земли (скважина № Ск-19). Дебиты скважин изменяются от 1,62 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-44) до 2,34 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-21) при понижениях уровня соответственно на 16,9 и 55,6 м. Удельные расходы изменяются от 0,12 до 0,036 м<sup>3</sup>/ч соответственно [23]. Коэффициент фильтрации находится в пределах от 0,10 до 3,61 м/сут.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет перетока с выше- и нижележащих горизонтов, разгрузка происходит в долину р. Случь.

По химическому составу воды горизонта гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные, с минерализацией до 0,5 г/дм<sup>3</sup>, умеренно жесткие, бактериологически чистые, соответствуют требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 [19] к водам питьевого назначения.

Вблизи шламоохранилища подземные воды горизонта загрязнены рассолами и имеют минерализацию, изменяющуюся от 2,6 – 17,0 г/дм<sup>3</sup> до 63,0 – 156,0 г/дм<sup>3</sup> в зависимости от расстояния от источника загрязнения.

Воды горизонта широко используются для водоснабжения.

*Слабоводоносный туронский терригенно-карбонатный комплекс (K<sub>2t</sub>)* распространен в исследуемом районе повсеместно. Залегает, в основном, на сеноманских отложениях верхнего мела на глубинах от 65,78 м (скважина № Ск-26) до 91,52 м (скважина № Ск-8), реже – на породах юры и девона, перекрывается палеогеновыми породами.

Водовмещающие породы представлены мелом, опесчаненным, пла-



стичным, плотным, с мощностью от 14,3 до 25,74 м.

Практического значения для водоснабжения воды комплекса не имеют.

*Водоносный сеноманский карбонатно-терригенный комплекс ( $K_{2s}$ )* в пределах исследуемой территории имеет практически повсеместное распространение, залегает на девонских, реже юрских отложениях на глубинах от 82,9 м (скважина № Ск-26) до 115,8 м (скважина № Ск-12) под туронскими мелями. Мощность горизонта изменяется от 2,86 м (скважина № Ск-14) до 4,29 м (скважина № Ск-21). Водовмещающие породы представлены песками мелкозернистыми, глауконито-кварцевыми, иногда известковистыми, различного гранулометрического состава, реже песчаниками.

Воды горизонта напорные, с напором от 100 до 110 м. Пьезометрическая поверхность устанавливается на глубинах от 0,98 м (скважина № Ск-46а) до 10,25 м (скважина № Ск-30б).

Дебиты составляют 0,22 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-30б), 2,95 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-13в), 2,88 м<sup>3</sup>/ч (скважина № Ск-46а) при понижениях уровня, соответственно, на 40,32 м, 10,04 м, и 23,9 м. Удельные дебиты колеблются от 0,0036 до 2,89 м<sup>3</sup>/ч. Величина коэффициента фильтрации находится в пределах от 1,6 до 3,6 м/сут.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет перетока из вышележащих водоносных горизонтов, а разгрузка – в долину р. Случь.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные с минерализацией до 0,5 г/дм<sup>3</sup>, умеренно жесткие, бактериологически чистые. По основным показателям, за исключением повышенного содержания железа и недостаточного количества фтора, соответствуют СанПиН 10-124 РБ 99 [19].

В непосредственной близости от шламохранилища воды горизонта загрязнены отходами калийного производства, их минерализация достигает 36,9 г/дм<sup>3</sup> (скважина № Ск-13в).

*Водоносный юрский терригенно-карбонатный комплекс ( $J_3$ )* включает водоупорный локально водоносный келловейский терригенно-карбонатный горизонт ( $J_{3k}$ ) и водоносный батский терригенный горизонт ( $J_{3b}$ ), имеющие незначительное распространение как по простиранию, так и в разрезе. Перекрывается меловыми отложениями турона и сеномана, залегает на надсолевых отложениях верхнего девона.

Юрские отложения вскрыты скважинами № Ск-13 и Ск-27 на глубинах 116 м и 100 м соответственно. Мощность вскрытых отложений составляет 10–20 м. В верхней части разреза юрских отложений преобладают глинистые разности пород – глинистые известняки, мергели и глины.

Водовмещающие породы приурочены к нижней части разреза и представлены, в основном, песками разнозернистыми и грубозернистыми, иногда глинистыми, с гравием и галькой, а также песчаниками.

Воды напорные, пьезометрический уровень устанавливается на глубинах от 15 до 22,4 м. Дебиты скважин равны 6,12 – 9,0 м<sup>3</sup>/ч при понижениях уровня соответственно на 4,5 – 10,0 м.

Питание водоносного горизонта происходит путем перетекания вод из

вышележащих водоносных горизонтов. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, пресные, с сухим остатком, равным 0,5 – 0,7 г/дм<sup>3</sup>.

*Водоупорный локально слабоводоносный карбонатно-терригенный комплекс верхнего девона (D<sub>3pl</sub>)* повсеместно распространен на территории исследований, залегает под меловыми отложениями сеномана и турона.

Залегает на глубинах от 106,0 м (скважина № Ск-41) до 128,8 м (скважина № Ск-13), включает боровские, ствижские и старобинские *слои* полеского горизонта, которые представлены глинами аргиллитоподобными (60 %), мергелями (20 % – 25 %) и доломитами (10 % – 20 %). Мощность комплекса изменяется от 216,3 м до 481,5 м, средняя составляет 296,1 м [23].

Воды горизонта по условиям залегания относятся к трещинно-пластовым, напорным. Пьезометрические уровни его устанавливаются на глубинах 7,8 – 23,3 м. Дебит с глубиной уменьшается от 0,13 м<sup>3</sup>/ч до 0,00072 м<sup>3</sup>/ч. Воды солоноватые с минерализацией 7,1 г/дм<sup>3</sup>, по преобладающим компонентам – сульфатно-хлоридные натриевые [23].

### 3.1.6.2 Гидрохимическая характеристика подземных вод

Гидрохимическая характеристика подземных вод территории исследований выполнена по результатам химических анализов проб подземных вод, отобранных из инженерно-геологических скважин, колодцев, разведочно-эксплуатационных скважин, опробованных в ходе проведения гидрогеологической съемки масштаба 1:200000 и 1:50000 и источников водоснабжения населенных пунктов Солигорского района. Также были использованы данные по химическому анализу вод из водозаборов № 2 и 3 и результаты многолетних наблюдений в скважинах режимной сети мониторинга подземных вод, предоставленные службами ОАО «Беларуськалий» [24, 22, 30, 18 – 21, 25-29].

Для изучения химического состава и минерализации подземных вод водоносных горизонтов и комплексов, распространенных в пределах участка проведения исследований, рассматривались результаты химических анализов проб подземных вод, отобранных из следующих водоносных горизонтов и комплексов:

- слабоводоносного (водоносного) голоценового аллювиально-озерно-болотного комплекса (a,1,bIV);
- водоносного сожского надморенного водно-ледникового комплекса (f,lgII<sup>s</sup>sz<sup>s</sup>);
- слабоводоносного сожского моренного горизонта (gII<sup>s</sup>sz);
- водоносного днепровского-сожского водно-ледникового комплекса (f,lgII<sup>d</sup>-sz);
- водоносного березинского-днепровского водно-ледникового комплекса (f,lg I<sup>bz</sup>-II<sup>d</sup>);
- водоносного бриневского терригенного комплекса (N<sub>1</sub>br);
- водоносного сеноманского карбонатно-терригенного комплекса (K<sub>2</sub>s).

Расположение скважин на территории проведения исследований показано на рисунке 3.5. Распространение по площади и в разрезе водоносных горизонтов и комплексов представлено на геолого-гидрогеологических разрезах (рисунки 3.8, 3.9).

Оценка качества подземных вод проводилась в соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 10-124 РБ99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) контролируемых показателей качества подземных вод, нормируемых санитарными правилами и нормами представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Предельно допустимые концентрации (ПДК) контролируемых показателей качества подземных вод

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (ПДК, не более)
1	2	3
Обобщенные показатели		
Водородный показатель (рН)	единицы рН	в пределах 6 - 9
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/дм <sup>3</sup>	1000,0 (1500,0)
Жесткость общая	мг-экв/дм <sup>3</sup>	7,0 (10,0)
Жесткость карбонатная	мг-экв/дм <sup>3</sup>	-
Окисляемость перманганатная	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5,0
Нефтепродукты, суммарно	мг/дм <sup>3</sup>	0,1
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные	мг/дм <sup>3</sup>	0,5
Фенольный индекс	мг/дм <sup>3</sup>	0,25
Фенол	мг/дм <sup>3</sup>	0,001
Неорганические вещества		
Хлориды (Cl <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	350,0
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	500,0
Карбонаты (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	-
Гидрокарбонаты (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	-
Нитраты (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	45,0
Нитриты (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	3,0
Натрий (Na <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	200,0
Калий (K <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	-
Кальций (Ca <sup>2+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	-
Магний (Mg <sup>2+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	-
Азот аммонийный (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	2,0
Углекислота свободная (CO <sub>2</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	-
Железо (Fe, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,3 (1,0)
Окись кремния (SiO <sub>2</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	10,0
Алюминий (Al <sup>3+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,5
Барий (Ba <sup>2+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,1
Бериллий (Be <sup>2+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,0002
Бор (B, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,5
Кадмий (Cd, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,001
Марганец (Mn, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,1 (0,5)

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3
Медь (Cu, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	1,0
Молибден (Mo, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,25
Мышьяк (As, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,05
Никель (Ni, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,1
Ртуть (Hg, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,0005
Свинец (Pb, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,3
Селен (Se, суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,1
Стронций (Sr <sup>2+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	7,0
Фториды (F <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	1,5
Примечание – В скобках указана величина, которая может быть установлена по постановлению главного государственного санитарного врача по соответствующей территории для конкретной системы водоснабжения на основании оценки санитарно-эпидемиологической обстановки в населенном пункте и применяемой технологии водоподготовки.		

На исследуемой территории из-за техногенного влияния хозяйственной деятельности человека подземные воды почти повсеместно по площади и на глубину до кровли слабоводоносного туронского горизонта в той или иной мере являются загрязненными. Основными химическими соединениями, загрязняющими подземные воды, содержание которых во много раз превышает ПДК, являются анионы хлора (Cl<sup>-</sup>), поступающие в подземные воды с объектов складирования отходов калийного производства (солеотвалов и шламохранилищ), ион аммония (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), нитрит (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) и нитрат (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) анионы, повышенное содержание которых связано с интенсивным ведением сельскохозяйственных работ (с внесением в почву азотных удобрений), а так же в связи со стоками отходов с животноводческих ферм. Повышенные же значения железа (Fe<sub>общ.</sub>) связаны с его природным происхождением и типичным для всей территории Беларуси гидрогеохимическим типом вод с повсеместными повышенными концентрациями железа в подземных водах.

Следует также сказать, что при проектировании, последующем строительстве и многолетней эксплуатации шламохранилищ и солеотвалов на подземные воды будет оказываться все большая техногенная нагрузка, что будет приводить к более сильным и глубоким изменениям в первоначальном гидрохимическом облике природного состава подземных вод.

*Слабоводоносный (водоносный) голоценовый аллювиально-озерно-болотный комплекс (a,l,bIV).* Данный комплекс, включающий водоносные или слабоводоносные горизонты, залегает первым от поверхности и представлен грунтовыми водами. По химическому составу воды пресные, с минерализацией, не превышающей 500 мг/дм<sup>3</sup>, нейтральные (рН – 7,3), гидрокарбонатно-хлоридно-нитратные магниевые-кальциевые [31].

*Водоносный сожский надморенный водно-ледниковый комплекс (f,lgIIsz<sup>s</sup>).* Воды комплекса пресные, минерализация изменяется от 375,4 до 463,7 мг/дм<sup>3</sup>, величина рН составляет от 6,8 до 6,9 – воды характеризуются

как нейтральные. По типу естественные воды являются хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатными и гидрокарбонатными кальциево-натриевыми.

*Слабоводоносный сожский моренный комплекс (gII<sub>sz</sub>)* на территории исследований повсеместно залегает первым от земной поверхности. Минерализация вод комплекса изменяется от 419 до 515 мг/дм<sup>3</sup>. Воды пресные и мягкие, по величине рН – нейтральные.

По химическому составу данные воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные натриево-калиево-кальциевые, хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-кальциево-магниевые.

Установлено повышенное содержание азота аммонийного, нитратов и нитритов, связанное с сельскохозяйственным возделыванием земель.

*Водоносный днепровский-сожский водно-ледниковый комплекс (f,lgII<sub>d-sz</sub>)*. Воды пресные, минерализация изменяется от 137,0 до 554,6 мг/дм<sup>3</sup>. Подземные воды этого комплекса мягкие, по величине рН (7,4) – нейтральные.

По химическому составу воды в основном гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные кальциевые и магниево-кальциевые. Содержание химических компонентов в пробах воды не превышает ПДК.

*Водоносный березинский-днепровский водно-ледниковый комплекс (f,lgI<sub>bz-II<sub>d</sub></sub>)*. Воды горизонта пресные, минерализация в пробах воды изменяется от 60 до 280 мг/дм<sup>3</sup>. По жесткости воды мягкие, умеренно жесткие и очень жесткие, по величине рН в основном нейтральные. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые.

*Водоносный бриневский терригенный комплекс (N<sub>1br</sub>)*. Минерализация вод составляет 183 – 187 мг/дм<sup>3</sup>, по показателю рН воды нейтральные. ПДК несколько превышена по содержанию железа, что в целом характерно для подземных вод данной территории.

*Водоносный сеноманский карбонатно-терригенный комплекс (K<sub>2s</sub>)*. Минерализация вод составляет 355 мг/дм<sup>3</sup>, по показателю рН (7,6) воды нейтральные.

Качество воды является одним из основных факторов, определяющих возможность ее использования в различных целях. Особенно актуально изучение и прогноз изменения качества подземных вод разных водоносных комплексов и горизонтов зоны активного водообмена на исследуемой нами территории – вблизи мест складирования отходов калийного производства.

Условия формирования подземных вод, их химический состав и величина минерализации тесно связаны с геологическим строением, литологическими особенностями водовмещающих пород, степенью гидравлической связи подземных вод различных водоносных комплексов и горизонтов между собой и с поверхностными водами. Также загрязнение подземных вод связано с техногенными факторами: сельскохозяйственной деятельностью, близостью с шламохранилищам и солеотвалам и другими факторами. Весьма сложной является гидрогеохимическая обстановка на территории, непосредственно примыкающей к шламохранилищам и солеотвалам ОАО «Беларусь-калий».

Зона активного водообмена в пределах рассматриваемой территории распространяется на глубину 120 – 130 м и включает водоносные и слабо-водоносные горизонты и комплексы четвертичных, неогеновых, палеогеновых и верхнемеловых отложений.

Качественная характеристика подземных вод выполнена по результатам химических анализов проб, отобранных из наблюдательных скважин локальной мониторинговой сети, организованной ОАО «Беларуськалий» в 1989 – 1991 годах и существующей по настоящее время и из скважин водозаборов № 2 и 3. Данные химических показателей качества воды в мониторинговых скважинах с начала наблюдений и по 25 сентября 2020 года были предоставлены службами ОАО «Беларуськалий».

На территории исследований режимная сеть состоит из пунктов локальной мониторинговой сети (гидрогеологических кустов), пробуренных на разные водоносные комплексы и горизонты. На территории исследований оборудованы мониторинговые скважины на: водоносный днепровский-сожский водно-ледниковый комплекс, водоносный березинский-днепровский водно-ледниковый комплекс, водоносный березинский подморенный водно-ледниковый комплекс, слабоводоносный неогеновый (антопольский) терригенный комплекс, водоносный бринецкий терригенный комплекс, слабоводоносный (локально водоносный) киевский и харьковский терригенный комплекс и водоносный сенюманский карбонатно-терригенный горизонт.

Местоположение пунктов наблюдательной мониторинговой сети представлено на рисунке 3.5. Расположение водоносных горизонтов по глубине и в пространстве, а также интервалы опробования горизонта в каждой из кустовых скважин показаны на геолого-гидрогеологическом разрезе I-I (рисунок 3.8).

Характеристика качества подземных вод по минерализации и хлоридам каждого опробованного водоносного комплекса приводится в таблице 3.7. Данные по содержанию основных загрязняющих компонентов калийного производства – хлор-иона (Cl<sup>-</sup>) и минерализации в таблице приведены за весь период наблюдений, начиная с даты бурения скважин и заканчивая 2020 годом, что позволяет проследить динамику изменения загрязнений во времени. Как видно из таблицы 3.7, количество пунктов наблюдения менялось со временем. Так, в 2011 году были пробурены и введены в систему мониторинга новые скважины пунктов № ск-55, ск-57, ск-59, ск-60, ск-61, ск-63 и ск-64, а скважины пунктов: № ск-42, ск-43, ск-44, ск-45 и ск-46 выведены из системы наблюдений в 2013 году.

Также, для пространственного представления области загрязнения водоносных комплексов и степени загрязнения территории объекта исследований, были построены схемы загрязнения подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов по величине минерализации и хлоридам для основных водоносных комплексов зоны активного водообмена.

Кроме того, для наглядности изменения минерализации и содержания хлоридов во времени, были построены графики по отдельным мониторинговым скважинам для каждого водоносного комплекса за весь период наблю-

дений – от даты бурения до 2020 года.

*Водоносный днепровский-сожский водно-ледниковый комплекс (f,lgII d-sz).* Оценка качества подземных вод рассматриваемого комплекса, залегающего под слабоводоносным сожским моренным комплексом, выполнена на основании результатов химических анализов проб воды и определений минерализации и хлор-иона в 11 режимных скважинах мониторинговой сети, 6 из которых к 2020 году остались в системе наблюдения – ск-24а, ск-26а, ск-28а, ск-29а, ск-63в, ск-68в (таблица 3.7).

Таблица 3.7 - Исходные результаты полного химического анализа по наблюдательным скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена в пределах шахтных полей 1, 2, 3 РУ и подземных вод артезианских водозаборных скважин водозаборов 2 и 3 РУ

Место отбора пробы (скважина)	РУ	Полевой номер пробы	Лабораторный номер пробы	Дата отбора пробы	Глубина (интервал) отбора пробы, м	Основные химические компоненты, мг/дм <sup>3</sup>										pH	Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	Окисляемость, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	SiO <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>			
						Катионы					Анионы														
						Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>								NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>		
Предельно допустимые концентрации (ПДК) показателей качества подземных вод, мг/дм <sup>3</sup>						200.0	-	-	-	2.0	0,3 (1,0)*	350.0	500.0	-	45.0	3.0	6,0 - 9,0	7,0 (10,0)	-	5.0	-	1000,0 (1500,0)	1000,0 (1500,0)*		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
<b>Водоносный днепровский-сожский водно-ледниковый комплекс (f,lgIIId-sz)</b>																									
Скважина № Ск-136	2	-	-	11.1989	32.8	-	-	-	-	-	-	16800.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29500.0		
		-	-	02.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	20300.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35900.0	
		-	-	11.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	-	22900.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40400.0
		-	-	08.1992		-	-	-	-	-	-	-	-	-	23400.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40200.0
		-	-	08.1993		-	-	-	-	-	-	-	-	-	27300.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48000.0
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	-	-	-	25990.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49000.0
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	-	-	-	16960.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29600.0
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	-	-	-	31550.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54800.0
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	-	-	-	40770.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70400.0
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	-	-	-	36139.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64000.0
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	-	-	-	49530.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90372.0
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	-	-	-	37931.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66400.0
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	-	-	-	28005.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46600.0
		-	-	08.2003		-	-	-	-	-	-	-	-	-	43970.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77120.0
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	-	-	-	40165.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70410.0
		-	-	09.2005		-	-	-	-	-	-	-	-	-	16414.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26580.0
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2007		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	-	-	-	39869.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68120.0
		-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	-	-	-	11361.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18851.0
		-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	-	-	-	36703.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63440.0
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	-	-	-	48586.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83720.0
-	-	12.2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58500.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102100.0			
-	-	08.2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36700.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62700.0			
-	-	10.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37864.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65255.3			
-	-	11.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79690.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140802.0			
-	-	10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46790.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82000.0			
-	-	10.2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44221.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75460.0			
3	-	1496	07.2019	-	-	-	-	<0.078	178.2	37665.9	309.0	<0.023	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	64000.0			
3	-	1545	14.07.2020	-	-	-	-	0.1556	92.0	31346.6	277.9	<0.024	-	4.6	-	-	-	-	-	-	-	57610.0			
Скважина № Ск-206	2	-	-	11.1989	30.9	-	-	-	-	-	-	33.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220.0			
		-	-	02.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0		
		-	-	11.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	300.0		
		-	-	08.1992		-	-	-	-	-	-	-	-	34.0	-	-	-	-	-	-	-	-	110.0		
		-	-	08.1993		-	-	-	-	-	-	-	-	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	120.0		
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	-	-	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	160.0		
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	-	-	21.0	-	-	-	-	-	-	-	-	120.0		
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-	-	180.0		
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	-	-	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	155.0		
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	-	-	31.2	-	-	-	-	-	-	-	-	136.0		
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	-	-	36.2	-	-	-	-	-	-	-	-	157.0		
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	-	-	101.3	-	-	-	-	-	-	-	-	444.0		
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	-	-	104.6	-	-	-	-	-	-	-	-	284.0		
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	-	-	112.5	-	-	-	-	-	-	-	-	255.0		
		-	-	08.2003		-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	-	-	-	-	-	-	-	-	271.0		
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	-	-	124.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290.0	







Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	77.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.0
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	76.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290.0
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	57.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290.0
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	55.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	316.0
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	43.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.0
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	46.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	247.0
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	37.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	375.0
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	33.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	319.0
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	266.0
		-	-	08.2003		-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	382.0
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310.0
		-	-	09.2005		-	-	-	-	-	-	12.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269.0
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	268.0
		-	-	12.2007		-	-	-	-	-	-	19.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	233.0
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	53.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	301.0
		-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	94.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360.0
		-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	370.0
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	24.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	336.0
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350.0
		-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	53.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318.0
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	42.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	268.0
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	45.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	372.0
		-	-	10.2016		-	-	-	-	-	-	114.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	390.0
		-	-	10.2017		-	-	-	-	-	-	104.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	560.0
		20	1513	13.07.2019		-	-	-	-	1.2	2.8	316.0	<2.0	-	2.5	-	7.5	-	-	-	-	-	1040.0
		20	1562	17.07.2020		-	-	-	-	0.1	7.5	246.9	14.0	-	7.5	-	7.6	-	-	-	-	-	815.0
		-	-	11.1989		-	-	-	-	-	-	560.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	960.0
		-	-	02.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	11.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	08.1992		-	-	-	-	-	-	540.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	920.0
		-	-	08.1993		-	-	-	-	-	-	650.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1140.0
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	682.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1150.0
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	656.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1030.0
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90.0
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	682.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1084.0
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	766.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200.0
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	43.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	121.0
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	1039.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1925.0
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	1045.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1664.0
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	974.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1583.0
		-	-	08.2003		-	-	-	-	-	-	993.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1690.0
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	09.2005		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2007		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	800.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1599.5
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	800.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1608.0
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	757.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1714.0
		-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	996.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1650.0
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	908.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1444.0
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	795.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1685.0
		-	-	10.2016		-	-	-	-	-	-	903.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1888.0
		-	-	10.2017		-	-	-	-	-	-	791.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1724.0
		80	2029	12.09.2019		-	-	-	-	0.1	1.4	789.6	173.2	-	2.8	-	7.4	-	-	-	-	-	1976.0

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
		85	2146	29.09.2020		-	-	-	-	<0.0778	-	762.2	161.3	-	2.8	-	7.7	-	-	-	-	-	2120.0		
Скважина № Ск-32а	1	-	-	11.1989	53.9	-	-	-	-	-	-	38700.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68300.0		
		-	-	02.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-	-	11.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	08.1992		-	-	-	-	-	-	-	-	41100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58000.0
		-	-	08.1993		-	-	-	-	-	-	-	-	34000.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60000.0
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	-	-	37580.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65200.0
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	-	-	33630.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57640.0
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	-	-	31310.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55200.0
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	-	-	37754.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67600.0
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	-	-	45199.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78000.0
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	-	-	-	38995.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66000.0
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	-	-	-	42185.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72680.0
		-	-	08.2003		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	09.2005		-	-	-	-	-	-	-	-	-	38351.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64267.0
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2007		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	-	-	-	37980.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64124.0
		-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	-	-	-	38811.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67545.0
		-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	-	-	-	37308.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63116.0
-	-	12.2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38511.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66392.2			
-	-	12.2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38800.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67900.0			
-	-	08.2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36630.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62590.0			
-	-	10.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43243.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73967.1			
-	-	11.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44465.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77785.0			
-	-	10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44780.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79905.0			
-	-	10.2017	-	-	-	-	-	-	-	13.2	60.3	41718.7	329.2	-	-	-	5.0	-	-	-	-	73760.0			
56	1789	15.08.2019	-	-	-	-	-	-	-	8.2	69.3	42813.9	342.8	-	0.045	-	4.9	-	-	-	-	75870.0			
43	1665	31.07.2020	-	-	-	-	-	-	-	0.2	56.3	40498.2	455.6	-	<0.0226	-	5.1	-	-	-	-	71390.0			
Скважина № Ск-33а	1	-	-	09.1991	-	-	-	-	-	-	-	66700.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122500.0			
		-	-	08.1992		-	-	-	-	-	-	75000.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134000.0			
Скважина № Ск-63в	3	-	-	01.05.2010	50.5	-	-	-	-	-	-	11.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	178.0			
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	-	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132.0		
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124.0		
		-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.0		
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49.0		
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	-	5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130.0		
		-	-	10.2016		-	-	-	-	-	-	-	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115.0		
		-	-	10.2017		-	-	-	-	-	-	-	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135.0		
		63	2012	09.09.2019		-	-	-	-	-	-	<0.078	0.7	7.2	<2.0	-	0.9	-	8.1	-	-	-	-	164.0	
		63	2050	24.09.2020		-	-	-	-	-	-	<0.0778	-	<10.0	<2.0	-	1.0	-	8.1	-	-	-	-	159.0	
		-	-	01.06.2010	32.0	-	-	-	-	-	-	-	643.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1120.0		
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	-	-	629.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1008.0	
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	-	-	757.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1280.0	
		-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	-	-	710.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1160.0	
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	-	-	732.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1180.0	
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	-	-	906.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1485.0	
-	-	10.2016	-	-		-	-	-	-	-	-	860.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1428.0			
-	-	10.2017	-	-		-	-	-	-	-	-	876.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1460.0			
69	2018	10.09.2019	-	-	-	-	-	-	<0.078	2.8	760.4	7.4	-	2.9	-	7.1	-	-	-	-	1606.0				
67	2054	24.09.2020	-	-	-	-	-	-	<0.0778	-	798.2	<2.0	-	3.1	-	7.2	-	-	-	-	1370.0				

Водоносный березинский-днепровский водно-ледниковый комплекс (f,lgIbr-Пд)



Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	791.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1420.0			
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	17.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	218.0			
		-	-	10.2016		-	-	-	-	-	-	12.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148.0			
		-	-	10.2017		-	-	-	-	-	-	28.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	286.0			
		6	1499	09.07.2019		-	-	-	-	<0.078	9.9	68349.8	652.6	-	<0.023	-	7.2	-	-	-	-	-	125040.0			
		6	1548	14.07.2020		-	-	-	-	0.4	36.2	45060.8	478.2	-	<0.0236	-	7.8	-	-	-	-	-	87440.0			
Скважина № Ск-17а	1	-	-	11.1989	46.8	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180.0			
		-	-	02.1991		-	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0		
		-	-	11.1991		-	-	-	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160.0	
		-	-	08.1992		-	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130.0	
		-	-	08.1993		-	-	-	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160.0
		-	-	08.1994		-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140.0
		-	-	09.1995		-	-	-	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160.0
		-	-	09.1996		-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140.0
		-	-	09.1997		-	-	-	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127.0
		-	-	09.1998		-	-	-	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90.0
		-	-	09.1999		-	-	-	12.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128.0
		-	-	12.2000		-	-	-	12.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	194.0
		-	-	11.2001		-	-	-	14.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	192.0
		-	-	10.2002		-	-	-	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142.0
		-	-	08.2003		-	-	-	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	199.0
		-	-	07.2004		-	-	-	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141.0
		-	-	09.2005		-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	113.0
		-	-	12.2006		-	-	-	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106.0
		-	-	12.2007		-	-	-	7.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95.0
		-	-	12.2008		-	-	-	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128.0
		-	-	12.2009		-	-	-	10.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114.0
		-	-	12.2010		-	-	-	35.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.0
		-	-	12.2011		-	-	-	17.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175.0
		-	-	12.2012		-	-	-	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	222.0
-	-	08.2013	-	-	-	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127.0			
-	-	10.2014	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115.0			
-	-	11.2015	-	-	-	12.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180.0			
-	-	10.2016	-	-	-	14.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166.0			
-	-	10.2017	-	-	-	0.1	0.5	23.6	6.6	-	-	-	-	-	8.3	-	-	-	-	-	-	-	210.0			
-	45	1778	15.08.2019	-	-	<0.078	0.4	16.5	5.3	-	1.4	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	224.0			
-	45	1888	01.09.2020	-	-	<0.0778	-	17.6	5.8	-	3.3	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	206.0			
Скважина № Ск-18а (Ск-75б)	2	-	-	11.1989	40.4	-	-	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180.0			
		-	-	02.1991		-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		-	-	11.1991		-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200.0	
		-	-	08.1992		-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210.0	
		-	-	08.1993		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	09.1995		-	-	-	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.0
		-	-	09.1996		-	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260.0
		-	-	09.1997		-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	223.0
		-	-	09.1998		-	-	-	9.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	247.0
		-	-	09.1999		-	-	-	12.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	241.0
		-	-	12.2000		-	-	-	26.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	251.0
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	222.0
		-	-	08.2003		-	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	323.0
		-	-	07.2004		-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230.0
		-	-	09.2005		-	-	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231.0
-	-	12.2006	-	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228.0			
-	-	12.2007	-	-	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.0			







Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.0		
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	139.0		
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123.0		
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124.0		
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165.0		
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149.0		
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129.0		
		-	-	08.2003		-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230.0		
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136.0		
		-	-	09.2005		-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	131.0		
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	131.0		
		-	-	12.2007		-	-	-	-	-	-	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118.0		
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120.0		
		-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142.0		
		-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156.0		
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175.0		
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158.0		
		-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120.0		
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109.0		
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141.0		
		-	-	10.2016		-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136.0		
		-	-	10.2017		-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141.0		
		71	2020	11.09.2019		-	-	-	-	<0.078	0.9	2.6	<2.0	-	0.1	-	8.1	-	-	-	-	-	86.0		
		74	2135	29.09.2020		-	-	-	-	0.2	-	<10.0	<2,0	-	<0.0226	-	7.7	-	-	-	-	-	88.0		
Скважина № Ск-29а	3	-	-	01.2011		-	-	-	-	-	-	800.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1608.0		
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	857.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1688.0		
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	1176.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2375.0		
		85	2146	29.09.2020		-	-	-	-	<0.0778	-	762.2	161.3	-	2.8	-	7.7	-	-	-	-	-	-	2120.0	
Скважина № Ск-35а	1	-	-	11.1989		-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.0		
		-	-	02.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-	-	11.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	08.1992		-	-	-	-	-	-	-	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90.0
		-	-	08.1993		-	-	-	-	-	-	-	21.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	-	85.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220.0
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	-	78.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160.0
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	-	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140.0
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	-	67.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150.0
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	-	128.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	245.0
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	-	126.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	219.0
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	-	82.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	409.0
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	-	90.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	206.0
		-	-	10.2002		-	44.1	-	-	-	-	-	109.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	258.0
		-	-	08.2003		-	-	-	-	-	-	-	148.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	541.0
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	-	162.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	420.0
		-	-	09.2005		-	-	-	-	-	-	-	178.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	342.0
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	-	169.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	307.0
		-	-	12.2007		-	-	-	-	-	-	-	180.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	307.0
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	-	193.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	373.0
-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	-	114.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260.0		
-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	-	613.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	990.0		
-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	-	857.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1458.0		
-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	-	930.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1730.0		
-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	-	875.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1370.0		
-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	-	902.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1421.0		
-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	-	830.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1526.0		



Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90.0			
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.0			
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90.0			
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	11060.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150.0			
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142.0			
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	8.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	178.0			
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	131.0			
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124.0			
		-	-	08.2003		-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	262.0			
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	184.0			
		-	-	09.2005		-	-	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	139.0			
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122.0			
		-	-	12.2007		-	-	-	-	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114.0			
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130.0			
		-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	30.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	270.0			
		-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	311.0			
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	238.0			
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228.0			
		-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130.0			
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	35.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	259.0			
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	48.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	265.0			
		-	-	10.2016		-	-	-	-	-	-	46.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	191.0			
		-	-	10.2017		-	-	-	-	-	-	28.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290.0			
		5	1498	09.07.2019		-	-	-	-	<0.078	17.4	6835.0	35.0	-	<0.023	-	6.7	-	-	-	-	-	11540.0			
		5	1547	15.07.2020		-	-	-	-	0.3	53.0	5877.5	<2.0	-	<0.0236	-	4.6	-	-	-	-	-	9360.0			
<b>Водоносный бриневакский терригенный горизонт (комплекс) (N1br)</b>																										
<b>Скважина № Ск-15 (Ск-74а)</b>	2	-	-	04.2011	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148.0			
		-	-	12.2011	-	-	-	-	-	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	238.0			
		-	-	12.2012	-	-	-	-	-	-	-	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228.0			
<b>Скважина № Ск-13</b>	2	-	-	11.1989	76.3	-	-	-	-	-	-	20300.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33300.0			
		-	-	02.1991		-	-	-	17500.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28400.0		
		-	-	11.1991		-	-	-	6500.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10600.0	
		-	-	08.1992		-	-	-	5700.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8800.0	
		-	-	08.1993		-	-	-	34000.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61000.0
		-	-	08.1994		-	-	-	27650.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49300.0
		-	-	09.1995		-	-	-	30970.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55000.0
		-	-	09.1996		-	-	-	29530.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51800.0
		-	-	09.1997		-	-	-	37220.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64640.0
		-	-	09.1998		-	-	-	37063.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65700.0
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2000		-	-	-	47466.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81604.0
		-	-	11.2001		-	-	-	54947.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96800.0
		-	-	10.2002		-	-	-	44312.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76200.0
		-	-	08.2003		-	-	-	45370.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78470.0
		-	-	07.2004		-	-	-	45904.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79900.0
		-	-	09.2005		-	-	-	45190.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77490.0
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	12.2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
-	-	12.2008	-	-	-	44316.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78612.0			
-	-	12.2009	-	-	-	45237.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80175.0			
-	-	12.2010	-	-	-	60040.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104520.0			
-	-	12.2011	-	-	-	61516.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106240.0			
-	-	12.2012	-	-	-	62200.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100100.0			
-	-	08.2013	-	-	-	70900.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123000.0			
-	-	10.2014	-	-	-	74549.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129671.0			















Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		-	-	08.1993		-	-	-	-	-	-	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.0
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.0
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.0
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.0
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	5.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79.0
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	25.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	204.0
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166.0
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	08.2003		-	-	-	-	-	-	4042.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6289.0
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	10863.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16940.0
		-	-	09.2005		-	-	-	-	-	-	1173.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1920.0
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	10384.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16107.1
		-	-	12.2007		-	-	-	-	-	-	10809.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16599.0
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	10704.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16523.0
		-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	48188.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84935.0
		-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	60716.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103650.0
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	77933.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130400.0
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	74000.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125400.0
		-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	74960.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128300.0
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	73948.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126301.0
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	87545.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151426.0
		-	-	10.2016		-	-	-	-	-	-	81030.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145484.0
		-	-	10.2017		-	-	-	-	-	-	88443.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154050.0
		16	1509	12.07.2019		-	-	-	-	<0.078	62.4	100136.1	1048.5	-	<0.023	-	4.4	-	-	-	-	-	164000.0
		16	1558	17.07.2020		-	-	-	-	0.5	91.9	86595.1	1027.5	-	<0.0236	-	4.0	-	-	-	-	-	162450.0
		-	-	11.1989		-	-	-	-	-	-	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210.0
		-	-	02.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	11.1991		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	08.1992		-	-	-	-	-	-	43.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0
		-	-	08.1993		-	-	-	-	-	-	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160.0
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	37.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160.0
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	28.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150.0
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	19.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150.0
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148.0
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	25.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136.0
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	25.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130.0
		-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188.0
		-	-	11.2001		-	-	-	-	-	-	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210.0
		-	-	10.2002		-	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	187.0
		-	-	08.2003	115.6	-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	272.0
		-	-	07.2004		-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	212.0
		-	-	09.2005		-	-	-	-	-	-	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	212.0
		-	-	12.2006		-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200.0
		-	-	12.2007		-	-	-	-	-	-	42.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230.0
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	61.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	247.0
		-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	1364.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2376.0
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	2727.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4292.0
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	7660.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12200.0
		-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	21.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108.0
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	11.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82.0
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	25465.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41968.0
		-	-	10.2016		-	-	-	-	-	-	31730.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50632.0
		-	-	10.2017		-	-	-	-	-	-	30871.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52590.0





Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
		-	-	12.2008		-	-	-	-	-	-	35652.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62000.0		
		-	-	12.2009		-	-	-	-	-	-	38533.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65827.0		
		-	-	12.2010		-	-	-	-	-	-	74880.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129980.0		
		-	-	12.2011		-	-	-	-	-	-	76405.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132140.0		
		-	-	12.2012		-	-	-	-	-	-	78600.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134100.0		
		-	-	08.2013		-	-	-	-	-	-	72600.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126300.0		
		-	-	10.2014		-	-	-	-	-	-	61697.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106939.0		
		-	-	11.2015		-	-	-	-	-	-	83370.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149248.0		
		-	-	10.2016		-	-	-	-	-	-	106200.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190080.0		
		-	-	10.2017		-	-	-	-	-	-	70921.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124830.0		
		4	1497	08.07.2019		-	-	-	-	<0.078	115.4	75331.8	723.8	-	<0.023	-	4.8	-	-	-	-	-	133300.0		
		4	1546	14.07.2020		-	-	-	-	0.5	101.4	67003.4	470.3	-	<0.0236	-	4.5	-	-	-	-	-	119340.0		
<b>Скважина № Ск-306</b>	3	-	-	01.06.1991		-	-	-	-	-	-	54.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	390.0		
		-	-	08.1992		-	-	-	-	-	-	-	110.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280.0	
		-	-	08.1993		-	-	-	-	-	-	-	105.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310.0	
		-	-	08.1994		-	-	-	-	-	-	-	74.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230.0	
		-	-	09.1995		-	-	-	-	-	-	-	78.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	270.0
		-	-	09.1996		-	-	-	-	-	-	-	90.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	270.0
		-	-	09.1997		-	-	-	-	-	-	-	70.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	242.0
		-	-	09.1998		-	-	-	-	-	-	-	61.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235.0
		-	-	09.1999		-	-	-	-	-	-	-	64.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	216.0
-	-	12.2000		-	-	-	-	-	-	-	59.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	261.0		
<b>Водозабор № 3 Скважина №26</b>	2	-	-	14.06.2018	135,95 - 139,9	18.66	5.9	-	-	0.4	0.363	12.98	17.56	298.9	0.2	0.2	7.6	4.8	0.82	0.57	-	355.1	308.0		
<b>Водозабор № 3 Скважина №26</b>	2	-	-	19.08.2019	135,95 - 139,9	19.47	5.60	-	-	0.47	-	17.21	23.98	152.70	0.20	0.20	7.8	4,8	-	0.81	-	219.8	326.0		
Примечание – В скобках указана величина, которая может быть установлена по постановлению главного государственного санитарного врача по соответствующей территории для конкретной системы водоснабжения на основании оценки санитарно-эпидемиологической обстановки в населенном пункте и применяемой технологии водоподготовки.																									
красным цветом отмечены значения, превышающие ПДК																									
Скважина № Ск-19, Ск-19а, Ск-19б		фоновые скважины для территории шахтного поля 1РУ																							
Скважина № Ск-67, Ск-67а, ск-67б		фоновые скважины для территории шахтного поля 2РУ и 3РУ																							
<b>Скважина № Ск-47</b>		действующие скважины (находящиеся в режиме)																							
<b>Скважина № Ск-306</b>		недействующие скважины (выведенные из режимных наблюдений)																							

Для наглядного представления области и степени загрязнения на территории исследования днепровского-сожского водно-ледникового комплекса были построены схемы загрязнения подземных вод по минерализации и хлоридам по состоянию на 14 июля 2020 года (рисунки 3.10 – 3.12). По данным распространения загрязнения видно, что подземные воды комплекса имеют локальное распространение загрязнения по площади, которое приходится, в основном, на территорию солеотвалов и шламохранилищ, а уменьшение значений минерализации идет от очагов загрязнения на север и восток – в сторону потока подземных вод к рекам Сивельга и Случь.

Наибольшее значение минерализации в 2020 году было зафиксировано в скважине № ск-24а и оно составляло 26,8 г/дм<sup>3</sup>, при содержании ионов хлора 16,9 г/дм<sup>3</sup>, что позволяет отнести подземные воды к группе слабосоленых.

Значения минерализации и хлоридов подтверждают, что по мере удаления скважин мониторинговой сети от складирования отходов, концентрации загрязняющих химических компонентов в подземных водах комплекса значительно уменьшаются.

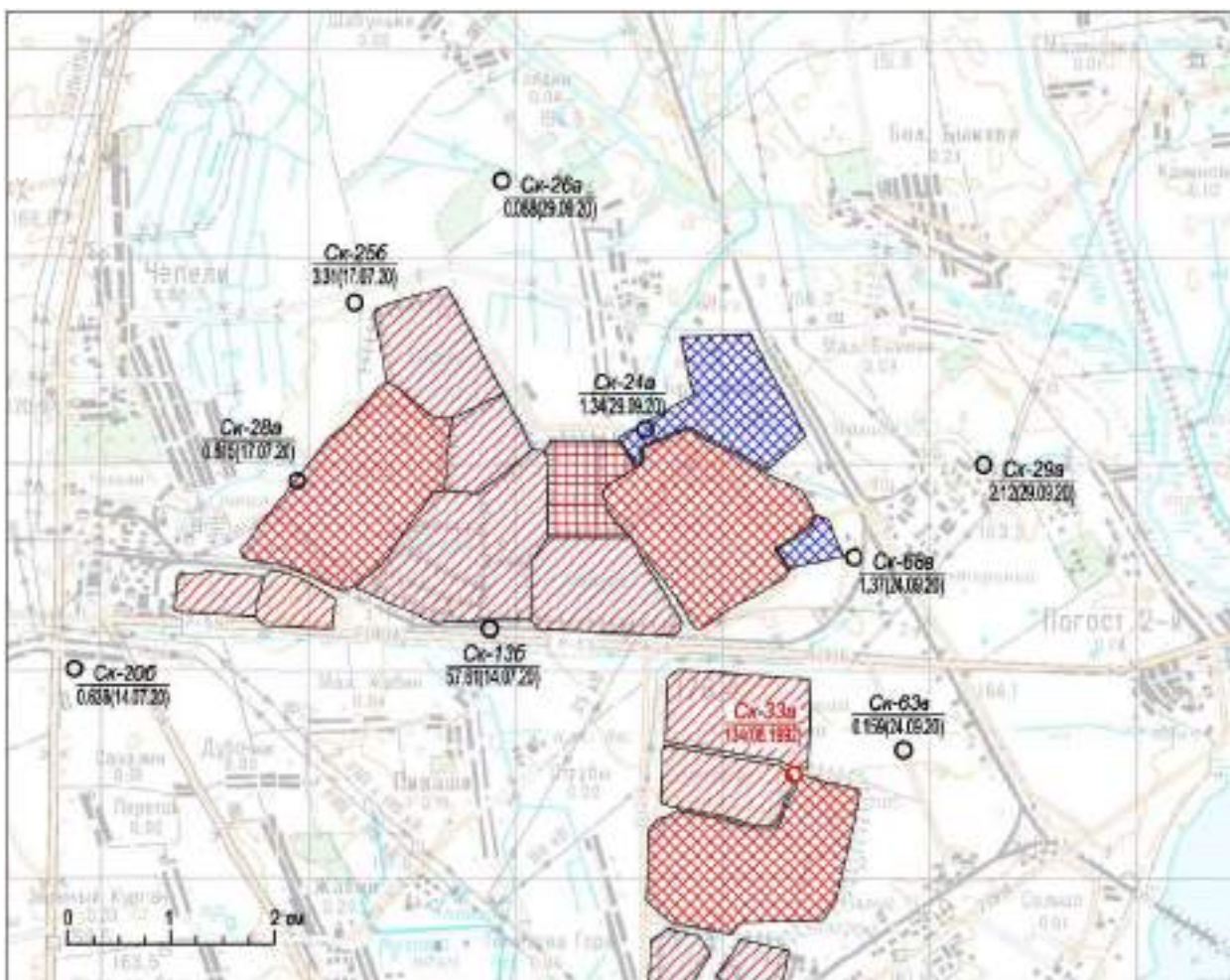


Рисунок 3.10 – Значения сухого остатка в подземных водах водоносного днепровско-сожского водно-ледникового комплекса (f,lgIId-sz) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

Источники загрязнения подземных вод – объекты хвостового хозяйства:

Действующие:



шламо-  
хранилище



солеотвал



пласт-плита

Проектируемые:



солеотвал

Пункты наблюдений системы локального мониторинга подземных вод зоны активного водообмена:

 Ск-30б


выведенные из режимных наблюдений по состоянию на 2020 год

 Ск-13в


действующие по состоянию на 2020 год

 В/з №2 Скв.2

водозаборные скважины

 Ск-13в  
67.003(14.07.20)

в числителе – номер пункта наблюдений (скважины);  
в знаменателе – значение сухого остатка, г/дм<sup>3</sup> и дата  
замера (в скобках)

 Ск-52  
0.0043(20.10.19)  
<10(22.10.20)

в числителе – номер пункта наблюдений (скважины);  
в знаменателе – содержание хлорид-иона, г/дм<sup>3</sup> и дата  
замера (в скобках)

Рисунок 3.11 – Условные обозначения к рисункам  
2.10, 3.12, 3.17, 3.18, 3.22, 3.23, 3.27, 3.28, 3.32, 3.33



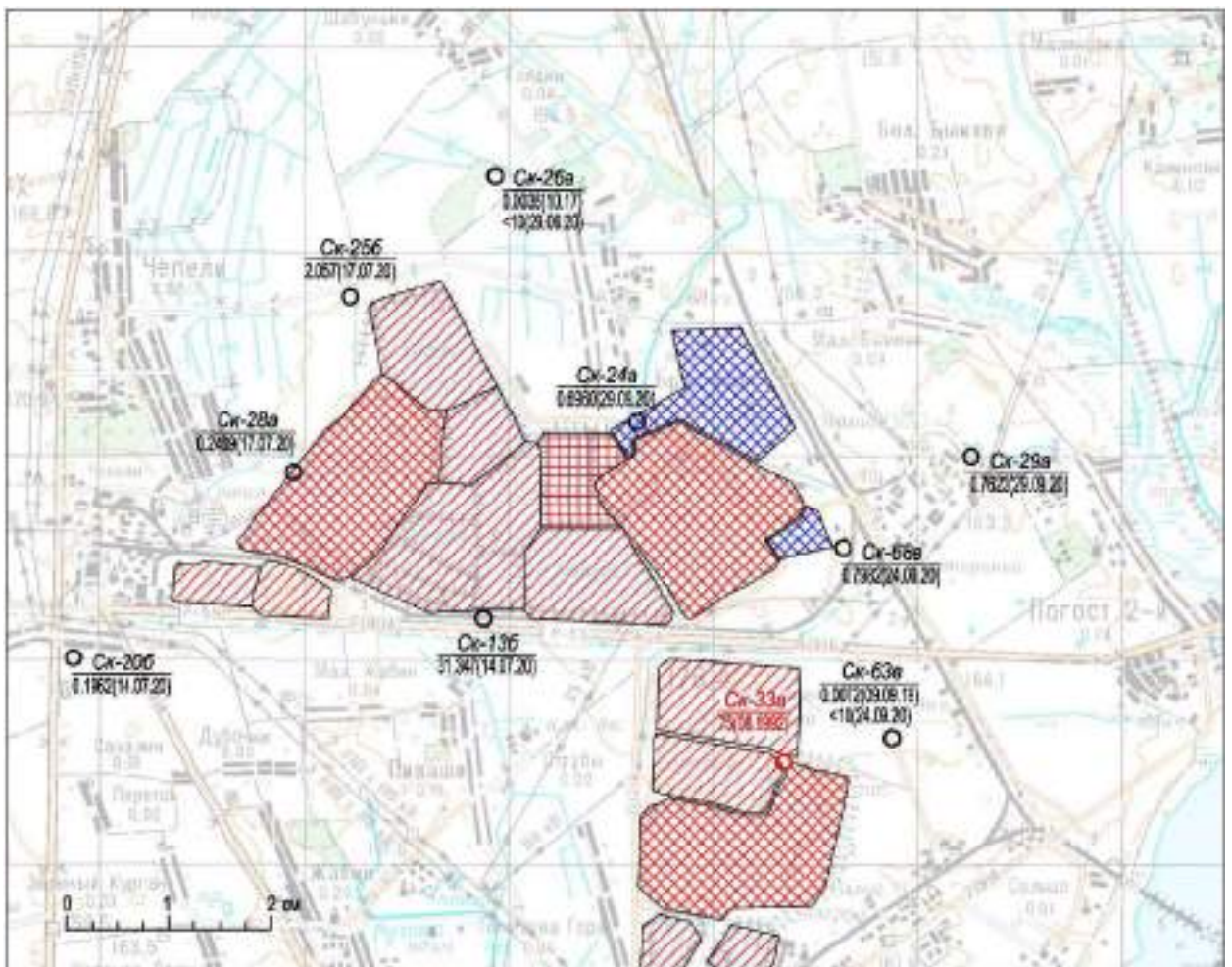


Рисунок 3.12 – Значения содержания иона хлора в подземных водах водоносного днепровско-сожского водно-ледникового комплекса (f,lgIId-sz) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

Для визуализации изменения минерализации и содержания хлоридов в скважинах, расположенных в непосредственной близости от шламохранилищ 3 РУ – скважины № ск-24а, ск-26а, ск-29а, ск-68в, были построены графики за весь период наблюдений (рисунки 3.13 – 3.16). На графиках наглядно видно, что засоление вод комплекса с течением времени возрастает.

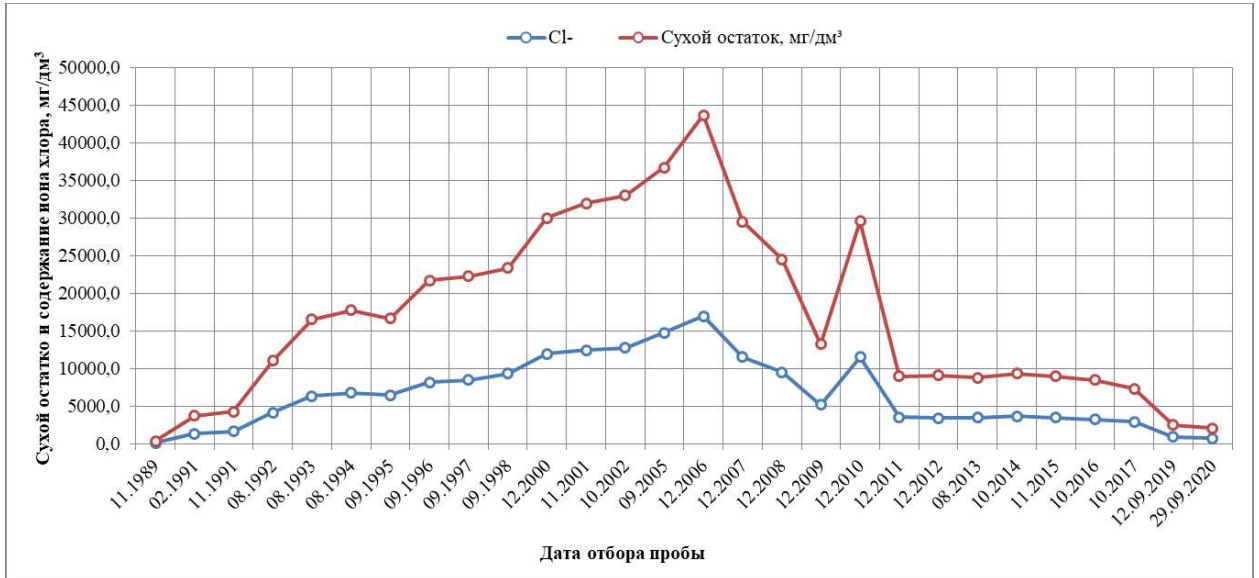


Рисунок 3.13 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод днепровского-сожского водно-ледникового комплекса в скважине № ск-24а

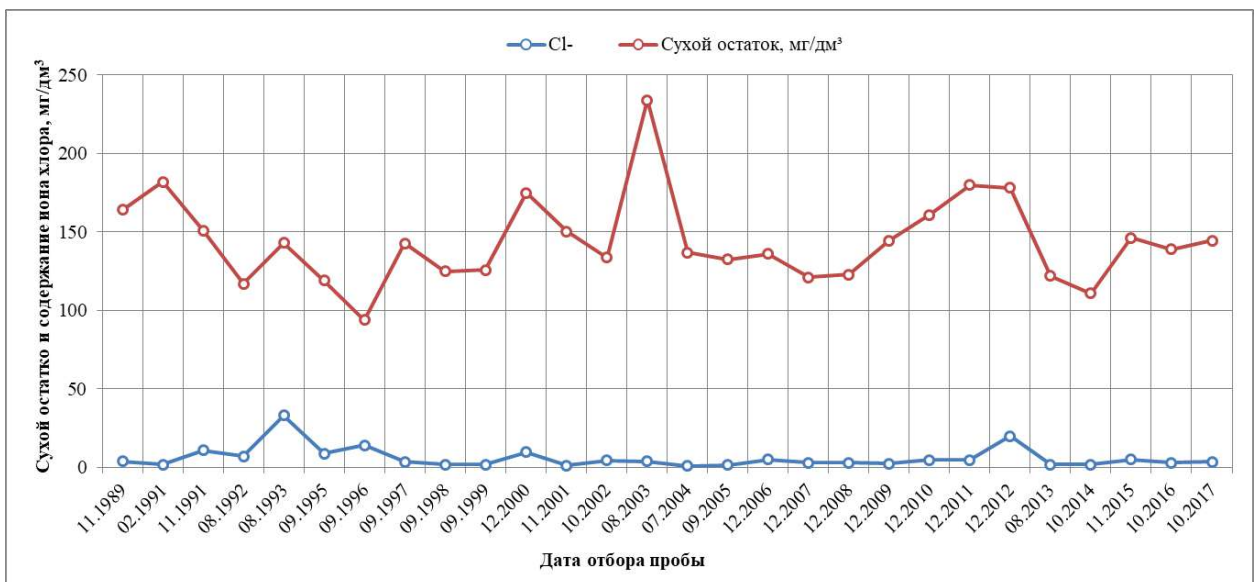


Рисунок 3.14 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод днепровского-сожского водно-ледникового комплекса в скважине № ск-26а

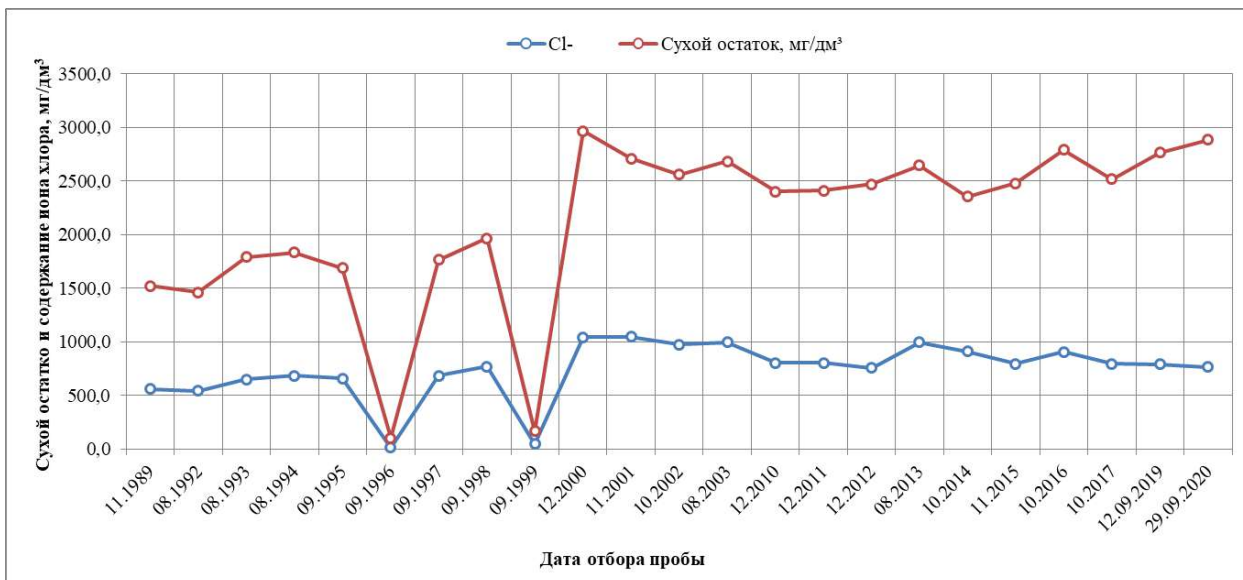


Рисунок 3.15 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод днепровского-сожского водно-ледникового комплекса в скважине № ск-29а

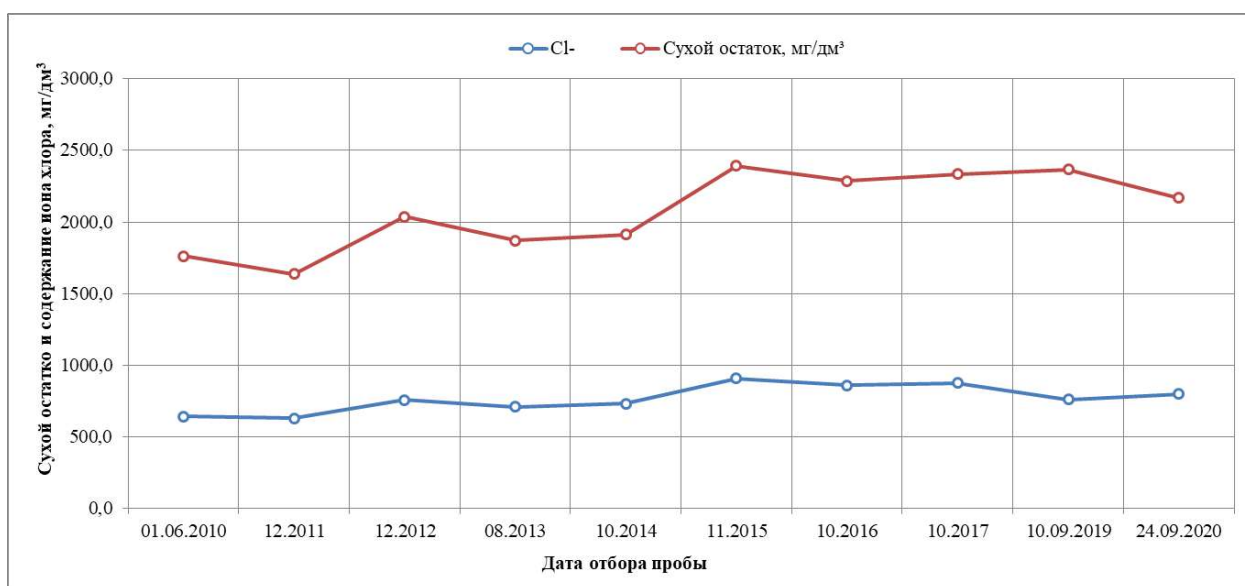


Рисунок 3.16 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод днепровского-сожского водно-ледникового комплекса в скважине № ск-68в

*Водоносный березинский-днепровский водно-ледниковый комплекс (f,lg Ibz-IId).* Оценка качества подземных вод рассматриваемого комплекса выполнена на основании результатов химических анализов проб воды и определений минерализации и хлор-иона в 14 скважинах мониторинговой сети, 6 из которых до настоящего времени находятся в режиме наблюдения, а так же 2 скважин водозабора № 2.

Степень загрязнения на территории исследования березинско-днепровского водно-ледникового комплекса наглядно показана на схемах загрязнения по минерализации и хлоридам, по состоянию на 14 июля 2020 года (рисунки 3.17, 3.18).

На рисунках 3.17 и 3.18 видно, что подземные воды комплекса имеют локальное распространение загрязнения по площади, которое приходится, в основном, на территорию расположения солеотвалов и шламохранилищ.

По сравнению с загрязнением вышележащего днепровско-сожского водно-ледникового комплекса подземные воды березинско-днепровского водно-ледникового комплекса загрязнены гораздо больше. Наибольшее значение минерализации отмечено в скважине № 68б, расположенной на шахтном поле ЗРУ возле шламохранилища, в 2020 году оно составляло 98,5 г/дм<sup>3</sup>, при содержании ионов хлора – 0,93 г/дм<sup>3</sup>, что позволяет отнести подземные воды к группе слабых рассолов.

Для наглядности изменения минерализации и содержания хлоридов по скважинам, расположенным в непосредственной близости от объекта исследований № ск-26а, ск-63б, ск-68б были построены графики за весь период наблюдений, показанные на рисунках 3.19 – 3.21.

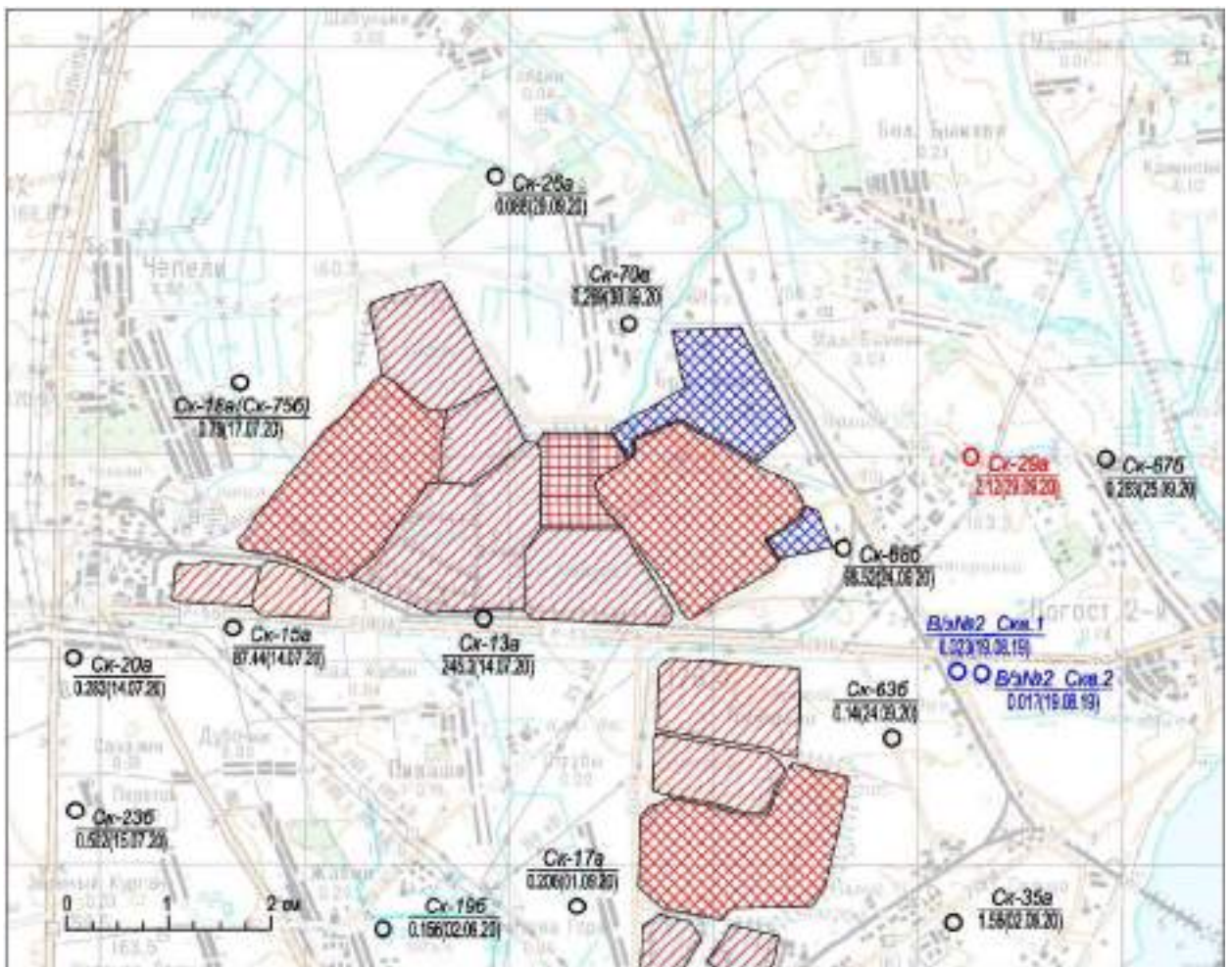


Рисунок 3.17 – Значения сухого остатка в подземных водах водоносного безрезинско-днепровского водно-ледникового комплекса (f,lgIbr-IIд) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

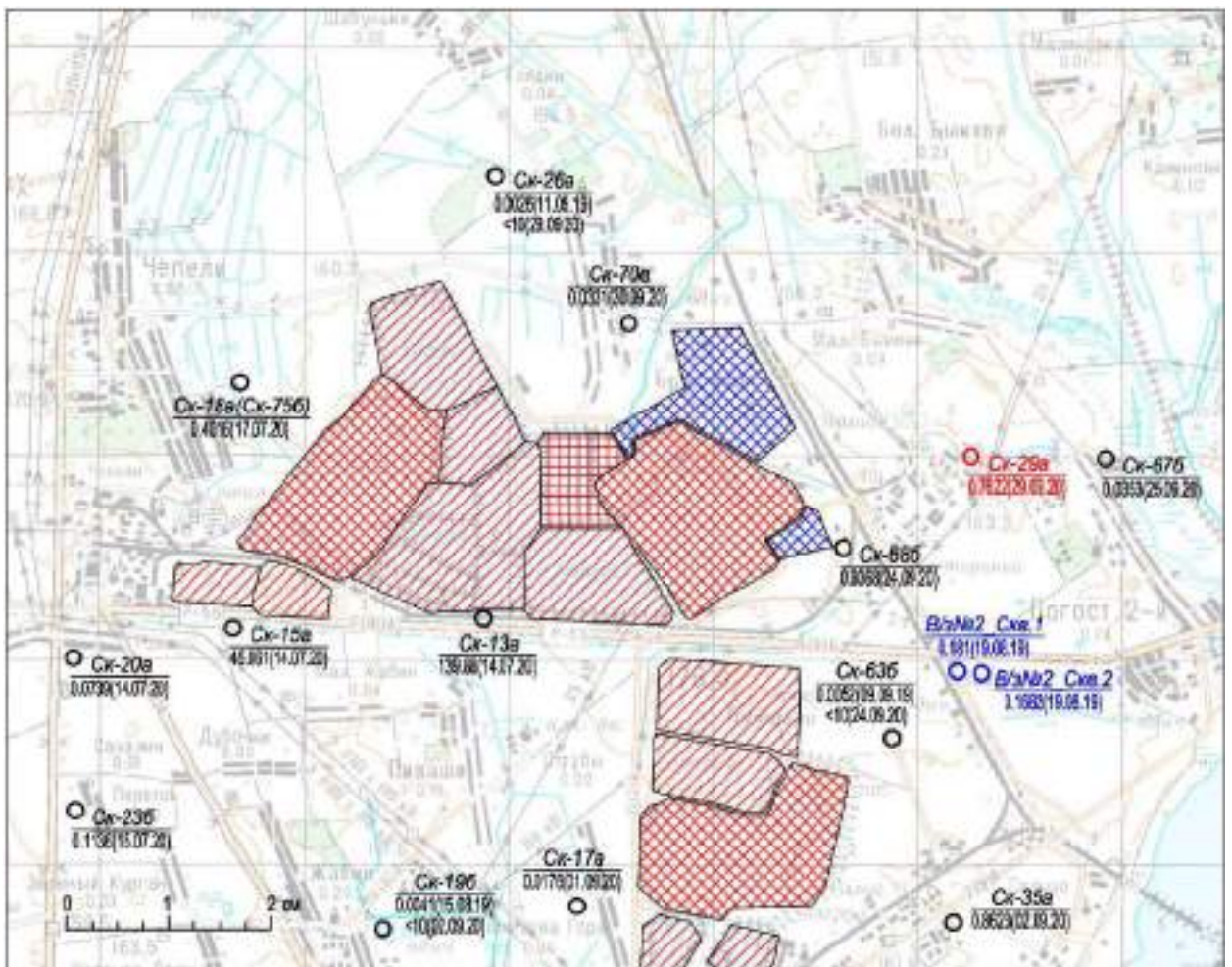


Рисунок 3.18 – Значения содержания иона хлора в подземных водах водоносного березинско-днепровского водно-ледникового комплекса (f,lgIbr-IIд) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

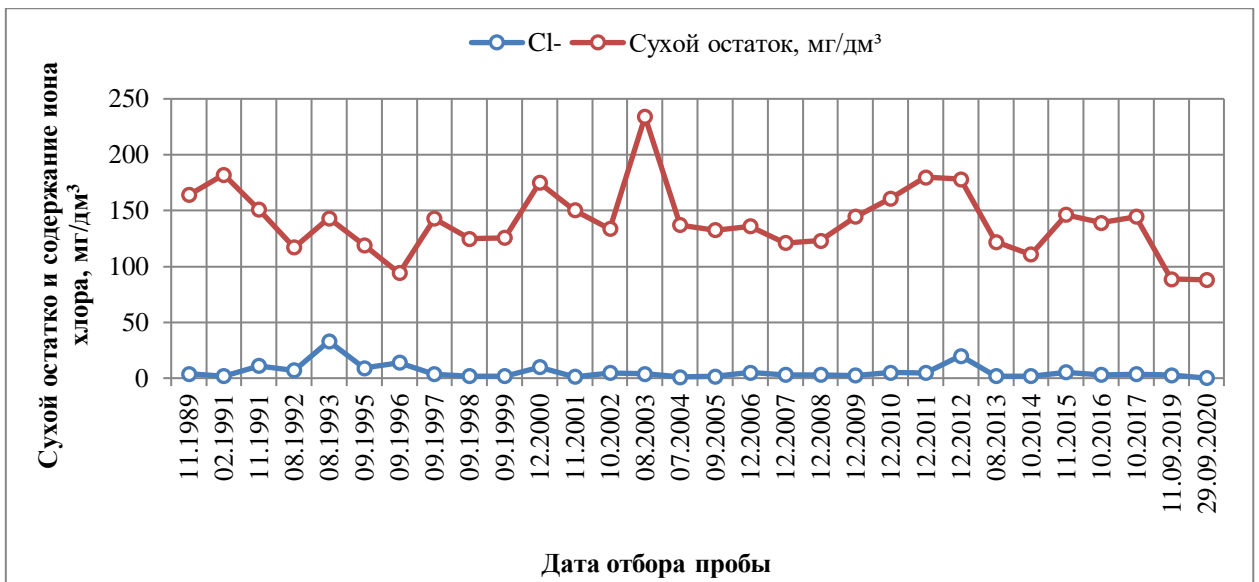


Рисунок 3.19 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод березинского-днепровского водно-ледникового комплекса в скважине № ск-26а

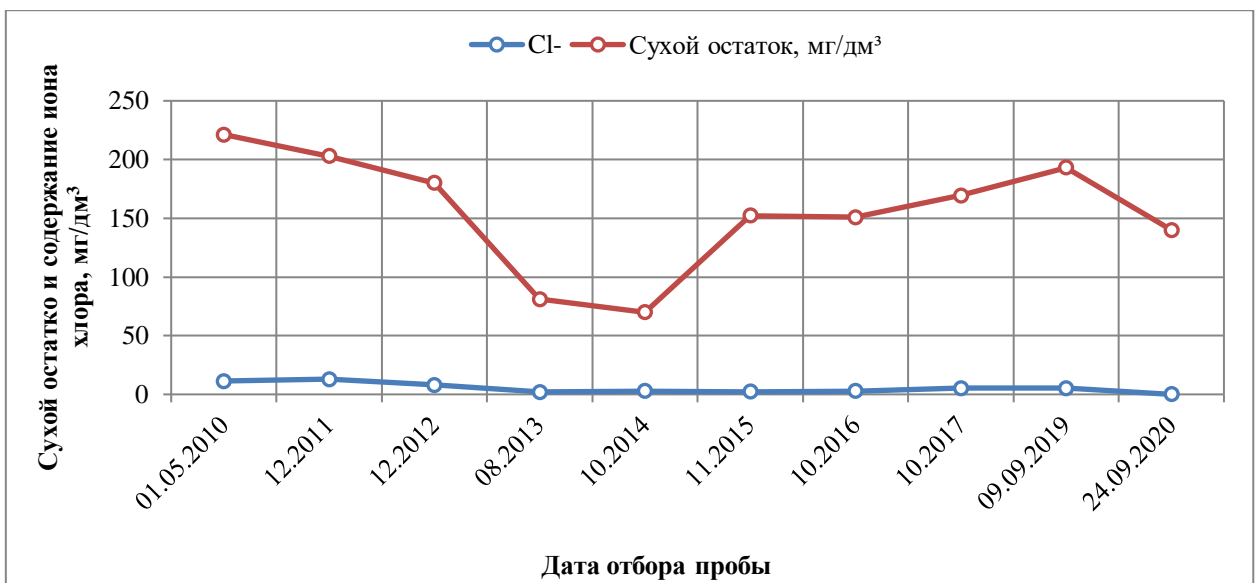


Рисунок 3.20 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод березинского-днепровского водно-ледникового комплекса в скважине № ск-636

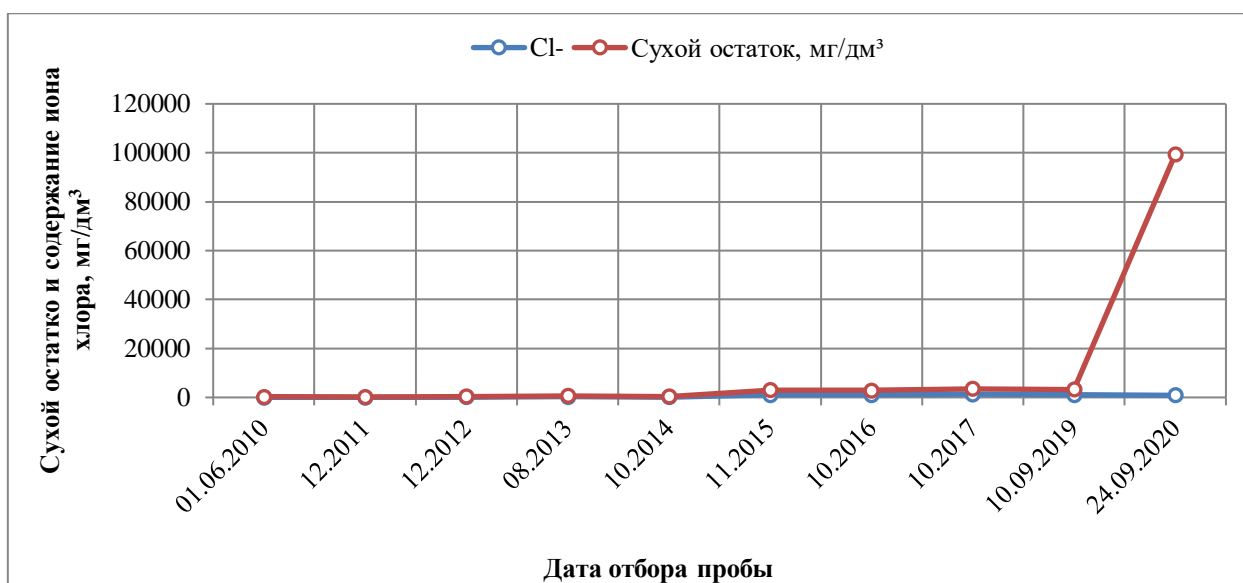


Рисунок 3.21 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод березинского-днепровского водно-ледникового комплекса в скважине № ск-68б

*Водоносный бриневский терригенный комплекс (N<sub>1br</sub>).* Оценка качества подземных вод рассматриваемого комплекса выполнена на основании результатов химических анализов проб воды и определений минерализации и хлор-иона в 20 режимных скважинах мониторинговой сети, 8 из которых находятся в системе наблюдений до настоящего времени.

Как видно из таблицы 3.7, превышение содержания по минерализации и хлоридам наблюдается в 3 скважинах, расположенных в непосредственной близости к солеотвалам и шламохранилищам, это скважины № ск-30, ск-35, ск-68а. На схемах загрязнения бриневского терригенного комплекса (рисунки 3.22, 3.23) показаны степень загрязнения подземных вод в районе исследований. На схеме видно, что область засоленных вод водоносного комплекса занимает восточную площадь от солеотвала 3 РУ.

Наибольшие значения минерализации (98,5 г/дм<sup>3</sup>) и хлоридов (57,4 г/дм<sup>3</sup>) зафиксированы в скважине № ск-68а, пробуренной в 2010 году и наблюдаемой до настоящего времени, по типу вод они относятся к слабым рассолам.



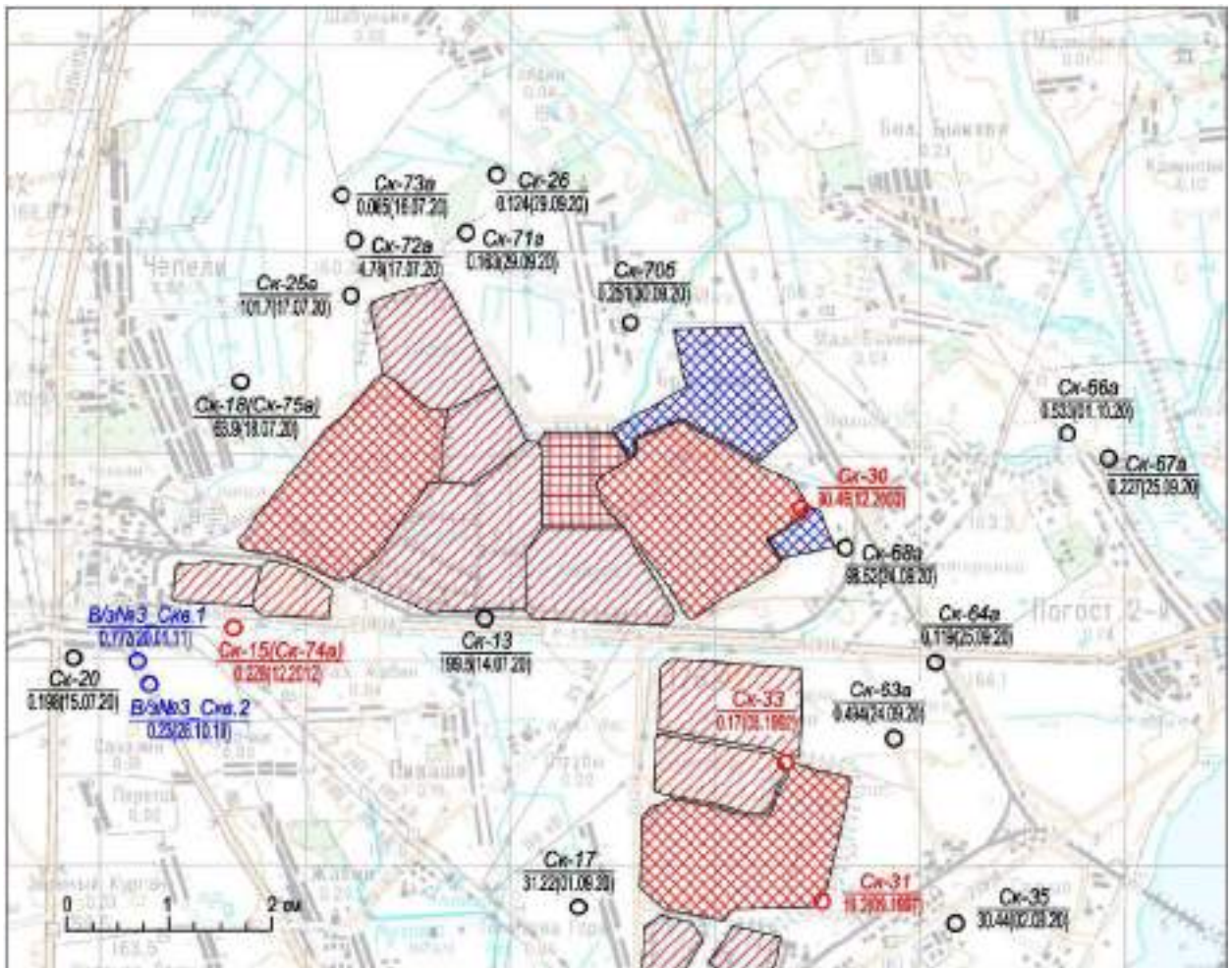


Рисунок 3.22 – Значения сухого остатка в подземных водах водоносного бриневского терригенного горизонта (комплекса) (N<sub>1</sub>br) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

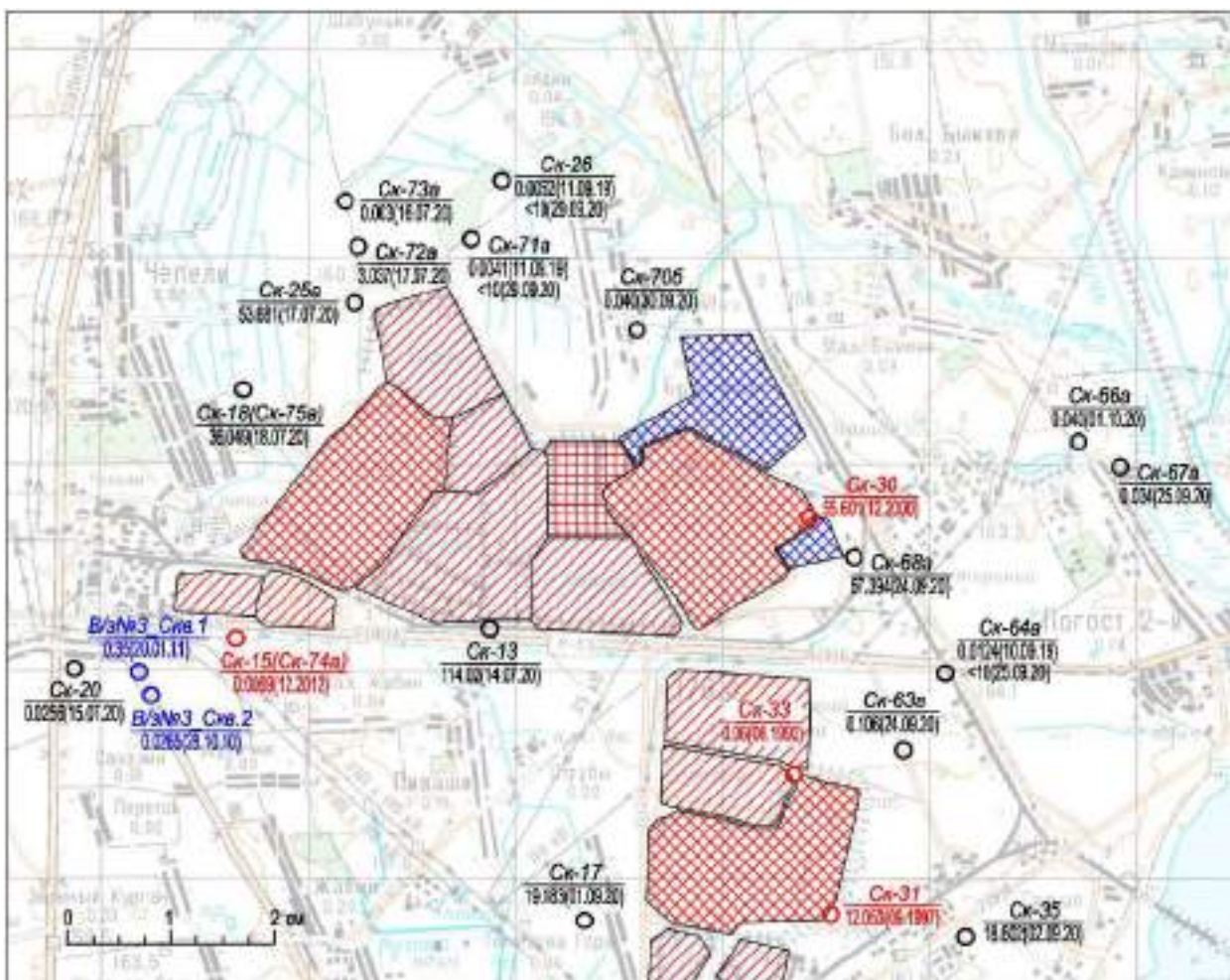


Рисунок 3.23 – Значения содержания иона хлора в подземных водах водоносного бриневского терригенного горизонта (комплекса) (N1br) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

Для наглядности изменения минерализации и содержания хлоридов по скважинам, расположенным в зоне влияния на воды загрязнения отходами калийного производства, были построены графики по скважинам № ск-30, ск-63а и ск-68а за весь период наблюдений, показанные на рисунках 3.24 – 3.26.

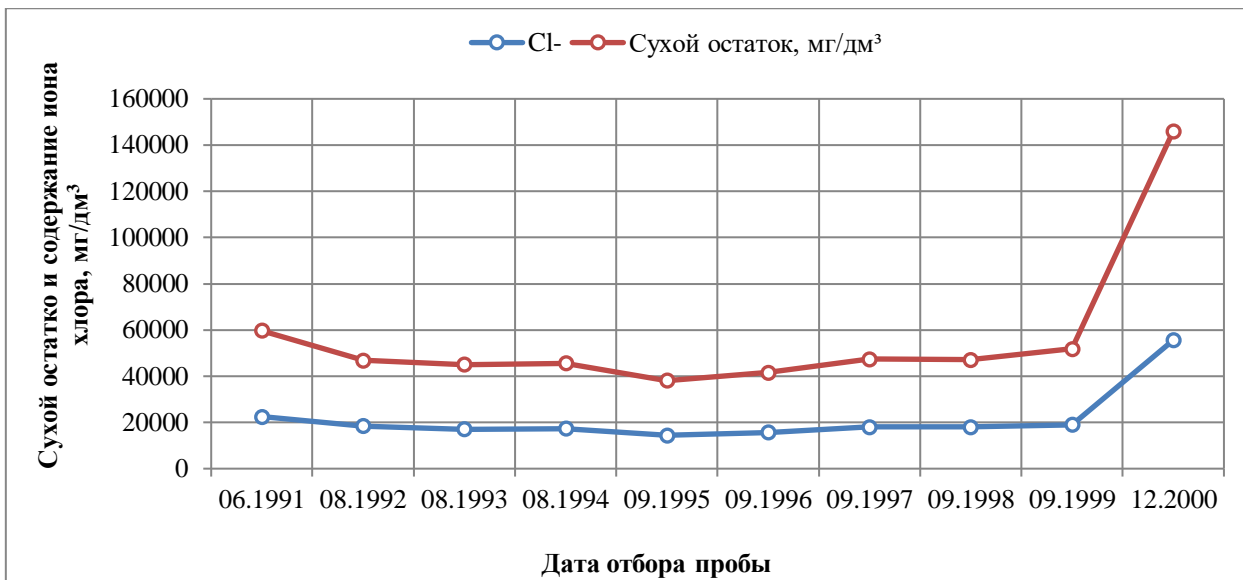


Рисунок 3.24 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод бриневского терригенного комплекса в скважине № ск-30

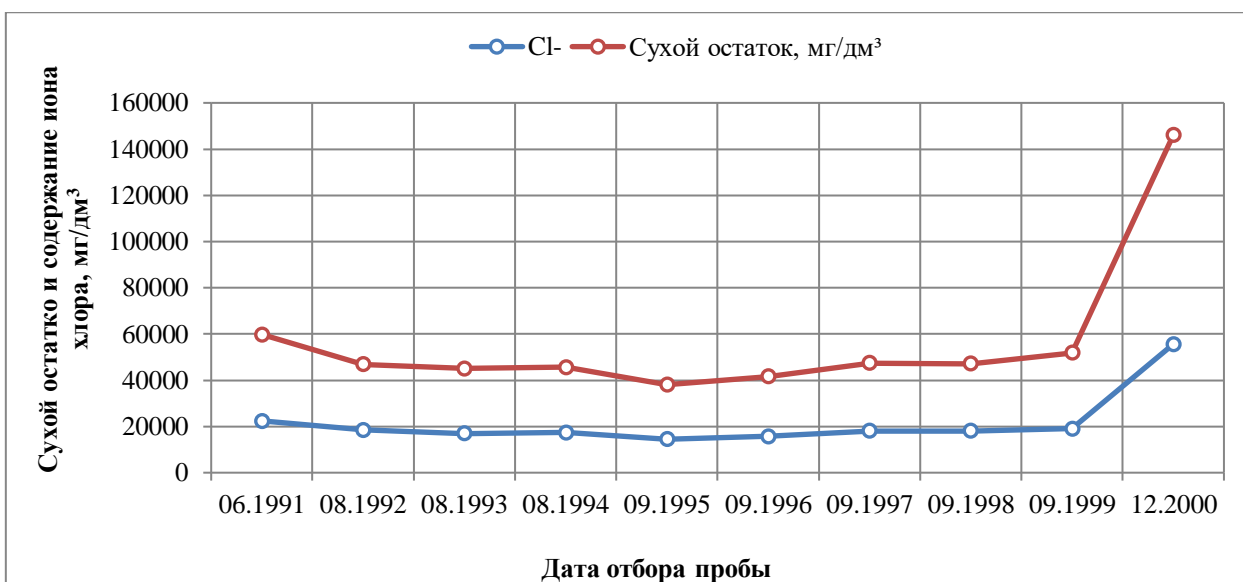


Рисунок 3.25 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод бриневского терригенного комплекса в скважине № ск-63а

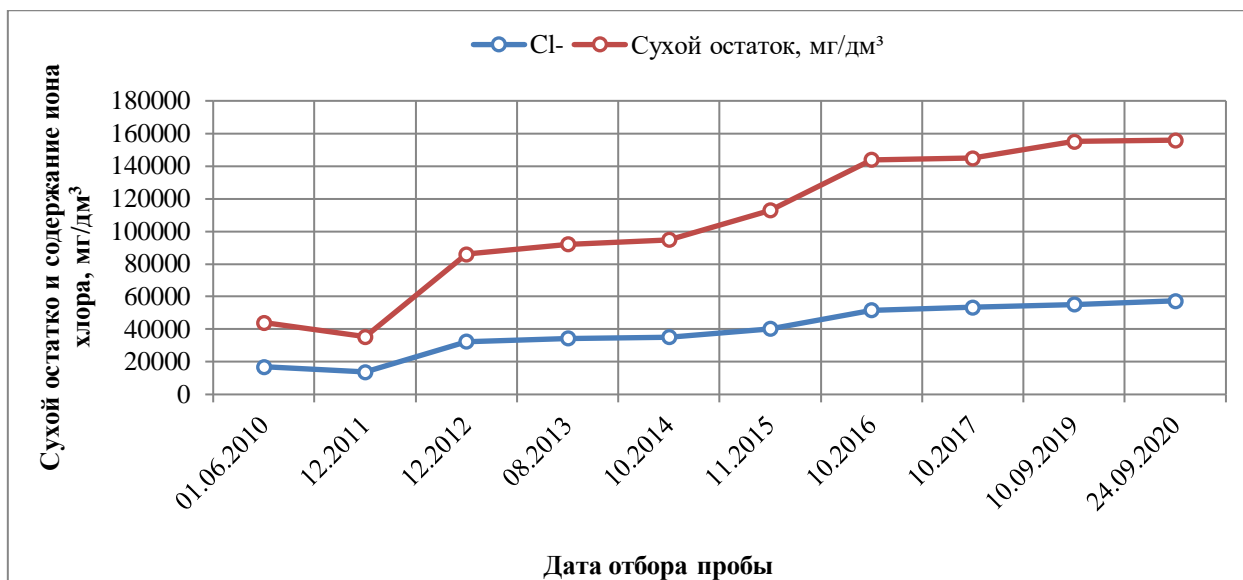


Рисунок 3.26 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод бриневского терригенного комплекса в скважине № ск-68а

По колебаниям значений минерализации и хлоридов на графиках можно проследить тенденцию увеличения загрязнения по годам, где наблюдается значительное увеличение минерализации и содержания хлоридов в воде начиная с 2010 года, продолжающееся и в настоящее время.

Область загрязнения вытянута в северном и восточном направлениях, что соответствует направлениям потоков подземных вод в сторону их дренажа – речной сети.

*Слабоводоносный (локально водоносный) киевский и харьковский терригенный комплекс (Ркv+hr).* Качественная характеристика подземных вод исследуемого комплекса выполнена на основании результатов химических анализов проб воды, отобранных из 12 скважин локальной мониторинговой сети (таблица 3.7).

Как видно из таблицы 3.7, превышение ПДК по минерализации и хлоридам наблюдается в 4 скважинах, расположенных в непосредственной близости к солеотвалам и шламохранилищам, это скважины № ск-29, ск-68, ск-70а и ск-72. В остальных наблюдаемых скважинах загрязнение в подземных водах не зафиксировано.

Для наглядного представления территории и степени загрязнения вод киевского и харьковского терригенного горизонта были построены схемы загрязнения по минерализации и хлоридам по состоянию на 25 сентября 2020 года (рисунки 3.27, 3.28). На схеме видно, что территория загрязненных вод занимает довольно большую площадь, окружает основные источники загрязнения и распространяется на север и восток аналогично участкам загрязнения вышележащих водоносных комплексов.

В 2020 году наибольшие значения минерализации – 105,2 г/дм³ и хлоридов – 62,7 г/дм³ зафиксированы в скважине № ск-68, расположенной на краю солеотвала 3 РУ. По типу вод – это слабые рассолы.

Динамику изменения минерализации и содержания хлоридов по скважинам № ск-29, ск-68, ск-70а, расположенной практически в очаге загрязнения, можно посмотреть на графиках (рисунки 3.29 – 3.32).

Водоносный сеноманский карбонатно-терригенный горизонт ( $K_2s$ ) в пределах района исследований залегает на глубинах от 80 до 110 м и опробован скважиной № ск-13в, ск-30б и скважиной 2б водозабора №3. Результаты химического анализа воды приведены таблице 3.7.

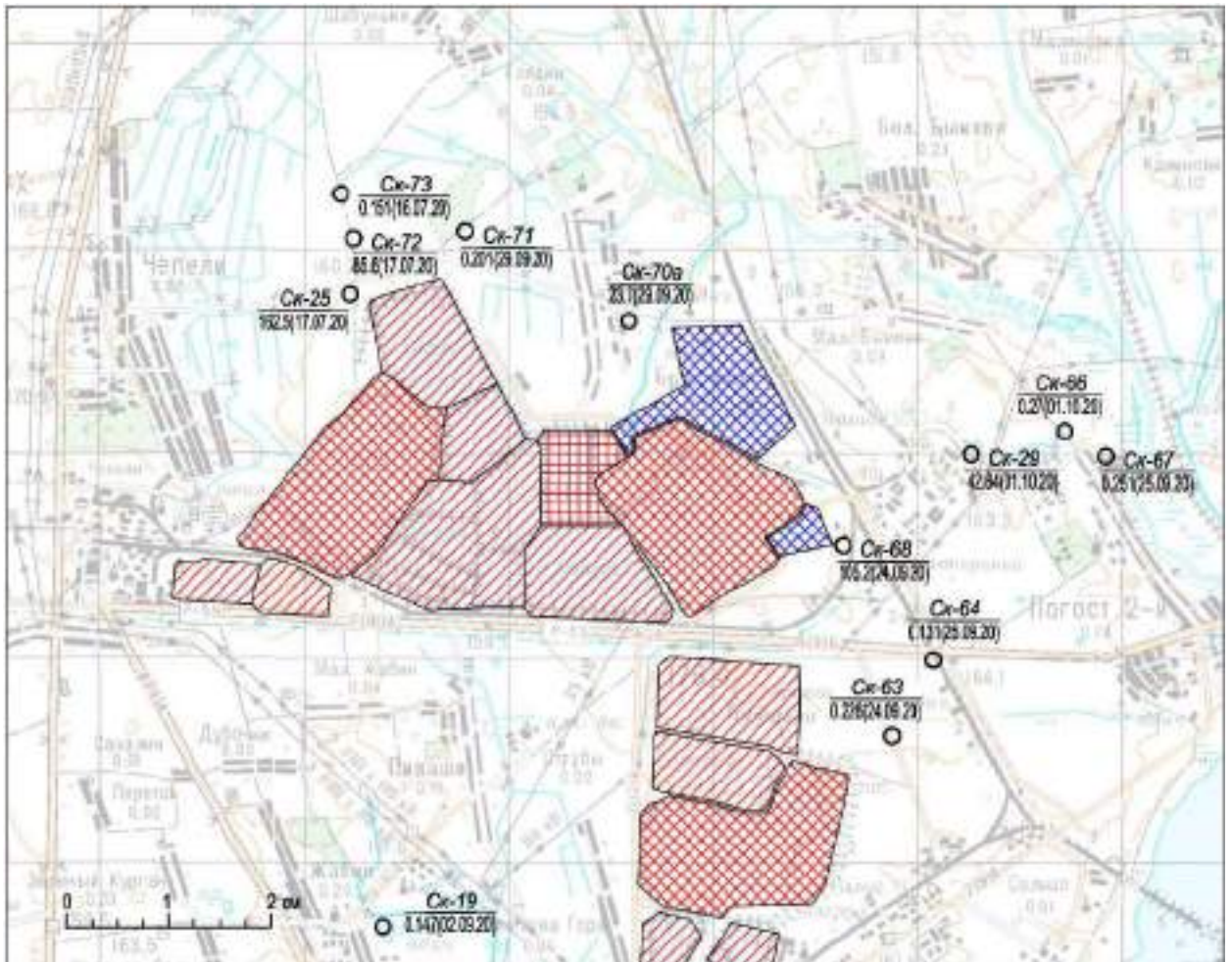


Рисунок 3.27 – Значения сухого остатка в подземных водах слабоводоносного киевского и харьковского терригенного горизонта (комплекса) ( $P_{kv+hr}$ ) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

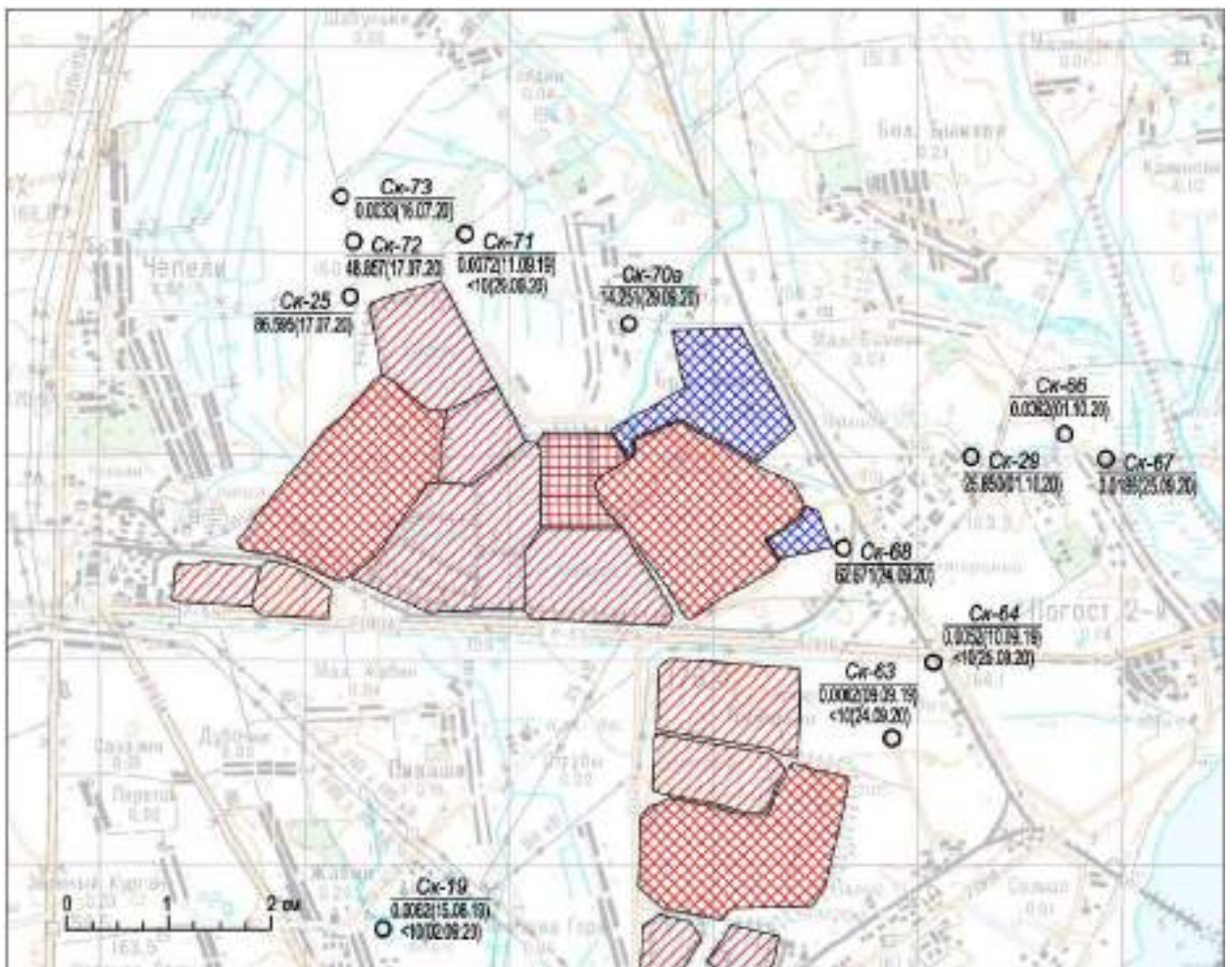


Рисунок 3.28 – Значения содержания иона хлора в подземных водах слабо-доносного киевского и харьковского терригенного горизонта (комплекса) (Ркв+hr) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

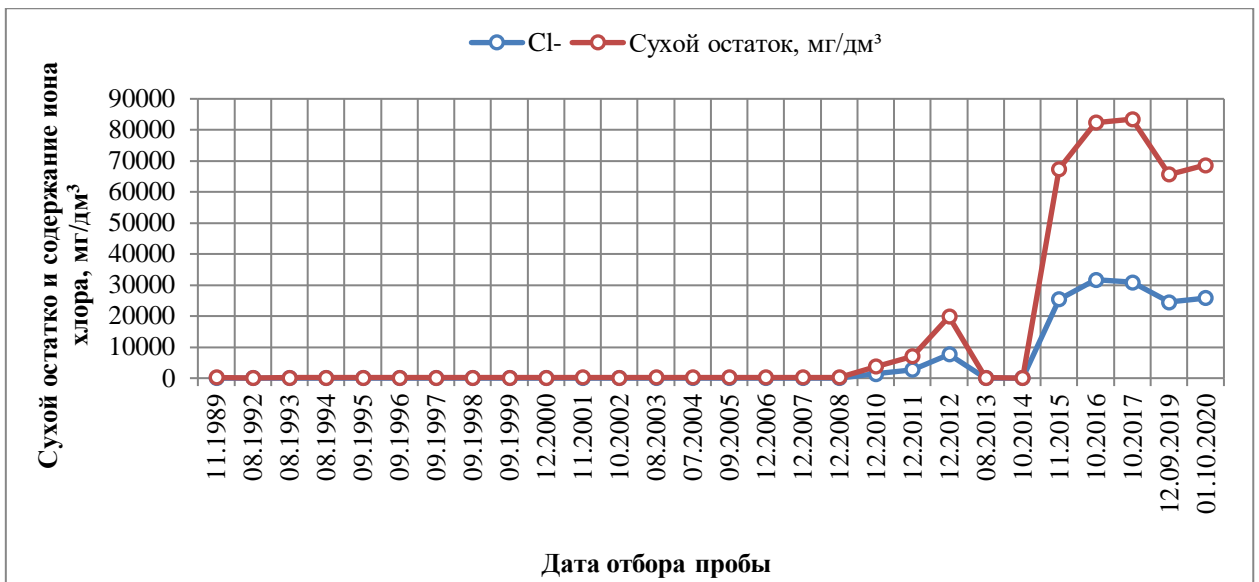


Рисунок 3.29 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод киевского и харьковского терригенного комплекса в скважине № ск-29

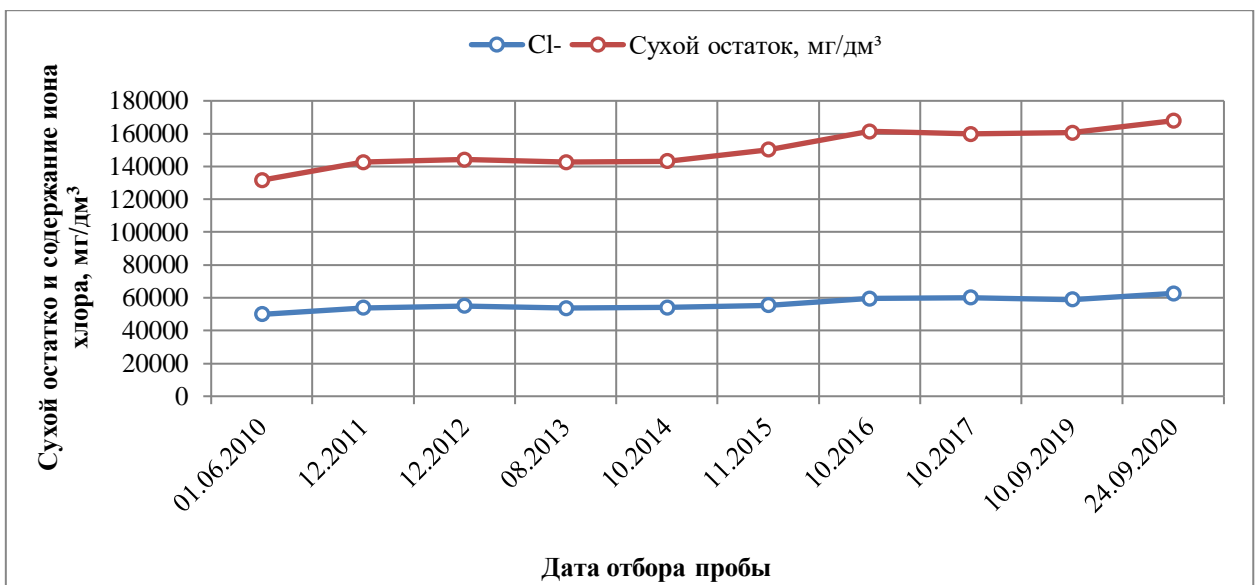


Рисунок 3.30– Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод киевского и харьковского терригенного комплекса в скважине № ск-68

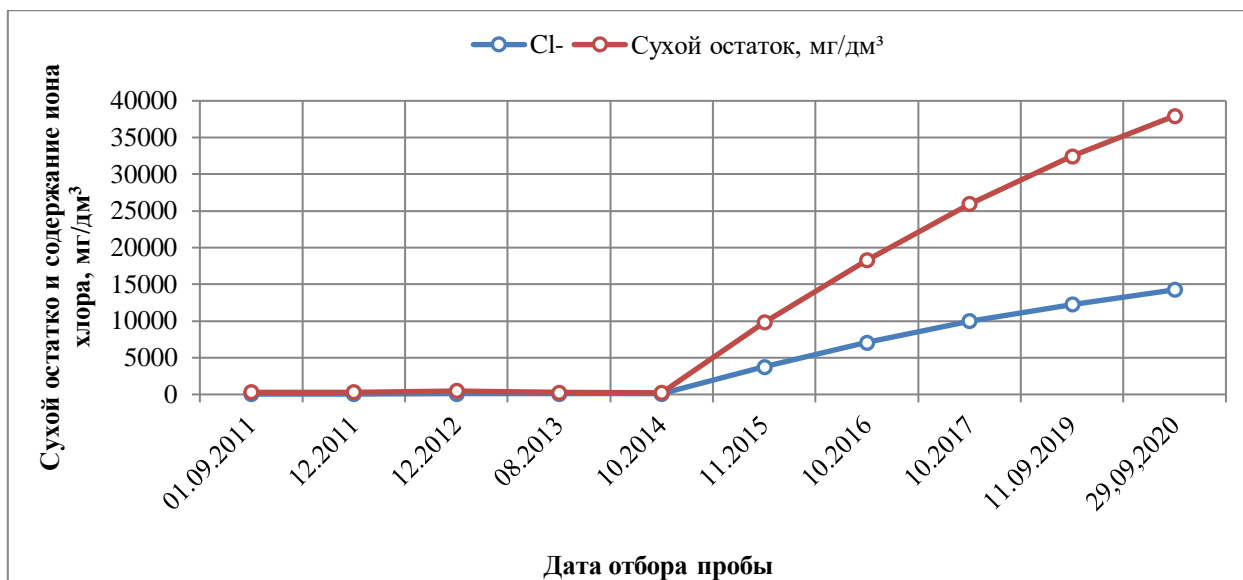


Рисунок 3.31 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод киевского и харьковского терригенного комплекса в скважине № ск-70а

Скважина № ск-13в, пробуренная в 1989 году, находится рядом со шламохранилищем, поэтому воды в ней были загрязнены уже на момент бурения, а к 2020 году минерализация достигала значения 119,3 г/дм<sup>3</sup>, а содержание Cl<sup>-</sup> – 67,0 г/дм<sup>3</sup>. Максимальные значения загрязнения наблюдались в 2016 году – минерализация – 190,1 г/дм<sup>3</sup>, содержание ионов хлора – 106,2 г/дм<sup>3</sup>. Подземные воды относятся к типу рассолов.

Скважина № ск-30б, пробуренная в 1991 году, находится рядом с солеотвалом, минерализация к 2020 году составила 0,26 г/дм<sup>3</sup>, а содержание хлоридов – 0,6 г/дм<sup>3</sup>.

В водозаборной скважине №2б на 2020 год минерализация составила 0,22 г/дм<sup>3</sup>, содержание хлоридов – 0,01 г/дм<sup>3</sup>.

На схемах загрязнения водоносного сеноманского карбонатно-терригенного горизонта (рисунки 3.30, 3.33) показаны степень загрязнения подземных вод в районе исследований. На схеме видно, что область засоленных вод водоносного комплекса занимает восточную площадь от солеотвала 3 РУ.



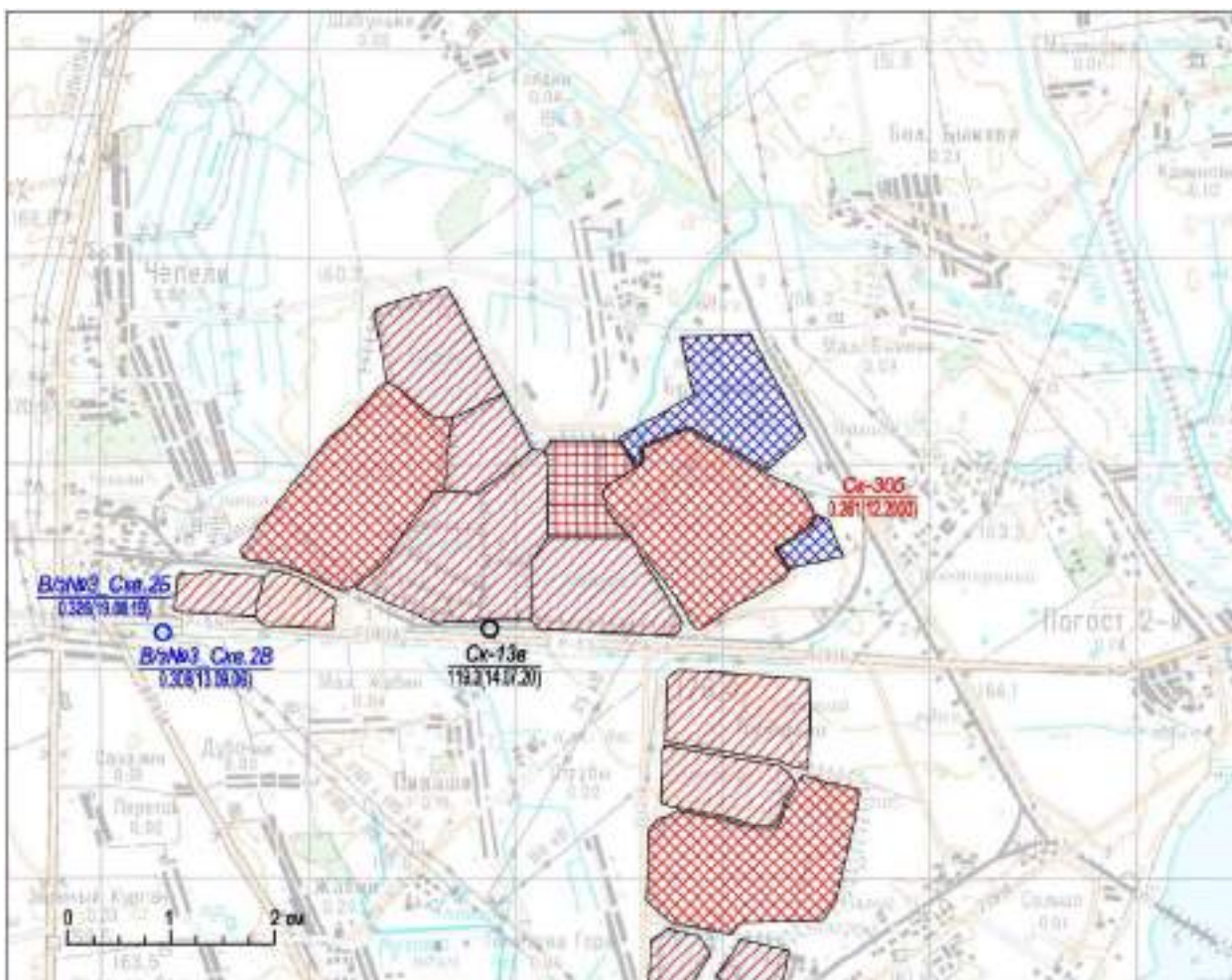


Рисунок 3.32 – Значения сухого остатка в подземных водах водоносного сеноманского карбонатно-терригенного (комплекса) горизонта ( $K_{2s}$ ) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

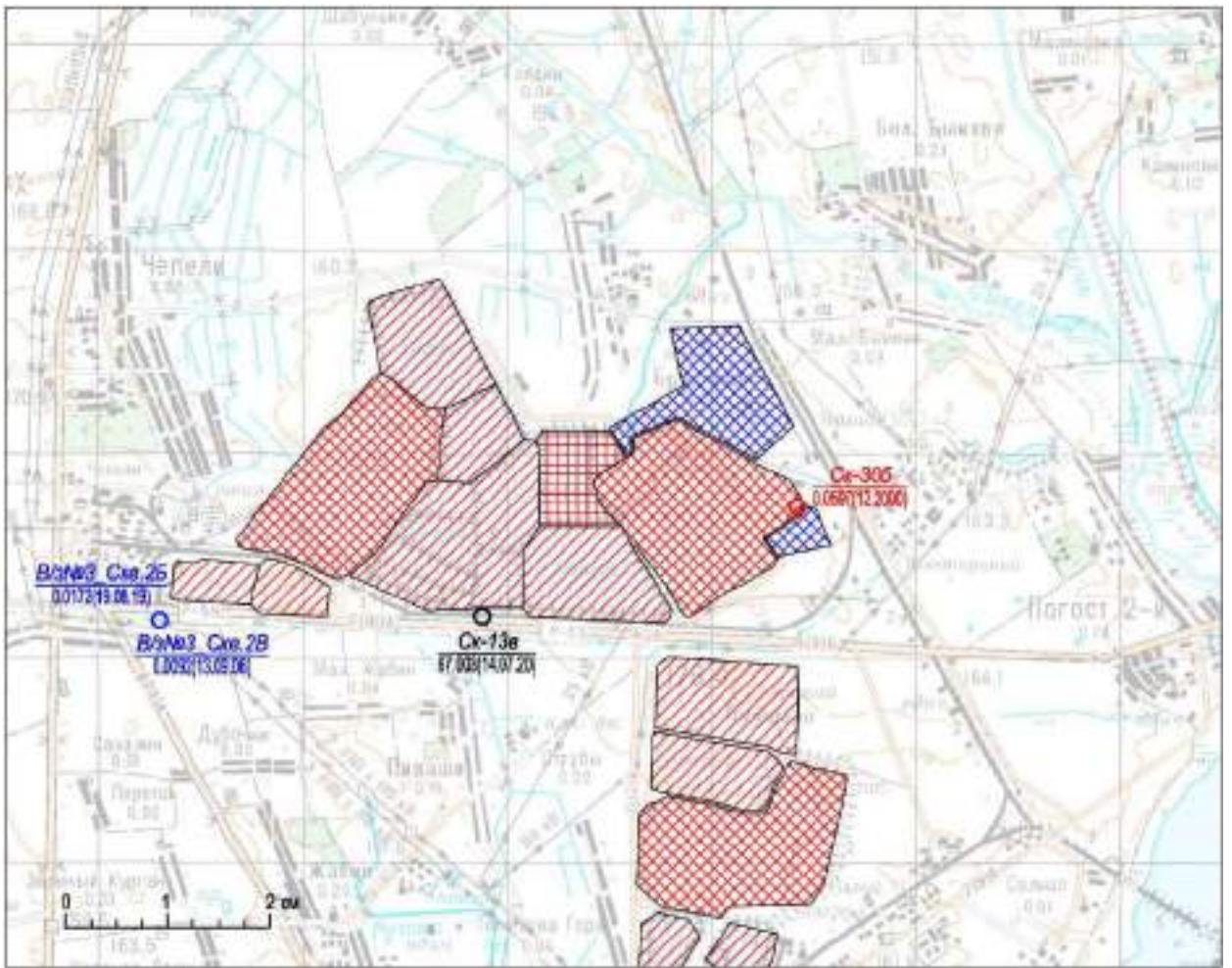


Рисунок 3.33 – Значения содержания иона хлора в подземных водах водоносного сеноманского карбонатно-терригенного (комплекса) горизонта (K2s) по скважинам режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена и по водозаборным скважинам

Загрязнение подземных вод этого водоносного горизонта с течением времени возрастает, что хорошо видно на графике (рисунок 2.37).

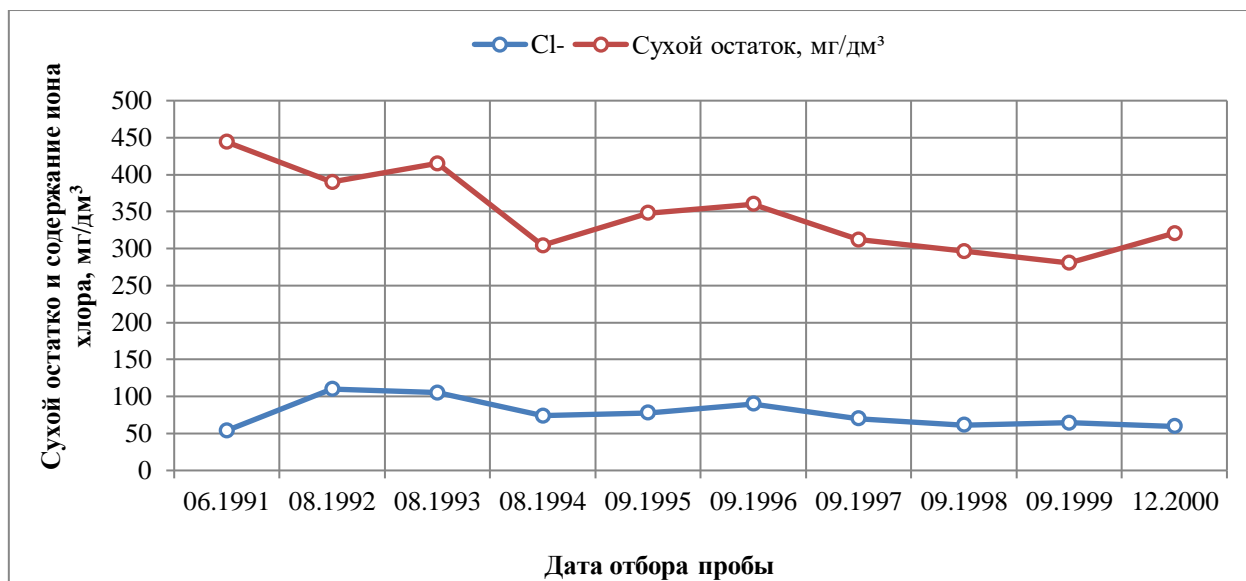


Рисунок 3.34 – Изменение минерализации и содержания хлоридов в пробах подземных вод водоносного сеноманского карбонатно-терригенного горизонта в скважине № ск-306

По результатам химического опробования наблюдательных скважин локальной мониторинговой сети, организованной в 1989 – 1991 годах ОАО «Беларуськалий» и действующей до настоящего времени, а также скважин водозаборов № 2 и 3, можно сделать следующие выводы:

- подземные воды рассмотренных водоносных комплексов (горизонтов) имеют локальное распространение загрязнения по площади, которое приходится, в основном, на территорию складирования отходов калийного производства;

- наибольшее загрязнение подземных вод зафиксировано в наблюдательных скважинах, расположенных непосредственно около шламохранилищ и солеотвалов, здесь подземные воды загрязнены уже на момент бурения скважин режимной сети, и на протяжении всего периода наблюдений минерализация и содержание хлоридов в этих скважинах постепенно повышаются;

- области наибольшего загрязнения приходятся на территорию существующих солеотвалов и шламохранилищ и имеют форму, вытянутую в сторону движения основных потоков поверхностных и подземных вод на исследуемой территории – на север и восток;

- по мере удаления скважин мониторинговой сети от мест складирования отходов калийного производства концентрации химических компонентов в пробах воды значительно понижаются и качество подземной воды соответствует требованиям качества питьевых вод (СанПиН 10-124 РБ 99).

### **3.1.7 Земельные ресурсы и почвенный покров**

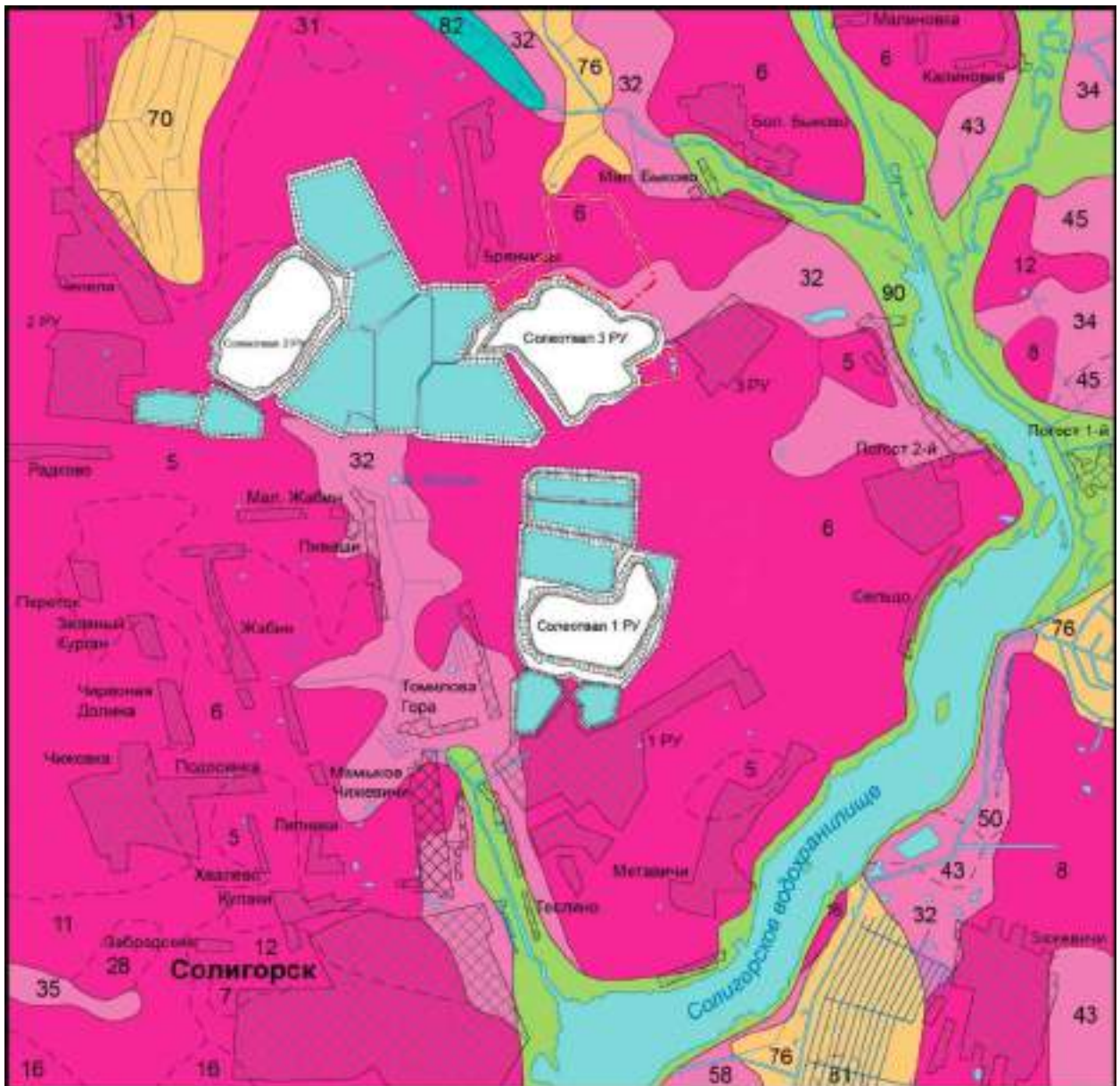
#### **3.1.7.1 Почвы**

Согласно почвенно-географическому районированию [13 - 15] проектируемый объект расположен в Новогрудско-Несвижско-Слуцком районе дерново-подзолисто-палевых почв, развивающихся на пылеватых лессовидных суглинках. Данный район относится к Западному почвенному округу Центральной (Белорусской) почвенной провинции.







В пределах участка исследований распространены 5 генетических типов почв, представленных на рисунках 3.35 и 3.36 и выделяемых по строению почвенного профиля и отражающих однотипность процессов почвообразования:

- дерново-подзолистые;
- дерново-подзолистые заболоченные;
- дерновые заболоченные;
- аллювиальные (пойменные) дерновые заболоченные;
- торфяно-болотные.

Класс автоморфных почв включает в себя дерново-подзолистые почвы.



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- |   |                     |  |  |
|---|---------------------|--|--|
|  | - населенные пункты |  | - солеотвалы                             |
| <b>Солигорск</b> - города   |                     |  | - шламохранилища                         |
| Купаки - населенные пункты сельского типа   |                     |  | - контур объекта проведения исследований |
|  | - реки              |  |  |
|  | - озера, пруды      |  |  |

Примечание\* - условные обозначения типов почв смотри на рисунке 2.6

Рисунок 3.35 - Схематическая карта почвенного покрова территории проведения исследований

## ТИПЫ ПОЧВ

— — — — — - границы между различными генетическими типами почв

- - - - - - границы между различными подтипами почв

### **Аутоморфные**

#### **Дерново-подзолистые**

- 5 - дерново-подзолистые сильно и среднеоподзоленные (преимущественно палевые) местами слабо и среднезродированные почвы на легких и лессовидных суглинках, подстилаемых моренными суглинками
- 6 - дерново-подзолистые сильно и среднеоподзоленные (преимущественно палевые) местами слабо и среднезродированные почвы на легких и лессовидных суглинках, подстилаемых песками
- 7 - дерново-подзолистые сильно и средне оподзоленные на легких водно-ледниковых суглинках, подстилаемых моренными суглинками
- 8 - дерново-подзолистые среднеоподзоленные, местами слабозродированные почвы на легких водно-ледниковых слабозавалуненных суглинках, подстилаемых моренными суглинками
- 11 - дерново-подзолистые сильно- и глубокооподзоленные, местами слабозродированные почвы на связных водно-ледниковых слабозавалуненных супесях, подстилаемыми моренными суглинками
- 12 - дерново-подзолистые слабо и сильно оподзоленные, местами слабозродированные почвы на связных водно-ледниковых слабозавалуненных супесях, подстилаемых песками
- 14 - дерново-подзолистые слабооподзоленные, местами слабозродированные почвы на рыхлых водно-ледниковых слабозавалуненных супесях, подстилаемых песками
- 16 - дерново-подзолистые слабооподзоленные, местами слабозродированные почвы на связных водно-ледниковых, иногда древнеаллювиальных песках
- 18 - дерново-подзолистые слабооподзоленные, часто сильно и среднезродированные на мощных рыхлых водно-ледниковых, местами древнеаллювиальных песках
- 22 - дерново-подзолистые средне и сильнооподзоленные оглеенные внизу почвы на легких водно-ледниковых слабозавалуненных суглинках, подстилаемых песками
- 28 - дерново-подзолистые слабооподзоленные, контактно оглеенные почвы на связных водно-ледниковых песках, подстилаемых моренными суглинками
- 31 - дерново-подзолистые слабооподзоленные, оглеенные внизу почвы на связных водно-ледниковых, местами древнеаллювиальных песках, переходящих в рыхлые пески

### **Полугидроморфные**

#### **Дерново-подзолистые заболоченные**

- 32 - дерново-подзолистые сильно и средне оподзоленные временно избыточно увлажненные почвы на легких и средних лессовидных суглинках, подстилаемых моренными суглинками
- 34 - дерново-подзолистые сильно и средне оподзоленные временно избыточно увлажненные почвы на легких водно-ледниковых, иногда моренных суглинках, подстилаемых моренными суглинками
- 35 - дерново-подзолистые сильно и средне оподзоленные временно избыточно увлажненные почвы на легких водно-ледниковых, реже моренных суглинках, подстилаемых песками
- 43 - дерново-подзолистые глееватые, местами с намытым верхом почвы на легких, средних лессовидных суглинках, подстилаемых моренными суглинками
- 50 - дерново-подзолистые глееватые почвы на легких водно-ледниковых суглинках, подстилаемых песками
- 60 - дерново-подзолистые глеевые, местами с намытым верхом, почвы на легких, иногда средних лессовидных суглинках, подстилаемых лессовидными суглинками
- 69 - дерново-подзолистые глеевые почвы на связных водно-ледниковых, иногда древнеаллювиальных песках, переходящих в рыхлые пески

### **Дерновые заболоченные**

- 70 - дерновые глееватые почвы на легких водно-ледниковых суглинках, подстилаемых моренными суглинками
- 76 - дерновые глееватые почвы на легких водно-ледниковых суглинках, подстилаемых песками
- 78 - дерновые глеевые почвы на легких водно-ледниковых суглинках, подстилаемых песками
- 81 - дерновые перегнойно-глеевые почвы на связных и рыхлых водно-ледниковых супесях, подстилаемых песками

### **Аллювиальные (пойменные) дерновые заболоченные**

- 90 - пойменные дерновые глеевые, часто перегнойно-иловато-глеевые почвы на суглинистом аллювии

### **Гидроморфные**

#### **Торфяно-болотные**

- 82 - торфяно-глеевые почвы преимущественно на осоковых, осоково-тростниковых и древесно-осоково-тростниковых древесно-осоковых торфах мощностью менее 1 м

Рисунок 3.36- Условные обозначения (легенда) к схематической карте почвенного покрова изучаемой территории (к рисунку 3.35)

Дерново-подзолистые почвы широко развиты в пределах территории проведения исследований и занимают 61,3 % площади района исследований (рисунок 3.37). Занимают они повышенные водораздельные пространства. Для них характерно формирование водного режима только за счет атмосферного увлажнения, следствием чего является слабая выраженность промывного режима. Характерной морфологической особенностью дерново-подзолистых почв является их четкая дифференциация на генетические горизонты: гумусовый, подзолистый, иллювиальный горизонт и почвообразующая (материнская) порода [13, 14]. Морфологические особенности почв находятся в тесной связи с их химическими свойствами. Эти почвы содержат мало гумуса, их верхние горизонты обеднены соединениями CaO, MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и обогащены кремнеземом. Развитие подзолообразовательного процесса отчасти меняет гранулометрический состав почв – верхние горизонты вследствие выноса илистых частиц опесчаниваются, нижележащие – оглиниваются. Гумусовый горизонт маломощный. Содержание гумуса в среднем составляет 1,5 – 2,5 %. Характерные особенности водно-физических свойств дерново-подзолистых почв – это большая плотность сложения (объемная масса), низкая скорость водопроницаемости и плохая аэрация в нижних горизонтах в случае подстилания плотными породами [14].

В пределах территории проведения исследований распространен только один подтип дерново-подзолистых почв – собственно дерново-подзолистые (коды почв согласно рисункам 3.35 и 3.36 – 5 ÷ 31). Почвы здесь формируются на лессовидных и водно-ледниковых суглинках, супесях или песках. Для них характерны кислая реакция среды, незначительное содержание ила и даже физической глины, что обуславливает низкую емкость поглощения. Они слабо обеспечены калием и фосфором, обладают низкой гигроскопичностью. При распашке или не умеренном выпасе скота описываемые почвы могут достаточно легко превратиться в развеваемые ветром пески.

Класс полугидроморфных почв составляют дерново-подзолистые заболоченные, дерновые заболоченные и аллювиальные (пойменные) дерновые заболоченные почвы. Они формируются в условиях периодического переувлажнения поверхностными или почвенно-грунтовыми водами, характеризуются присутствием в почвенном профиле признаков оглеения. В пределах района исследований почвы данного класса занимают 37,8 % площадей в соответствии с рисунком 3.38.

Дерново-подзолистые заболоченные почвы по распространению на исследуемом участке занимают второе место и составляют 17,9 % (см. рисунок 3.37). В формировании почв данного генетического типа участвуют дерновый, подзолистый и болотный почвообразовательные процессы в условиях продолжительного периодического переувлажнения. Они характерны для территорий, сложенных водно-ледниковыми и озерно-аллювиальными отложениями.

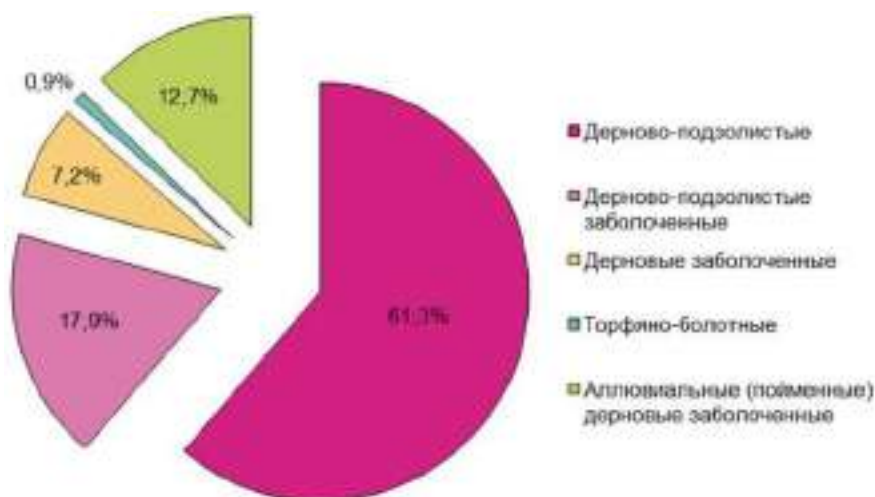


Рисунок 3.37 - Процентное соотношение различных генетических типов почв территории проведения исследований

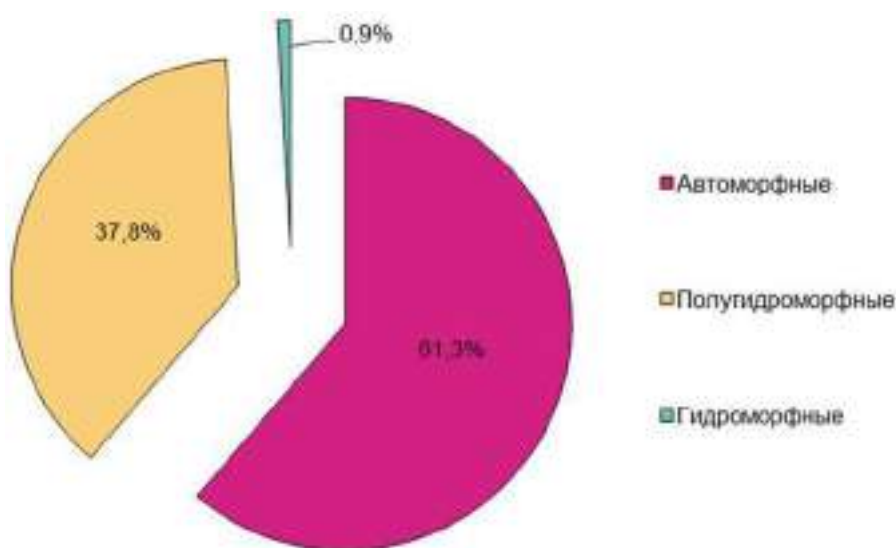


Рисунок 3.38 - Процентное соотношение различных классов почв территории проведения исследований

По строению генетического профиля дерново-подзолистые заболоченные почвы сходны с дерново-подзолистыми, однако в одном или нескольких горизонтах всегда отражены признаки заболачивания. По сравнению с дерново-подзолистыми они имеют еще большую кислотность, очень слабо обеспечены фосфором и калием, однако гумуса содержат больше [13, 14]. На территории проведения исследований по степени выраженности болотного процесса они делятся на временно избыточно увлажненные (с признаками временного заболачивания) (коды почв согласно рисункам 3.35 и 3.36 ÷ 32, 34 и



35), глееватые (с пятнами оглеения, признаки заболачивания прослеживаются в нескольких генетических горизонтах (коды почв согласно рисункам 3.35 и 3.36 ÷ 43 и 50) и глеевые (с сильно выраженным сплошным глеевым горизонтом (коды почв согласно рисункам 3.35 и 3.36 ÷ 60 и 69). Развиваются рассматриваемые почвы на лессовидных суглинках и водно-ледниковых суглинках или песках.

Дерновые заболоченные почвы в пределах объекта исследований занимают лишь 7,2 % площадей. Развиваются они в результате двух почвообразовательных процессов: дернового и болотного. Ареалы их развития представляют собой славодренированные низинные территории (чаще в долинах рек, ручьев, каналов), покрытые травянистой или лесной растительностью на которых наблюдается периодическое или постоянное насыщение верхних горизонтов грунтовыми водами, содержащими значительное количество растворенных веществ. Эти вещества при помощи растительности, а также путем капиллярного поднятия, накапливаются в верхнем слое почвы. Для данных почв характерна слабокислая или близкая к нейтральной реакция, повышенная степень насыщенности основаниями (более 60 %), значительное количество гумуса (до 6 % и более). В то же время они бедны активными формами фосфора и калия [13, 14]. На участке исследований по степени выраженности оглеенного горизонта они разделены на глееватые (коды почв согласно рисункам 3.35 и 3.36 ÷ 70 и 76) и глеевые (коды почв согласно рисункам 3.35 и 3.36 ÷ 78 и 81). Развиваются почвы на водно-ледниковых суглинках и супесях.

Аллювиальные (пойменные) дерновые заболоченные почвы сформировались на территории проведения исследований в пределах пойм рек Случь, Рутка и канала Солигорский. Занимают 12,7 % исследуемой территории. Данные почвы развиваются под влиянием не только факторов почвообразования, но особых условий, которые создаются в результате их многолетнего затопления паводковыми водами. Наиболее характерными особенностями почв являются слоистый характер почвообразующих отложений, отсутствие или слабое развитие подзолообразовательного процесса, формирование мощного гумусового горизонта. По степени выраженности болотного процесса на территории проведения исследований выделяются только глеевые (код почвы согласно рисункам 3.35 и 3.36 ÷ 90). Развиваются почвы на суглинистом аллювии.

Непосредственно в пределах объекта проведения исследований почвенный покров представлен дерново-подзолистыми сильно и среднеподзоленными (палевыми) на легких лессовидных суглинках.

Класс гидроморфных почв в пределах территории проведения исследований составляют торфяно-болотные почвы, которые занимают 0,9 % территории объекта исследований и формируются под влиянием устойчивого избыточного увлажнения, проявляющегося в строении профиля (оглеение и часто торфонакопление).

Торфяно-болотные низинные почвы формируются на территории проведения исследований в пойме реки Сивельга при неглубоком залегании

грунтовых вод. Низинные торфяно-болотные почвы содержат больше углерода и азота, а кислорода меньше, нежели верховые. Степень насыщенности их основаниями достигает 70 – 80 %. Для данного генетического типа почв характерно невысокое содержание в них фосфора и калия, микроэлементов [13, 14]. Следует отметить, что осушение и освоение этих почв резко меняет их свойства, особенно водные, и ведет к их деградации. В пределах объекта исследований распространены торфяно-глеевые почвы с мощностью торфа, достигающей до 100 см (код почвы согласно рисункам 3.35 и 3.36 - 82).

#### 3.1.7.2 Земельные ресурсы

Согласно [32] в нашей стране по природно-историческим признакам, состоянию и характеру использования земли подразделяются на 14 видов:

- 1) пахотные;
- 2) залежные;
- 3) под постоянными культурами;
- 4) луговые;
- 5) лесные;
- 6) под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями);
- 7) под болотами;
- 8) под водными объектами;
- 9) под дорогами и иными транспортными коммуникациями;
- 10) под улицами и иными местами общего пользования;
- 11) под застройкой;
- 12) нарушенные;
- 13) неиспользуемые;
- 14) земли.

Виды земель могут подразделяться на подвиды и разновидности путем уточнения природного состояния и хозяйственного использования земель при ведении государственного земельного кадастра.

В районе расположения объекта получили распространение следующие виды земель (рисунки 3.39, 3.40).

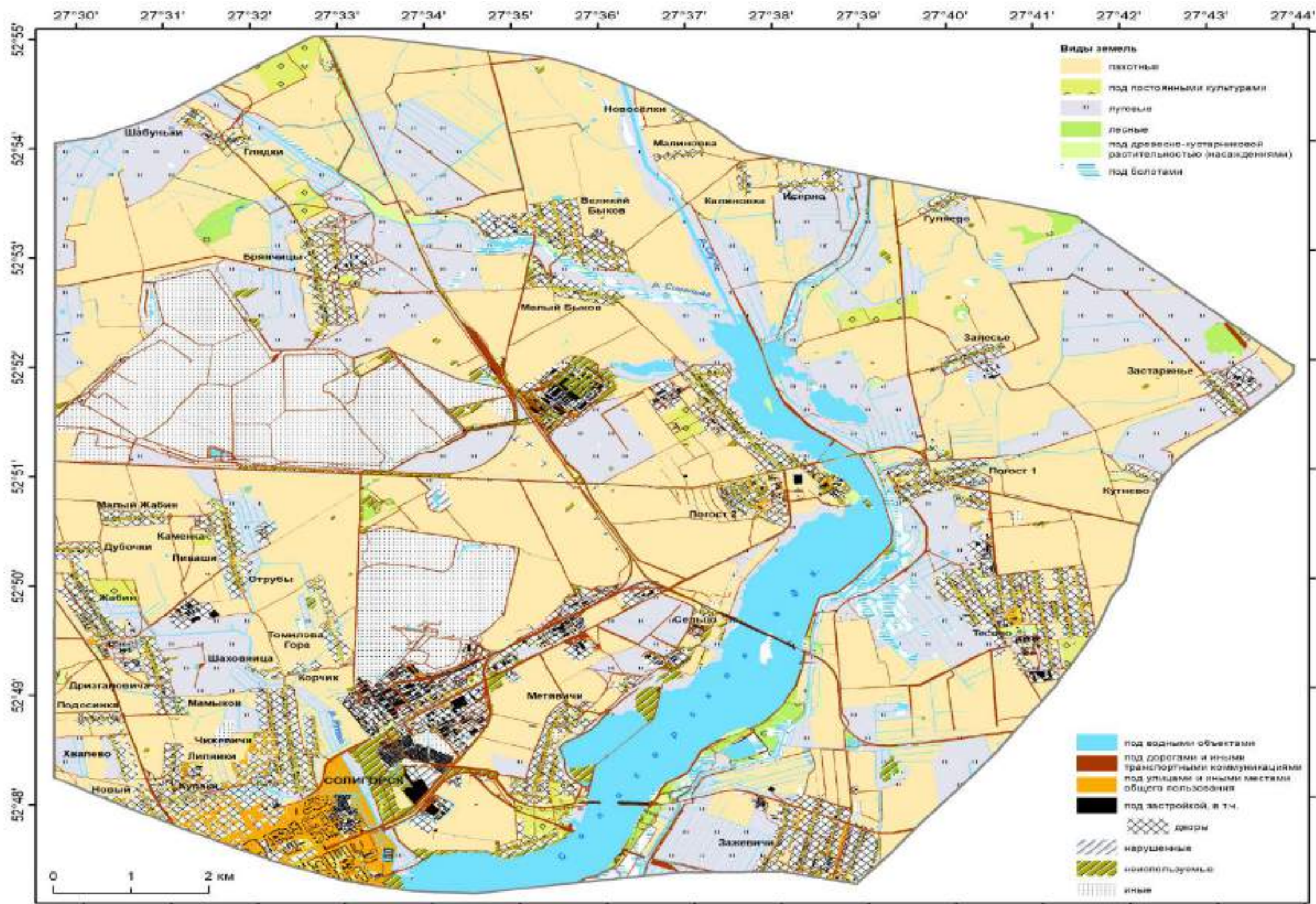


Рисунок 3.39 - Земельные ресурсы территории исследований

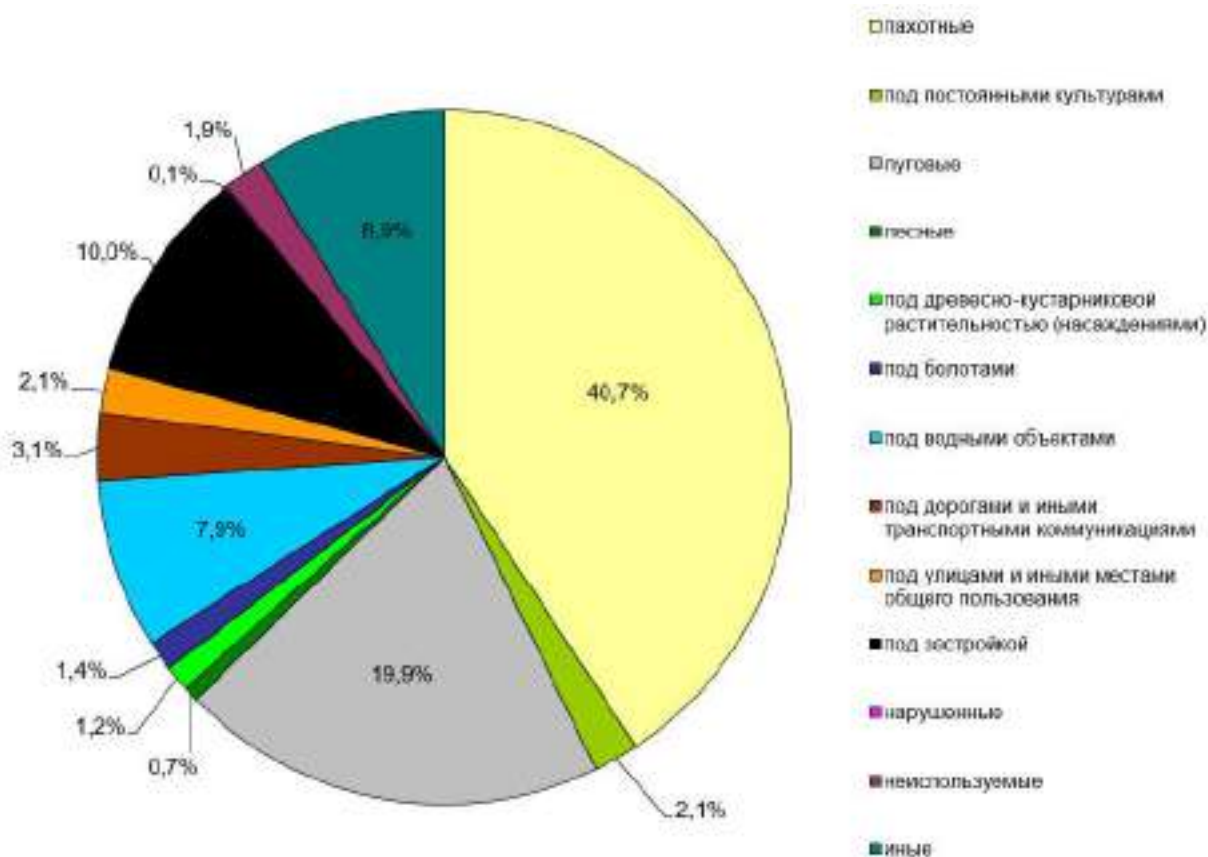


Рисунок 3.40 - Структура земельного фонда в районе расположения объекта

**Пахотные земли**, к которым относят сельскохозяйственные земли, систематически обрабатываемые (перепаживаемые) и используемые под посевами сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав со сроком пользования, а также выводные поля, участки закрытого грунта (парники, теплицы и оранжереи) и чистые пары доминируют в структуре земельного фонда объекта исследований и занимают 40,7 % его территории. Под пашню на исследуемом участке, как правило, используются дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные почвы. Следует отметить, что интенсивное их использование приводит в настоящее время к развитию антропогенной деградации почвенного покрова.

В состав вида **земель под постоянными культурами** входят сельскохозяйственные земли, занятые искусственно созданной древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) или насаждениями травянистых многолетних растений, предназначенными для получения урожая плодов, продовольственного, технического и лекарственного растительного сырья, а также для озеленения. Это земельные участки, расположенные в населенных пунктах или рядом с ними, занятые фруктовыми садами. Данный вид земель занимает 2,1 % площадей участка.

**Луговые земли**, используемые преимущественно для возделывания луговых многолетних трав, приурочены в пределах объекта исследований к поймам рек, ручьев и каналов. В структуре земельного фонда объекта исследований их доля составляет 19,9 %. Занимают они ареалы дернов-

подзолистых заболоченных, дерновых заболоченных, аллювиальных (пойменных) дерновых заболоченных почв.

К виду земель **лесные** относят земли лесного фонда, покрытые лесом, а также не покрытые лесом, но предназначенные для его восстановления. Данный вид земель в пределах объекта исследований занимает лишь 0,7 % площадей.

Земли **под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)** представляют собой лесополосы и полосы кустарников не относящиеся к лесному фонду. В структуре земельного фонда участка они занимают 1,2 %. Распространены преимущественно вдоль дорог, рек, ручьев и каналов.

Земли **под болотами** в структуре земель объекта исследований занимают 1,4 % площадей.

К виду земель **под водными объектами** относят земли, занятые сосредоточением природных вод на поверхности суши. Они представлены небольшими прудами, реками, ручьями и каналами, суммарно занимающими в пределах территории исследований 7,9 % площадей.

Вид **под дорогами и иными транспортными коммуникациями** образуют земли, занятые дорогами, просеками, прогонами, линейными сооружениями. Данный вид земель в пределах исследуемого участка занимает 3,1 % площадей, формируя сеть, соединяющую сельские населенные пункты.

К виду земель **под улицами и иными местами общего пользования** относят земли, занятые улицами, проспектами, площадями, проездами, набережными, бульварами, скверами, парками и другими общественными местами. Эти земли сконцентрированы в населенных пунктах. В структуре земельного фонда их доля составляет 2,1 %.

Вид **под застройкой** составляют земли, занятые капитальными строениями (зданиями, сооружениями), а также прилегающие к этим объектам и используемые для их обслуживания. Эти земли, также, как и под улицами и иными местами общего пользования, расположены в населенных пунктах. Их доля в земельном фонде составляет 10,0 %. Представлены они жилыми и нежилыми зданиями, хозяйственными дворами, постройками легкого типа и другими сооружениями. Особо в данном виде выделяются усадебные земли (дворы), предназначенные для обслуживания участков граждан.

Вид земель **нарушенные** составляют земли, утратившие свои природно-исторические признаки, состояние и характер использования в результате вредного антропогенного воздействия и находящиеся в состоянии, исключающем их эффективное использование по исходному целевому назначению. Они распространены ограниченно (лишь на 0,1 % всех площадей) и представлены землями, нарушенными при разработках полезных ископаемых.

**Неиспользуемые** в хозяйственной и иной деятельности земли представлены ямами, валами, вымочками, оврагами и промоинами, песками лишенными растительности и другими неиспользуемыми землями. В структуре земельного фонда объекта исследований они занимают 1,9 % площадей.

К виду **иные** причисляют земли, не отнесенные ни к одному из выше-

перечисленных. Это земли под бровками, кладбищами, бытовыми свалками, терриконами. Их доля в земельном фонде объекта исследований составляет 8,9 %.

Схема откачки шламов и возврата оборотных рассолов в данном инвестиционном проекте частично остается по существующей трассе и частично по территории отводимых земель вдоль железной дороги (участок Слуцк-Солигорск). С учетом намеченных к проектированию природоохранных мероприятий: устройство двух рассолоборных канав, площадки под шламо-рассолопроводы и площадки под строительство двух насосных станций с прудом-накопителем намечается граница отвода земли. Отвод земли ориентировочно составляет 162 га.

### **3.1.8 Растительный и животный мир**

#### **3.1.8.1 Флора и растительность района строительства**

Исследуемая территория расположена в долине реки Случь, в настоящее время большая часть территории осушена, в значительной степени преобразована и занята землями, которые используются преимущественно в сельском хозяйстве. Лишь фрагментарно и на очень ограниченных площадях имеются участки естественных лугов и лесов. Среди произрастающих растительных сообществ, выделены следующие основные типы растительности: *сегетальные сообщества, сорно-рудеральные сообщества, естественные луга, болота, кустарниковые заросли, леса, водные сообщества макрофитов, защитные древесные насаждения.*

**Сегетальная растительность.** Около 63% подрабатываемой территории (рисунок 3.39), относится к сельскохозяйственным землям, систематически обрабатываемым (перепаживаемым) и используемым под посевы сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав.

Среди пашенного сообщества малолетних сорных трав широко распространены тривиальные сорняки, обычно присутствующие в агрофитоценозах – щетинник сизый, звездчатка средняя, ежовник обыкновенный, щирица запрокинутая, пырей ползучий, галинзога мелкоцветковая, пикульник красивый, горец шероховатый, марь белая, вероника полевая, горошек мышиный, одуванчик лекарственный, фаллопия вьюнковая, вьюнок полевой.

Редкие сообщества с участием в составе агрофитоценозов исчезающих археофитов в пределах данной территории не выявлены.

**Сорная и рудеральная растительность.** Рудеральная растительность (растительность неиспользуемых и сорных участков) представлена следующими сообществами: сообщества засоренных земель; травяные сообщества залежей и нарушенных земель; придорожные сообщества, подверженные вытаптыванию.

Доминирующие виды сорно-рудеральной флоры, характерные для данных фитоценозов: марь белая, марь сизая, марь прямостоячая, лебеда раскидистая, полынь равнинная, полынь обыкновенная, полынь горькая, ежовник обыкновенный, цикорий обыкновенный, овсяница тростниковая, осот полевой, пастернак посевной, лопух паутинистый, горошек двусемянный, ежа

сборная, козлобородник луговой, воловик лекарственный, горец песчаный, пырей ползучий, полевица гигантская.

В составе сорных сообществ отмечен ряд инвазионных видов - борщевик Сосновского, золотарник канадский, эихноцистис шиповатый, облепиха обыкновенная.

В окрестностях сформировались растительные комплексы с участием сорных видов галофитов – растений, произрастающих на почвах с повышенным содержанием солей. Это бескильница расставленная, латук татарский, лебеда развесистая, лебеда лоснящаяся. Их места произрастания – земельные участки вблизи комбинатов по переработке калийных солей и мест складирования отходов от переработки калийной соли.

Встречающиеся сорно-рудеральные сообщества и агрофитоценозы не представляют соэологической ценности.

**Луговая растительность.** Естественные луга встречаются небольшими участками в пойме реки Случь. В структуре земельного фонда объекта исследований (рисунок 3.40) их доля составляет 19,9 %. Это довольно разнообразные мезо-, гигро- и гидрофильные сообщества с доминированием злаков, разнотравья, реже осок. Луга в своей большей части антропогенно трансформированы из-за выпаса, распаханности территории и нарушения гидрологического режима.

В составе луговых сообществ выявлены в основном широко распространенные в республике виды растений – овсяница луговая, белоус торчащий, сивец луговой, лапчатка прямостоячая, дербенник иволистный, вербейник обыкновенный, горец земноводный, таволга вязолистная, мятлик болотный, лютик ползучий, лютик жгучий, вероника щитковая, осока черная, звездочка болотная, звездочка злаколистная, ситник развесистый, ситник скученный, трехзубка распростертая, щавель воднощавлевый.

**Болотная растительность.** Земли под болотами занимают порядка 1,4 % площадей (рисунок 3.40).

Растительность представлена преимущественно безлесными сообществами. Господствующее положение в синтаксономической структуре болотной растительности по количеству основных синтаксономических единиц (ассоциаций) занимает сообщество – болотистых травяных сообществ.

Из-за сезонности существования болотных сообществ охраняемых видов растений Красной книги Республики Беларусь на этих территориях не выявлено.

**Водная растительность.** Территория зоны исследования представлена небольшими прудами, ручьями и каналами, суммарно занимающая 7,9 % (рисунок 3.40).

На обследованной территории описана водная растительность следующих классов: сообщества пресноводных водоемов; сообщества плавающих растений; водные и околоводные сообщества прикрепленных ко дну и возвышающихся над водой растений.

Из плавающих и погруженных в воду макрофитов отмечены ряски малая и тройчатая, многокорневик обыкновенный, водокрас лягушачий, элодея канадская, стрелолист обыкновенный.

Из редких и охраняемых видов растений среди водных представителей флоры не отмечено ни одного вида.

**Кустарниковая растительность.** В структуре земельного фонда исследуемого участка они занимают 1,2 %. Распространены преимущественно вдоль дорог, ручьев и каналов.

Кустарниковые заросли сформированы ивняками. В составе насаждений представлены широко распространенные виды ив – ива ушастая, пепельная, пятитычинковая, козья, мирзинолистная. Ивняки занимают локальные понижения на приречных участках, произрастают вдоль мелиоративных каналов. Флористической ценности сообщества не представляют.

**Лесная растительность.** Данный вид земель занимает лишь 0,7 % площадей (рисунок 3.40). Леса практически полностью сведены.

На территории исследования черноольшаники представлены 1 типом (крапивным *Glutinoso- Alnetum urticosum*), относящимся к группе широколиственно-черноольховых крапивных лесов.

Таким образом, на территории шахтного поля 3 РУ и на прилегающих территориях, установлено, что флористическое разнообразие биоты оценивается как довольно бедное по видовому составу.

### 3.1.8.2 Современное состояние животного мира в районе строительства

**Энтомофауна.** На исследуемой территории выявлено 23 вида герпетобионтных жесткокрылых.

Подавляющее число видов жуелиц, выявленных в данном биотопе, относятся к мезофильной экологической группе (65% видового обилия).

**Ихтиофауна.** Ихтиофауна данной территории представлена довольно тривиальными видами, обитающими в р. Случь. общее количество видов достигает 24 шт., которые относятся к 7 семействам. Охраняемых видов ихтиофауны не выявлено.

**Батрахо и герпетофауна.** На предполагаемых площадях было отмечено 6 видов земноводных: зеленая жаба, камышовая жаба, травяная лягушка, зеленые лягушки (прудовая и съедобная), краснобрюхая жерлянка. Наибольшей частотой встречаемости в водоемах в регионе исследования характеризуется комплекс зеленых лягушек (33%) и краснобрюхая жерлянка (43%), являющиеся гидрофильными видами, первые из которых характеризуются широким распространением по всей территории Республики.

Пресмыкающиеся на территории размещения объекта представлен только ужом обыкновенным и прыткой ящерицей, населяющих пойму и дамбы вдоль р. Случь с плотностью 2-5 экз/га и 25-33,3 экз/га соответственно.

В целом регион характеризуется довольно низкой численностью земноводных и их личинок и низким видовым разнообразием (преобладают просто- организованные 1 - й 2-видовые ассоциации).



**Орнитофауна.** Наибольшим количеством видов представлен отряд воробьинообразные – 33 вида; к отряду ржанкообразные относятся 8 видов; к отряду ястребообразные и аистообразные – 3 вида; 2 вида – к отряду голубообразные и по одному виду относится к отрядам стрижеобразные и гусеобразные.

Большинство видов птиц, связанных с болотными и водными экосистемами, посещают эту территорию транзитно, в период перелетов и миграций.

На основе анализа хозяйственной деятельности, планируемой на этой территории, существенных угроз, представляющих потенциальную опасность для орнитокомплекса рассматриваемой территории, не выявлено.

В районе строительства места обитания, размножения и нагула животных, а также пути их миграции отсутствуют.

Места гнездования редких и исчезающих птиц не зафиксированы.

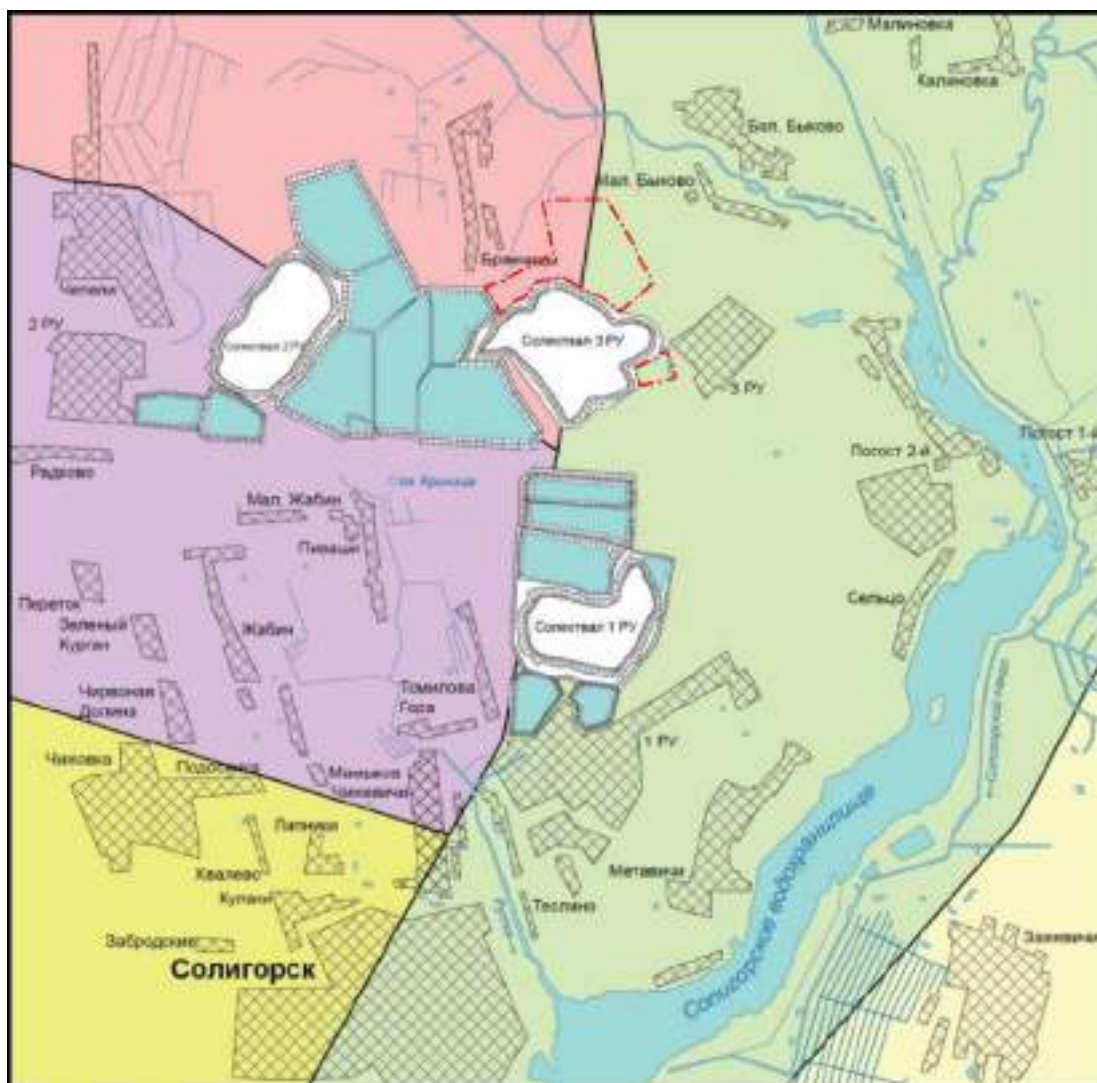
Места обитания ценных, а также редких видов животных, занесенных в Красную Книгу, отсутствуют.

### **3.1.9 Природные комплексы (ландшафты) и особо охраняемые природные территории**

Природные ландшафты территории проведения исследований относятся к подзоне бореальных и суббореальных лесных Восточно-европейских ландшафтов (рисунок 3.41). В пределах проектируемого объекта преобладают плоские пойменные с заливными лугами и низинными на дерновых заболоченных и торфяно-болотных почвах, ограниченно распаханые ландшафты. Они относятся к Среднепечискому ландшафтному району Предполесской ландшафтной провинции [15].

В настоящее время большинство природных ландшафтов в пределах территории проведения исследований в определенной степени трансформированы в результате антропогенной деятельности, преимущественно - промышленно-урбанистического (прежде всего горно-промышленного производства), а также сельскохозяйственного, лесохозяйственного и водохозяйственного характера. Согласно районированию природно-антропогенных ландшафтов (ПАЛ) Беларуси территория проведения исследований относится к Барановичско-Слуцкому району пахотных и лесопольных ландшафтов Предполесской провинции сельскохозяйственно-лесных ПАЛ [16].

В границах территории проведения исследований особо охраняемые природные территории и памятники природы отсутствуют [17].



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- |                  |                                    |  |  |
|------------------|------------------------------------|--|--|
|                  | - населенные пункты                |  | - солесотвалы                            |
| <b>Солигорск</b> | - города                           |  | - шламохранилища                         |
| Курган           | - населенные пункты сельского типа |  | - контур объекта проведения исследований |
|                  | - реки                             |  |  |
|                  | - озера, пруды                     |  |  |

### ТИПЫ ЛАНДШАФТОВ

- мелкохолмисто-грядовые холмисто-моренно-эрозивные с широколиственно-еловыми, хвойными и дубовыми лесами на дерново-подзолистых, реже дерново-палево-подзолистых почвах, значительно распаханые
- волнистые вторично-моренные с широколиственно-еловыми лесами на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах, значительно распаханые
- волнистые морено-зандровые с широколиственно-еловыми и хвойными лесами на дерново-подзолистых и дерново-подзолистых заболоченных почвах, частично распаханые
- волнистые с моренными холмами и дюнами водно-ледниковые, хвойными и широколиственно-еловыми и дубовыми лесами на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах, частично и ограниченно распаханые
- плоские пойменные с заливными лугами и низинными на дерновых заболоченных и торфяно-болотных почвах, ограниченно распаханые

Рисунок 3.41 – Схематическая ландшафтная карта территории проведения исследований

### 3.1.10 Радиационная обстановка

Радиационный мониторинг – это система длительных регулярных наблюдений с целью оценки состояния радиационной обстановки, а также прогноза изменения ее в будущем. Радиационный мониторинг проводится с целью наблюдения за естественным радиационным фоном; радиационным фоном в районах воздействия потенциальных источников радиоактивного загрязнения, в том числе для оценки трансграничного переноса радиоактивных веществ; радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха, почвы, поверхностных вод на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

На территории Республики Беларусь функционируют 45 пунктов наблюдений радиационного мониторинга, на реперных точках которых ежедневно, включая выходные и праздничные дни, проводится измерение мощности дозы гамма-излучения (рисунок 3.42).



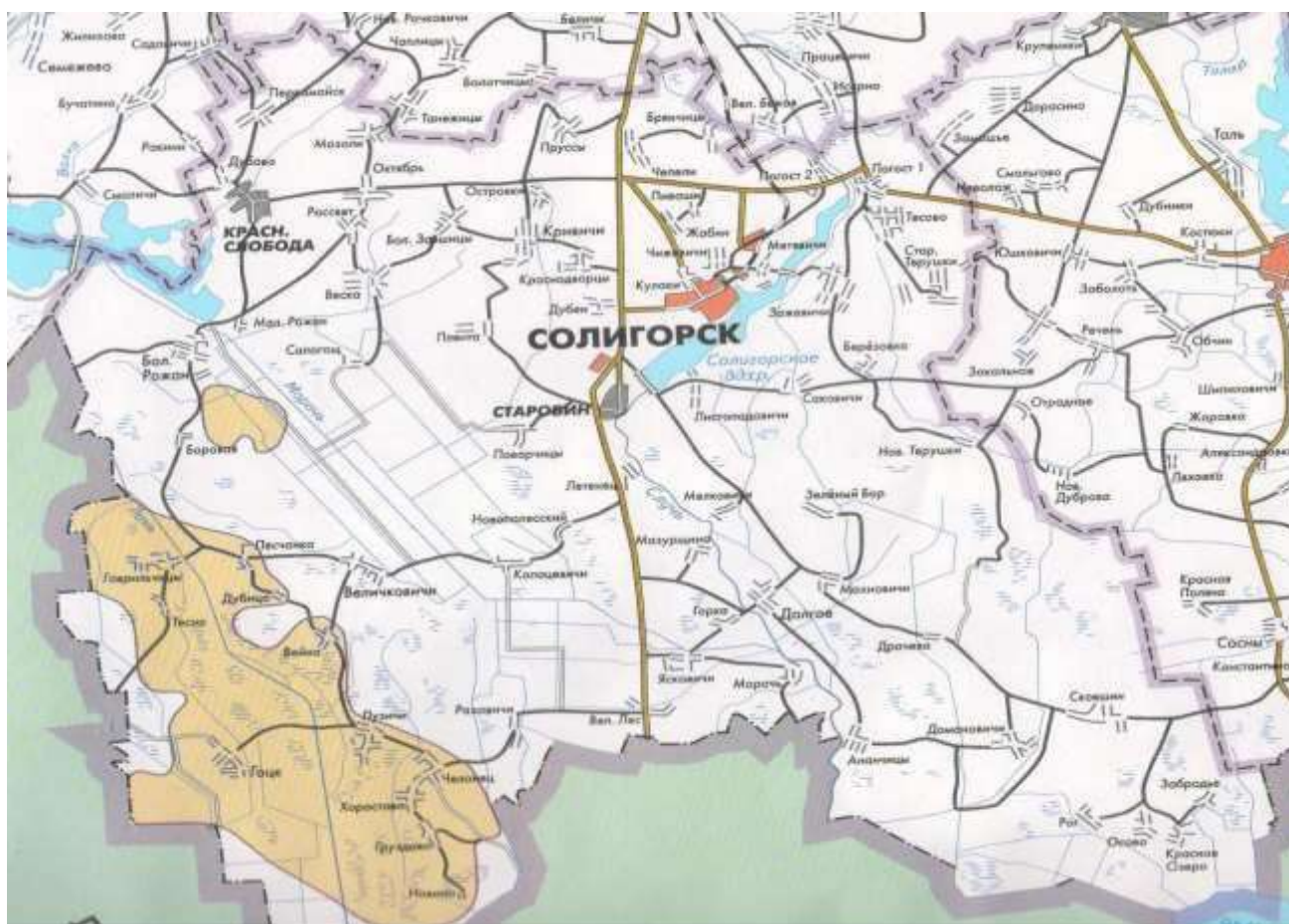
Рисунок 3.42 - Схема размещения пунктов радиационного мониторинга

Ближайший пункт наблюдения радиационного мониторинга к проектируемому объекту расположен в г. Слуцк Минской области.

В 2019 году радиационная обстановка на территории Солигорского района обусловлена техногенными и естественными источниками ионизирующего излучения и характеризуется как стабильная.

На территории района находятся 11 населенных пунктов (д. Пузичи, д. Хоростово, д. Вейно, д. Груздово, д. Гаврильчицы, д. Песчанка, д. Тесна, д. Дубица, д. Новина, д. Гоцк, д. Челонец), относящихся к зоне с периодическим радиационным контролем. Радиоактивное загрязнение данных территорий сформировалось после катастрофы на Чернобыльской АЭС.

В этих населенных пунктах проводится регулярный контроль продуктов питания, воды и объектов окружающей среды на содержание основных радионуклидов: цезия-137 (Cs-137) и стронция-90 (Sr-90), а также проводится мониторинг радиационного фона.




 - Зона проживания с периодическим радиационным контролем

Рисунок 3.43- Зоны с периодическим радиационным контролем Солигорского района.

Осуществляется контроль за 28 объектами, использующими источники ионизирующего излучения (ИИИ) в медицине и 8 радиационных объектов на промышленных предприятиях Солигорского района, использующих источники ионизирующего излучения: РИП, гамма- и рентгенодефектоскопические аппараты.

Кратность радиационного контроля, его объем осуществляется в соответствии с санитарными нормами и правилами и гигиеническим нормативом.

Разработаны и утверждены планы мероприятий по защите работников и населения от радиационных аварий и их последствий.

В 2017 г. радиационная обстановка на территории Республики Беларусь оставалась стабильной. Превышений уровней мощности дозы гамма-излучения над установленными многолетними значениями не выявлено.

По данным пункта наблюдения радиационного мониторинга, расположенного в г. Слуцке, мощность дозы гамма-излучения составляет 0,1 мкЗв/ч и не превышает уровень естественного гамма-фона (до 0,20 мкЗв/ч).

В течение года средние значения суммарной бета-активности естественных радиоактивных выпадений из приземного слоя атмосферы соответствовали установленным многолетним значениям.

Суммарная бета-активность естественных выпадений и аэрозолей в воздухе на территории Республики Беларусь соответствовали установленным многолетним значениям и не превысили контрольные уровни:

- для атмосферных выпадений - 110 Бк/м<sup>2</sup>сутки;
- для концентрации аэрозолей -  $3700 \cdot 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>.

### **3.2 Социально-экономические условия**

Солигорский район расположен на юге Минской области, граничит со Слуцким, Любанским, Копыльским районами Минской области, Житковичским - Гомельской, Лунинецким и Ганцевичским - Брестской области. Его площадь составляет 2,5 тыс. кв. км. Территорию района с севера на юг пересекает автомагистраль Минск - Микашевичи. С запада на восток по территории района проходит автодорога «Красная Слобода - Любань». Всего проложено 1424,6 км автомобильных дорог общего пользования, в том числе: республиканского назначения - 79,2 км, местного назначения - 1132,4 км. Железная дорога связывает город Солигорск с городом Слуцк. Станция Солигорск – тупиковая.

Районным центром является город Солигорск. Находится в 132 км южнее г. Минска и является крупным центром горно-химической промышленности Республики Беларусь.

Солигорск – один из самых молодых городов Беларуси. Его строительство начато в 1958 году в связи с промышленным освоением Старобинского месторождения калийной соли.



Рисунок 3.43 – Территориальная карта Солигорского района

Административно-территориально район делится на 11 сельских Советов: Краснослободский, Старобинский, Гоцкий, Долговский, Домановичский, Зажевичский, Копцевичский, Краснодворский, Октябрьский, Хоростовский, Чижевичский. На территории района расположено 170 населенных пунктов, в том числе поселки городского типа Старобин, Красная Слобода.

В радиусе 4-х км от объекта исследований находятся населенные пункты: Брянцицы, Малое Быково, Большое Быково, Пиваши, Малый Жабин, Чепели, Глядки. В 3 км к северо-востоку протекает река Сивельга, правый приток реки Случь, впадающей в Солигорское водохранилище.

Численность населения (на 01.01.2018) - 134 309 человек. Основное население белорусы (87,7 %), живут также русские (10 %), украинцы (1,5 %), поляки (0,2 %) и др. (0,6 %).

По состоянию на 01.01.2018 в Солигорском районе на учете состоит 2260 иностранных граждан из них 74 лиц без гражданства. В районе проживает 1246 многодетных семей, в которых воспитывается 4042 ребенка (город – 860 семей/2754 ребенка, село – 386/1288).

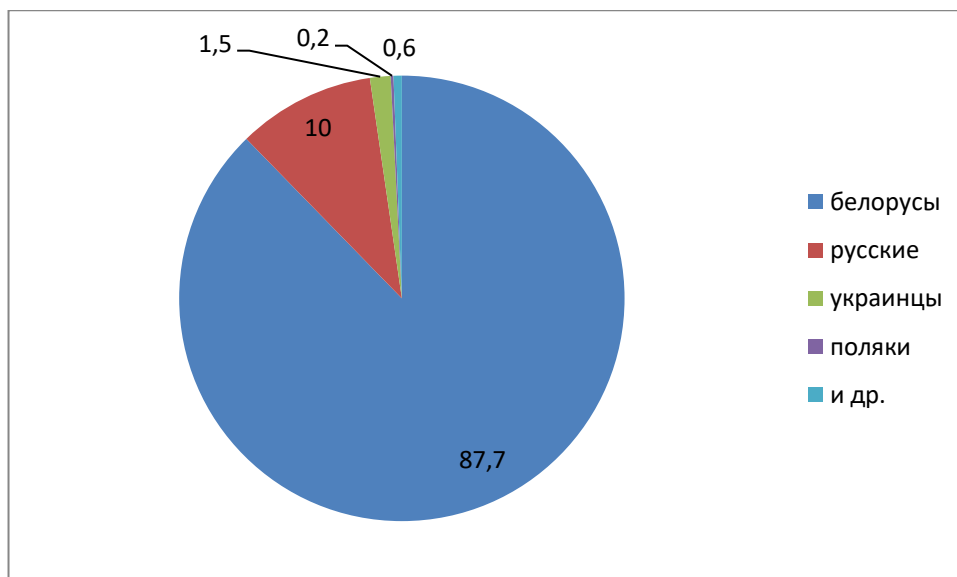


Рисунок 3.44 – Состав населения Солигорского района

В 2017 году в Солигорском районе снизился рост рождаемости, по сравнению с 2016 годом.

На 1000 населения показатель рождаемости 2017 года составил –11,8 в 2015 году – 13,5 на 1000 населения. В 2017 году в районе родилось 1592 детей, что на 12,0 % меньше, чем в 2016 году.

Рождаемость в значительной степени зависит от количества регистрируемых браков. В 2017 году в Солигорском районе зарегистрировано 985 браков, что на 1,7 % больше, чем в 2016 году (968 браков), и 117 разводов, что меньше на 7,9 %, чем в 2016 году (127 разводов).

По данным отдела статистики Солигорского района на начало 2018 года численность населения Солигорского района в возрасте от 14 лет до 30 лет составила 23 195 человек, что составляет 17,3% от общего числа жителей района. На территории Солигорского района в 2017 г. доля населения, проживающего в городских поселениях, увеличилась по сравнению с 2016 г. на 0,4 %.

За 2017 год показатель смертности составил – 12,50 на 1000 чел. населения, что немного выше чем в 2016 году, причем число умерших мужчин 5 % больше, чем женщин от общего числа умерших. Общее количество умерших, по данным за 2016 год, составило 1661 человека.

Наибольший вклад в формирование уровня смертности вносит сельское население, показатель смертности которого в 2017 году превышает показатель смертности городского практически в 3,0 раза, что объясняется более молодым возрастно-половым составом городского населения (таблица 3.8).

Таблица 3.8– Смертность городского и сельского населения в 2015-2017 гг. по Солигорскому району (на 1000 населения)

Показатель	Годы		
	2015	2016	2017
Коэффициент смертности Городского населения	9,4	9,7	9,7
Коэффициент смертности Сельского населения	29,7	29,7	29,7

В Солигорском районе демографическая обстановка в целом представлена в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Демографическая обстановка в Солигорском районе

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Родилось/умерло (человек)						
1549/1851	1699/1750	1836/1717	1791/1710	1856/1637	1795/1656	1592/1661
Заключили/расторгли брак (человек)						
1346/655	1105/635	1309/584	1241/544	1287/469	968/520	985/495
Миграция населения (прибыло/убыло (человек))						
2969/3155	2575/2712	2441/2711	2487/1573	3534/3850	3149/3798	1115/1345

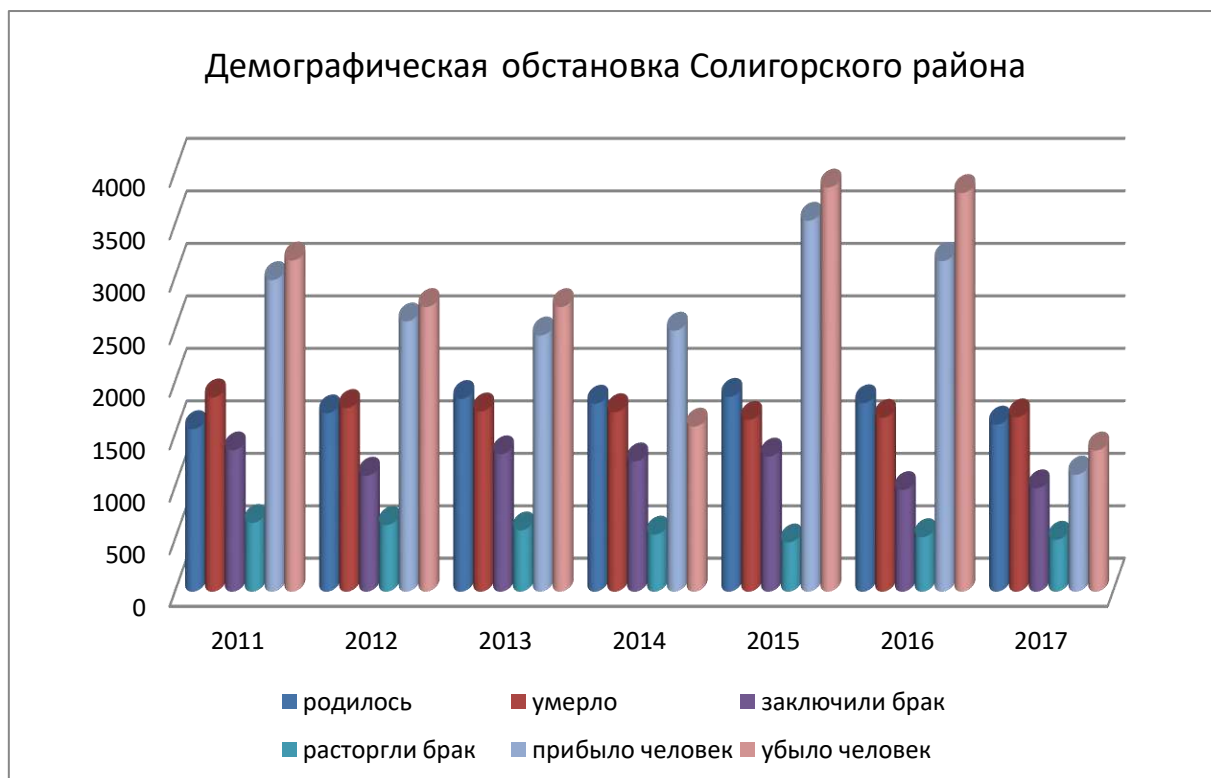


Рисунок 3.45 – Диаграмма, отражающая демографическую обстановку Солигорского района



Основными причинами смертности по Солигорскому району на протяжении ряда лет остаются болезни системы кровообращения и занимают первое место среди причин смерти – показатель смертности в 2017 году составил 1053 на 100 тыс. населения (удельный вес данной группы – 63,1%); второе место в структуре причин смертности занимают новообразования – 239 на 100 тыс. населения (14,3%); третье место занимают внешние причины смертности (травмы, отравления и несчастные случаи) – 102 на 100 тыс. населения (6,1%). В последней группе наиболее значимыми причинами смертности являются самоубийства – 31 (30,4%), случайные отравления алкоголем – 18 (17,6%), дорожно-транспортные происшествия – 15 (14,7%), утопления – 4 (3,9%).

Профессиональные заболевания являются одним из важнейших критериев влияния различных производственных факторов на состояние здоровья населения. По профессиям наибольшее число случаев профзаболеваний регистрировалось среди машинистов горных выемочных машин (МГВМ) и горнорабочих очистного забоя (ГРОЗ) – 64,3 %.

В управлении по труду, занятости и социальной защите Солигорского райисполкома по состоянию на 01.01.2018 числится 42569 получателя пенсий и пособий. В районе проживает 207 ветеранов Великой Отечественной войны. На территории района проживает 4 человека в возрасте свыше 100 лет

Численность безработных, состоящих на учете на 01.01.2018 года, составила 525 человек.

Сегодня в районе работает 20 промышленных предприятий, где трудится 24,4 тыс. человек (43,8% от занятых в народном хозяйстве).

Промышленность района представлена следующими отраслями: химическая, машиностроение и металлообработка, легкая, пищевая, топливная, водоснабжение, сбор, обработка и удаление отходов, обрабатывающая промышленность.

Визитной карточкой района, области и всей страны является Открытое акционерное общество «Беларуськалий» - один из крупнейших в мире и самый крупный на территории СНГ производитель и поставщик калийных минеральных удобрений. Его продукция пользуется популярностью на мировом рынке. Она поставляется в Европу, Восточную Азию, страны Средиземноморья, Южную Африку, Индию, Китай, Южную и Северную Америку - всего более чем в 50 стран.

В объединении трудится более 16,1 тыс. человек. Основной продукцией ОАО «Беларуськалий» являются калийные удобрения – калий хлористый мелкий и калий хлористый гранулированный. Кроме того, предприятие выпускает техническую, пищевую (в том числе йодированную) и кормовую (в том числе брикетированную) соли. ОАО «Беларуськалий» обеспечивает тепловой энергией часть города Солигорска и некоторые промышленные организации.

Помимо основной деятельности предприятие оказывает услуги социального назначения: гостиничные, санаторно-оздоровительное лечение, услу-

ги по оздоровлению детей в летний период, услуги дошкольного образования, жилищно-коммунальные.

Проектированием, производством и ремонтом горно-шахтного оборудования занимаются: ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством», ОАО «ЛМЗ «Универсал», УПП «Универсал-лит» ОАО «ЛМЗ Универсал», УПП «Нива» Романовича С.Г., ЗАО «Солигорский завод технологического оборудования», ООО «НПО «Пассат», ООО Институт горной электротехники и автоматизации», ООО «Пассат».

В районе работают 4 предприятия легкой промышленности. Наиболее крупными являются: ОАО «Купалинка», ЗАО «Калинка».

Открытое акционерное общество "Купалинка" - одно из крупнейших предприятий концерна «Беллегпром» по производству бельевого и верхнего трикотажа для взрослых и детей. Промышленная коллекция ОАО «Купалинка» составляет более 1500 моделей.

Основным видом деятельности Закрытого акционерного общества «Калинка» является производителем женской, мужской и детской одежды. Специалисты предприятия создают коллекцию более чем из 900 моделей.

Выпуском продовольственных товаров на территории района занимается 3 предприятия: филиал «Солигорский хлебозавод» ОАО «Борисовхлебпром», Солигорский филиал ОАО «Слущкий сыродельный комбинат», подсобное хозяйство ОАО «Беларуськалий».

В АПК Солигорского района 14 сельхозпредприятий, из них 3 сельхозподразделений, присоединённых к обслуживающим промышленным предприятиям, ОАО «Птицефабрика «Солигорская». Хозяйства района специализируются на производстве продукции растениеводства и животноводства. В районе имеется животноводческий комплекс по откорму КРС и комплекс по выращиванию и откорму свиней. Выращиванием овощей занимается 1 сельхозорганизация, картофеля – 2, сахарной свеклы – 7, 5 сельхозорганизаций занимаются выращиванием льна-долгунца.

Крупнейшими производителями сельскохозяйственной продукции района являются ОАО «Большевик-Агро», СОП ОАО «Беларуськалий», ОАО «Краснодворцы», СХФ ОАО «Солигорский райагросервис», ОАО «Горняк», ОАО «Птицефабрика «Солигорская».

В Солигорском районе имеется 2 усовершенствованных полигона ТКО: д. Дубеи и г.п. Красная Слобода. Всего за 2017 год захоронено 385,741 тыс.м<sup>3</sup> (89,159 тыс. тонн), в т.ч. на: - полигоне ТКО д. Дубеи 367,122 тыс.м<sup>3</sup> (84,044 тыс. тонн), - полигоне ТКО г.п. Кр. Слобода - 18,619 тыс.м<sup>3</sup> (5,115 тыс. тонн). Полигон ТКО д. Дубеи введен в эксплуатацию в 1969 году. Срок эксплуатации полигона 25 лет. Проектная мощность 25,52 тыс. тонн/год, фактическая - 61,25 тыс. тонн/год. Существующий полигон исчерпал свои возможности, отсутствуют производственные мощности для их эксплуатации, поэтому необходимо строительство нового полигона для Солигорского района. Полигон ТКО г.п. Красная Слобода введен в экс-

платацию в 1998 году. Срок эксплуатации полигона 14,5 лет. Проектная мощность 16,28 тыс. тонн/год, фактическая - 5,0763 тыс. тонн/год.

В Солигорском районе налажен раздельный сбор, сортировка, прессование отходов для дальнейшей сдачи вторичного сырья на переработку. Продолжена работа по внедрению контейнерной системы сбора коммунальных отходов.

Проблемный вопрос в области обращения с отходами, требующий решения на государственном уровне - строительство нового полигона для захоронения твердых коммунальных отходов.

На территории Солигорского района находятся 166 памятников истории, архитектуры и археологии, 9 из которых внесены в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь, в 2009 году в список внесён колядный обряд «Шчадрэц» деревни Рог как уникальное проявление локальной культурной традиции.

В Солигорске из достопримечательностей можно отметить несколько памятников – памятник Шахтерам, памятник Воинам-Интернационалистам, памятник В.И.Ленину, памятники Героям Советского Союза В.З.Коржу и В.И.Козлову, а также первый камень, который был заложен в честь основания города. К архитектурным достопримечательностям можно отнести Свято-Покровский храм, который находится в деревне Чижевичи, расположенной в черте города, католический костел, Свято-Рождество-Богородицкую церковь, построенную в 2000 году. На берегу водохранилища расположен парк развлечений с аттракционами, пляжами, лодочной станцией. В лесном массиве возле города проходит «Тропа здоровья». Здесь каждый желающий может проводить свободное время. Большое внимание в Солигорске уделяется развитию спорта, построен ледовый дворец, 2 легкоатлетических манежа.

На берегу Солигорского водохранилища в лесном массиве расположен санаторий-профилакторий «Березка».

Для отдыха и оздоровления детей построены филиал «Реабилитационный центр «Зеленый бор» ГУ «Республиканская больница спелеолечения» и лагерь отдыха «Дубрава».

В образовательном пространстве Солигорского района 89 учреждений образования, в том числе 31 – общего среднего образования; 45 учреждения дошкольного образования; 4 учреждения дополнительного образования; центр коррекционно-развивающего обучения и реабилитации, социально-педагогический центр; санаторная школа – интернат; педагогический, горно-химический, профессионально-технический и экономический колледжи, филиал БНТУ, ОЛ «Журавушка».

В Солигорском районе насчитывается 187 спортивных объектов.

«Солигорская ЦРБ» включает в себя 70 лечебно - профилактические организации, в том числе: 8 больничных учреждений: Солигорская ЦРБ на 822 койки, детская больница на 129 коек, Старобинская горбольница на 100 коек, Краснослабодская горбольница на 40 коек, Краснослабодская больница сестринского ухода на 20 коек, Краснослабодская туберкулезная больница на

55 коек, Долговская больница сестринского ухода с врачебной амбулаторией на 40 коек, кожно-венерологический диспансер на 30 коек.

Амбулаторно-поликлиническая сеть представлена: 6 поликлиниками, 2-мя диспансерами, женской консультацией, 8 амбулаториями (8 из них - амбулатории общей практики), 24 фельдшерско - акушерскими пунктами, 23 фельдшерскими здравпунктами.

Также в состав УЗ «Солигорская ЦРБ» входит станция скорой медицинской помощи на 40 тысяч выездов в год.

На 01.01.2018 жилищный фонд района состоит из 14783 домов, из них обеспечены водопроводом 82,7%, канализацией 82,3%, отоплением 84,5%, горячим водоснабжением 78,6 %, газоснабжением 91,3%.

Торговая сеть насчитывает 2 рынка, 13 торговых центров, 1158 объектов розничной торговли, 37 передвижных средств развозной, разносной торговли, 32 оптовых торговых объектов, 62 интернет-магазина. Сеть общественного питания района представлена 272 объектами общественного питания на 14 387 посадочных мест.

На территории Солигорского района осуществляют деятельность 452 организационные структуры общественных объединений, 7 организационных структур, 5 политических партий, которые по своему составу малочисленны и не оказывают ощутимого влияния на общественно-политическую обстановку в районе

Религиозную деятельность в районе осуществляют 53 религиозных общин, представленных 7 конфессиями.

На территории Солигорского района функционирует 3 дома семейного типа, в которых воспитывается 19 детей. В Солигорском районе орденом Матери награждены 170 матерей, родивших и достойно воспитывающих детей.

## 4 Воздействие планируемой деятельности на окружающую среду

### 4.1 Воздействие на атмосферный воздух

Воздействие проектируемого объекта на окружающую среду наблюдается как при проведении строительства, так и в ходе эксплуатации.

В период проведения строительных работ, с учетом нестационарности и неравномерности выделения вредных веществ во времени, источниками загрязнения атмосферного воздуха будут являться:

- эксплуатация автомобильного транспорта и строительной техники, используемых при подготовке строительной площадки и в процессе строительного-монтажных работ;

- дополнительные транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, связанные с доставкой материалов, конструкций и деталей, приспособлений, инвентаря, инструментов и др.;

- земляные работы (устройство дорог, насыпей, дамб, разработка грунта при строительстве ложа солеотвала, прокладке коммуникаций и инженерных сетей; планировка территории);

- механическая обработка стройматериалов; сварочные работы при монтаже инженерных конструкций, коммуникационных сетей, стыков и швов, резка металла, покрасочные работы и т.д.

В ходе выполнения строительных работ в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: азот (IV) оксид (азота диоксид), углерод оксид (окись углерода, угарный газ), сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ), углеводороды предельные алифатического ряда  $C_1$ - $C_{10}$ , углеводороды предельные алифатического ряда  $C_{11}$ - $C_{19}$  и углерод черный (сажа), твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), пыль неорганическая, содержащая  $SiO_2$  менее 70 %, железо (II) оксид (в пересчете на железо), марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид), хром (VI), фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор), летучие органические соединения.

Учитывая ограниченные площади ведения строительных работ, их небольшую продолжительность, воздействие выбросов на этом этапе имеет локальный характер и незначительно по абсолютным величинам.

В период эксплуатации технология проведения горных и обогащательных работ на промышленной площадке Третьего рудоуправления ОАО «Беларуськалий» обеспечивает равномерное поступление загрязняющих веществ в атмосферу в течение суток. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха является технологическое и энергетическое оборудование, солеотвал и автотранспорт.

Количественный и качественный состав выбросов загрязняющих веществ действующего производства принят в соответствии с Актом инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

ОАО «Беларуськалий» Третье рудоуправление (корректировка) [37] и Актом инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ОАО «Беларуськалий». Вспомогательные производства (корректировка), разработанные филиалом МСУ «Теплоэнергоналадка» и ОАО «Беларуськалий» (срок действия – до 31.12.2024) [38]. Величина валового выброса загрязняющих веществ в атмосферу для основного и вспомогательного производства Третьего рудоуправления ОАО «Беларуськалий» составляет 1536,935134 т/год.

Перечень загрязняющих веществ, поступающих от основного и вспомогательного производства Третьего рудоуправления ОАО «Беларуськалий» представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень загрязняющих веществ, поступающих от основного и вспомогательного производства Третьего рудоуправления ОАО «Беларуськалий»

Загрязняющее вещество				Валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух	
№ п/п	код	наименование	класс опасности		
				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6
<b>Основное производство 3 РУ ОАО "Беларуськалий"</b>					
1	0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	3	0,000777	0,002411
2	0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	2	130,677	188,283
3	1803	Амины алифатические C <sub>15</sub> -C <sub>20</sub> (алкиламины)	2	4,954	126,317
4	0303	Аммиак	4	0,278	0,009
5	0703	Бенз/а/пирен	1	1,056	22,426
6	0830	Гексахлорбензол	0	19,306	197,311
7	0316	Гидрохлорид (водород хлорид, соляная кислота)	2	0,395	0,542
8	3620	Диоксины (в пересчете на 2,3,7,8, тетрахлордибензо-1,4-диоксин)	1	0,020	0,019
9	0110	диВанадий пентоксид (пыль) (ванадия пятиокись)	1	0,004373	0,00211
10	0130	Железо и его соединения (в пересчете на железо)	3	0,000	0,001
11	0124	Кадмий и его соединения (в пересчете на кадмий)	1	0,001	0,003
12	0126	Калий хлорид (калий хлористый)	4	2023,043	2,894
13	2904	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	2	0,047	0,000
14	2735	Масло минеральное нефтяное	3	0,000777	0,002411
15	0143	Марганец и его соединения в пересчете на марганец (IV) оксид	2	130,677	188,283
16	0140	Медь и ее соединения (в пересчете на медь)	2	4,954	126,317
17	0325	Мышьяк, неорганические соединения (в пересчете на мышьяк)	2	0,278	0,009
18	0150	Натрий гидроксид (натр едкий, сода каустическая)	0	1,056	22,426
19	0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	3	19,306	197,311
20	0164	Никель оксид (в пересчете на никель)	2	0,395	0,542
21	0168	Олово и его соединения (в пересчете на олово)	3	0,020	0,019
22	3920	Полихлорированные бифенилы (по сумме ПХБ)	1	0,004373	0,00211
23	2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	3	0,000	0,001
24	0183	Ртуть и ее соединения (в пересчете на ртуть)	1	0,001	0,003
25	0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	1	2023,043	2,894

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
26	0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	3	0,047	0,000
27	2902	Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)	3	0,000777	0,002411
28	2754	Углеводороды предельные C <sub>11</sub> -C <sub>19</sub>	4	130,677	188,283
29	0401	Углеводороды предельные алифатического ряда C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	3	4,954	126,317
30	0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	4	0,278	0,009
31	0328	Углерод черный (сажа)	3	1,056	22,426
32	0342	Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор): - гидрофторид	2	19,306	197,311
33	0203	Хром (VI)	1	0,395	0,542
34	0228	Хрома трехвалентные соединения (в пересчете на Cr <sup>3+</sup> )	0	0,020	0,019
35	0229	Цинк и его соединения (в пересчете на цинк)	3	0,004373	0,00211
36	0410	Метан	4	0,000	0,001
37	1728	Этантиол (этилмеркаптан)	3	0,001	0,003
			<b>ИТОГО</b>	<b>2239,636256</b>	<b>1512,113832</b>
<i>Вспомогательное производство</i>					
<i>Лаборатории РУ-3</i>					
1	0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	2	0,000	0,000
2	0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	3	0,000	0,000
3	0302	Азотная кислота	2	0,000	0,001
4	0303	Аммиак	4	0,001	0,003
5	0316	Гидрохлорид (водород хлорид, соляная кислота)	2	0,004	0,013
6	0126	Калий хлорид (калий хлористый)	4	0,006	0,013
7	1051	Пропан-2-он (ацетон)	4	0,000	0,001
8	2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	3	0,003	0,009
9	0322	Серная кислота	2	0,000	0,001
10	0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	3	0,000	0,000
11	2902	Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)	3	0,010	0,024
12	0906	Тетрахлорметан (углерод тетрахлорид, четыреххлористый углерод)	2	0,000	0,001
13	0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	4	0,029	0,096
14	1555	Уксусная кислота	3	0,002	0,005
15	1061	Этанол (этиловый спирт)	4	0,008	0,013
			<b>ИТОГО</b>	<b>0,063</b>	<b>0,180</b>



Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
<i>РМЦ-3</i>					
1	0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	2	0,539	1,569
2	0101	Алюминий оксид (в пересчете на алюминий)	2	0,004	0,025
3	0303	Аммиак	4	0,079	0,554
4	1213	Этилацетат (винилацетат, уксусной кислоты виниловый эфир)	3	0,000	0,001
5	1071	Фенол (гидроксибензол)	2	0,001	0,012
6	0130	Железо и его соединения (в пересчете на железо)	3	0,454	1,753
7	0126	Калий хлорид (калий хлористый)	4	0,001	0,045
8	0323	Кремния диоксид аморфный (аэросил-175)	0	0,000	0,003
9	0143	Марганец и его соединения в пересчете на марганец (IV) оксид	2	0,017	0,064
10	2735	Масло минеральное нефтяное	3	0,003	0,005
11	0140	Медь и ее соединения (в пересчете на медь)	2	0,015	0,094
12	1052	Метанол (метиловый спирт)	3	0,013	0,09
13	1401	Пропан-2-он (ацетон)	4	0,402	2,834
14	0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	3	0,001	0,045
15	2936	Пыль древесная	3	0,031	0,113
16	2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70 %	3	0,044	0,307
17	2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния менее 70 %	3	0,815	5,754
18	0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид)	3	0,112	1,062
19	2902	Твердые частицы суммарно (недифференцированная по составу пыль (аэрозоль))	3	0,549	3,623
20	0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	4	0,935	5,722
21	0328	Углерод черный (сажа)	3	0,005	0,019
22	1325	Формальдегид (метаналь)	2	0,003	0,027
23	0342	Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор): - гидрофторид	2	0,003	0,048
24	0349	Хлор	2	0,018	0,127
25	0203	Хром (VI)	1	0,001465	0,002182
26	0410	Метан	4	5,716	0,013
27	1728	Этантиол (этилмеркаптан)	3	0,000	0,000
28	2868	Эмульсол (смесь: вода - 97,6%; нитрит натрия - 0,2%; сода кальцинир. - 0,2%; масло минерал. - 2%)	0	0,000	0,000
<b>ИТОГО</b>				<b>9,761465</b>	<b>23,911182</b>

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
<i>УЖДП-3</i>					
1	0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	3	0,108	-
2	0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	2	0,676	0,002
3	0703	Бенз/а/пирен	1	0,0000000	-
4	0130	Железо и его соединения (в пересчете на железо)	3	0,053	0,008
5	0143	Марганец и его соединения в пересчете на марганец (IV) оксид	2	0,002	0,000
6	0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)	3	0,031	-
7	0655	Углеводороды ароматические	2	0,028	-
8	0550	Углеводороды непредельные алифатического ряда	4	0,023	-
9	0401	Углеводороды предельные алифатического ряда C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	4	0,037	-
10	0337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	4	0,142	0,002
11	0328	Углерод черный (сажа)	3	0,019	-
12	0203	Хром (VI)	1	0,0002	0,00012
13	0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	3	0,108	-
			<b>ИТОГО</b>	<b>1,119200</b>	<b>0,012120</b>
<i>Цех КО и СХ-3</i>					
1	2735	Масло минеральное нефтяное	3	0,002	0,000
2	0551	Углеводороды алициклические	4	0,500	0,068
3	0655	Углеводороды ароматические	2	0,048	0,007
4	0550	Углеводороды непредельные алифатического ряда	4	1,066	0,083
5	0401	Углеводороды предельные алифатического ряда C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	4	0,308	0,049
6	2754	Углеводороды предельные алифатического ряда C <sub>11</sub> -C <sub>19</sub>	4	0,003	0,070
			<b>ИТОГО</b>	<b>1,927</b>	<b>0,277</b>
<i>ЭРЦ-3</i>					
1	1042	Бутан-1-ол (бутиловый спирт)	3	0,054	0,019
2	1210	Бутилацетат (уксусной кислоты бутиловый эфир)	4	0,216	0,013
3	0616	Ксилолы (смесь изомеров о-, м-, п-ксилол)	3	0,42	0,098
4	2735	Масло минеральное нефтяное	3	0,000	0,000
5	0140	Медь и ее соединения (в пересчете на медь)	2	0,000	0,000
6	1048	2-Метилпропан-1-ол (изобутиловый спирт)	4	0,054	0,019
7	1401	Пропан-2-он (ацетон)	4	0,288	0,024
8	0621	Толуол (метилбензол)	3	0,267	0,05

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
9	0551	Углеводороды алициклические	4	0,162	0,057
10	0655	Углеводороды ароматические	2	0,063	0,023
11	0550	Углеводороды непредельные алифатического ряда	4	0,300	0,104
12	0401	Углеводороды предельные алифатического ряда C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub>	4	0,099	0,034
<b>ИТОГО</b>				<b>1,923</b>	<b>0,441</b>
<b>ИТОГО от основного и вспомогательного производства З РУ ОАО «Беларуськалий»</b>				–	<b>1536,935134</b>

Складирование галитовых отходов производится на солеотвале с применением технологии высотного складирования. В соответствии с исходными данными на проектирование количество подлежащих складированию на солеотвале твердых галитовых отходов на период рассматриваемой перспективы принимается равным 8571,4 тыс. м<sup>3</sup> или 12000 тыс. т /год.

Процессы доставки и отсыпки галитовых отходов не сопровождаются пылевыведением в виду высокой влажности (8-12 %) поступающих с сильвинитовой фабрики отходов.

Выбросы натрия хлорида от солеотвала обусловлены процессом ветровой эрозии его поверхности. Солеотвал является площадным источником выбросов загрязняющих веществ (*источник выбросов № 6324*).

Данным проектом предусматривается 4 очереди строительства.

В первой очереди складирование галитовых отходов с набором высоты выполняется на участке солеотвала в границах с существующим ложем (направление ОШ № 3 и ОШ № 4). Общие объемы складирования составляют 28800,0 тыс. м<sup>3</sup> или 46080,0 тыс. т, сроки складирования – 3,8 лет.

Во второй очереди складирование галитовых отходов выполняется на проектируемое ложе участка №1 (в районе ПУ-8) способом гидронамыва с помощью конвейера передвижного КП № 3-1. Общие объемы складирования составляют 2200,0 тыс. м<sup>3</sup> или 3960,0 тыс. т, сроки складирования – 0,7 лет.

Складирование галитовых отходов методом гидронамыва и дальнейшее их хранение не сопровождаются выделением загрязняющих веществ в атмосферный воздух. После складирования, в результате процессов уплотнения, происходят значительные изменения состава и состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды галитовых отходов и образование кристаллизационных структурных связей; в процессе происходящих изменений формируется солеотвал с высокими значениями плотности и прочности; складированные галитовые отходы претерпевают самопроизвольно развивающиеся во времени процессы уплотнения, дегидратации, упрочнения вследствие образования кристаллизационных структурных связей.

Через 2-3 суток на поверхности галитовых отходов появляется глинистая корка с постепенно увеличивающейся мощностью и представляющая собой породу с кристаллическими связями. Формирование глинистой корки предопределяется наличием до 5 % н.о. и воздействием на них пресных атмосферных вод.

В третьей очереди складирование галитовых отходов выполняется с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н и ОШ № 4 с набором высоты. ОШ № 3Н складировать галитовые отходы на построенное и намытое способом гидронамыва (2 очередь) ложе солеотвала участка №1, затем вышагивает на рабочую площадку (в район конвейера К-8Б<sup>I</sup>) для складирования галитовых отходов с набором высоты в пределах существующего ложа солеотвала и проектируемой первой части ложа солеотвала участка № 2. Проектируемое ложе выполняется с расширением в северо-западном направлении под складирование ОШ № 4. Общие объемы складирования галитовых отходов составляют 128000,0 тыс. м<sup>3</sup> или 204800,0 тыс. т, сроки складирования – 16,6 лет.

В четвертой очереди складирование галитовых отходов продолжается с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н с набором высоты на проектируемую вторую часть ложа солеотвала участка № 2. Объемы складирования галитовых отходов составляют 40000,0 тыс. м<sup>3</sup> или 64000,0 тыс. т, сроки складирования – 5,2 года.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при эксплуатации солеотвала по четырем очередям строительства, представлен в таблице 4.2.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от солеотвала с учетом четырех очередей строительства, представлены в приложении Г.

Расположение проектируемых источников выбросов загрязняющих веществ с учетом четырех очередей строительства представлено на рисунке 4.1.

Количественные и качественные характеристики источников выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от солеотвала с учетом четырех очередей строительства, представлены в таблице 4.3 «Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух».

Таблица 4.2 – Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух в целом по предприятию с учетом 4 очереди строительства

Код	Наименование вещества	ПДК <sub>м.р.</sub> мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>с.с.</sub> мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выбросы загрязняющих веществ							
					существующее положение*		Проектируемое положение					
							I очередь строительства		III очередь строительства		IV очередь строительства	
					г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	0,500	0,300	3	8,353	3,217	10,769	6,046	13,077	6,046	14,825	6,046
	Иные загрязняющие вещества	–	–	–	2246,077	1533,718	2246,077	1533,718	2246,077	1533,718	2246,077	1533,718
<b>Всего:</b>					<b>2254,430</b>	<b>1536,935</b>	<b>2256,846</b>	<b>1539,765</b>	<b>2259,154</b>	<b>1539,765</b>	<b>2260,902</b>	<b>1539,765</b>

\* Выбросы загрязняющих веществ приняты согласно Акта инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ОАО «Беларуськалий» Третье рудоуправление (корректировка) и Акта инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ОАО «Беларуськалий». Вспомогательные производства (корректировка) (срок действия – до 31.12.2024).

Таблица 4.3 – Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Производство, цех	Источники выделения вредных веществ (агрегаты, установки, устройства)		Наименование источника выброса вредных веществ (труба, аэрационный фонарь и др.)	Число источников выброса	Номер источника на карте-схеме	Высота источника выброса Н, м	Диаметр устья трубы D, м	Параметры газовой смеси при выходе из источника выброса			Координаты на карте-схеме, м				Газоочистка			Выбросы в атмосферу вредных веществ						
	наименование	кол., шт.						Скорость V <sub>0</sub> , м/с	Объем V <sub>1</sub> , м <sup>3</sup> /с	Температура T <sub>0</sub> , °С	точечного источника, центра группы источников или одного конца аэрационного фонаря	второго конца аэрационного фонаря	Ширина площадного источника, м	Наименование газоочистных установок	Вещества по которым производится очистка Коэф. обеспечен. газоочисткой	Ср.экспл. степень очистки, % Мах. Степень очистки, %	Код	Наименование вещества	г/с	мг/м <sup>3</sup>	т/год			
																						П	П	П
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>I очередь строительства</i>																								
Солеотвал	Пыление с поверхности солеотвала	1	неорганизованный	-	6324	70±127	-	-	-	18	-1782,5	205	-2115	746					0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	-	10,76923	-	6,04646
											-2194	1274,5	-2143,5	749	200	-	-	-						
											-1614	856	-2021	1204,5										
<i>III очередь строительства</i>																								
Солеотвал	Пыление с поверхности солеотвала	1	неорганизованный	1	6324	63±180	-	-	-	18	-956	346,5	-1638	895					0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	-	13,07692	-	6,04646
											-1791	858,5	-1518	1465,5	200	-	-	-						
<i>IV очередь строительства</i>																								
Солеотвал	Пыление с поверхности солеотвала	1	неорганизованный	1		180±205	-	-	-	18	-1556	1398,5	-1711	1973,5	200	-	-	-	0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	-	14,82517	-	6,04646

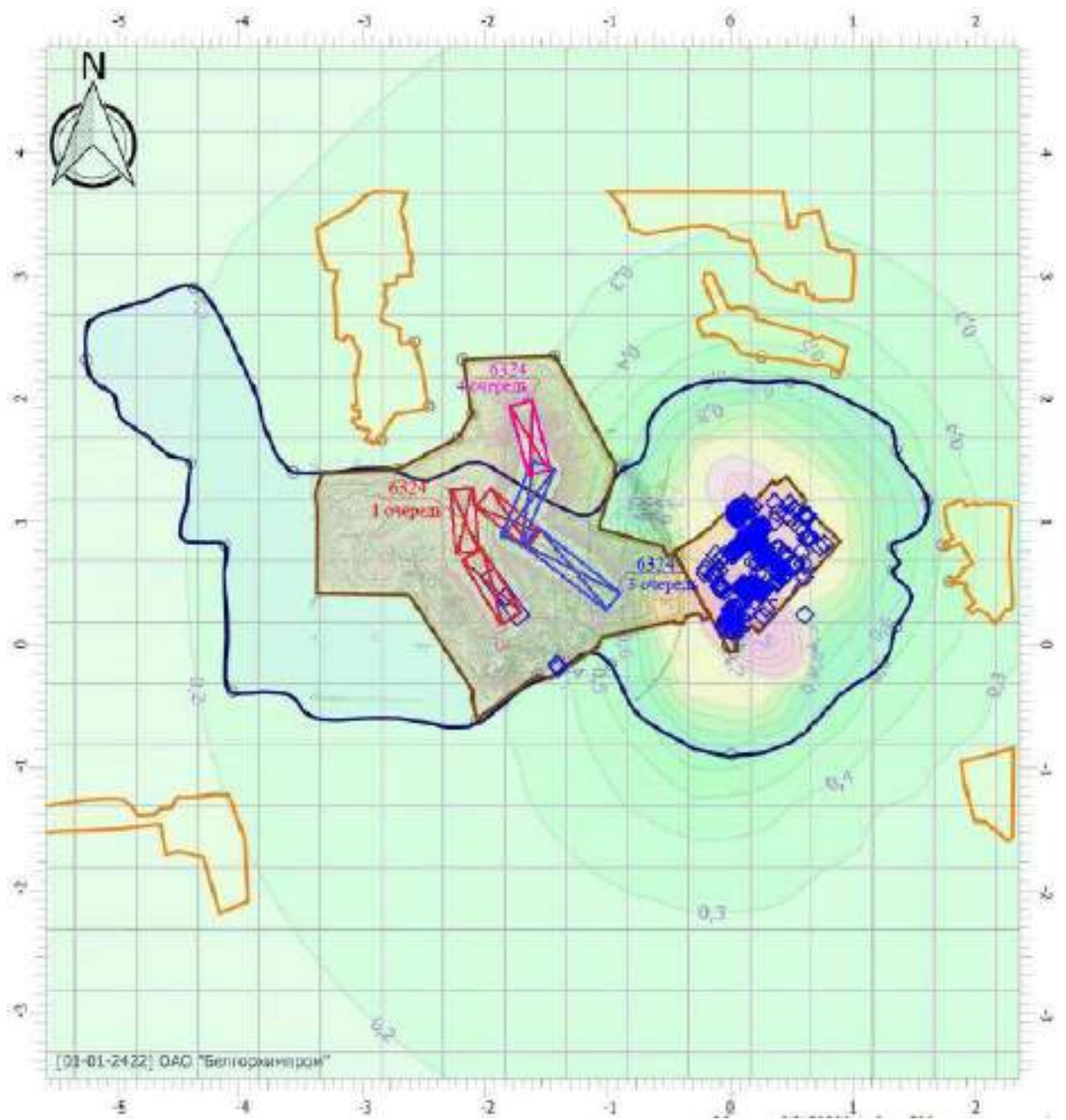


Рисунок 4.1 – Карта-схема с нанесение источников ИЗА



## 4.2 Воздействие физических факторов

### 4.2.1 Воздействие источников шума

Согласно Общим санитарно-эпидемиологическим требованиям к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования, утвержденным Декретом Президента Республики Беларусь 23.11.2017 № 7 [33], функционирование объектов не должно ухудшать условия проживания человека по показателям, имеющим гигиенические нормативы.

Уровни звукового давления в контрольных точках существующего производства приняты в соответствии с откорректированным и согласованным в 2019 году «Проекта санитарно-защитной зоны Третьего рудоуправления ОАО «Беларуськалий» [36] (Заключение № 2/4/325а от 20.12.2019, выданное Солигорским зональным центром гигиены и эпидемиологии). Для действующего производства уровни звукового давления представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Уровни звукового давления для действующего производства.

№ расчетной точки на схеме	Расположение расчетной точки	Расчетный эквивал. уровень звука $L_a$ экв, дБа	Допустимый уровень звука $L_{pa}$ , дБа
1	2	3	4
<i>для дневного времени суток с 07ч. до 23ч.</i>			
1	Север - граница расчетной СЗЗ	41	55
2	С-В - граница расчетной СЗЗ	41	55
3	Восток - граница расчетной СЗЗ	37	55
4	Ю-В - граница расчетной СЗЗ	41	55
5	Юг - граница расчетной СЗЗ	52	55
6	Ю-З - граница расчетной СЗЗ	53	55
7	С-З - граница расчетной СЗЗ	47	55
8	С-З - граница расчетной СЗЗ	41	55
9	С-З - граница расчетной СЗЗ	35	55
10	С-З - граница расчетной СЗЗ	31	55
11	Запад - граница расчетной СЗЗ	29	55
12	Запад - граница расчетной СЗЗ	34	55
13	Запад - граница расчетной СЗЗ	37	55
14	Запад - граница расчетной СЗЗ	36	55
15	Ю-З - граница расчетной СЗЗ	45	55
16	Ю-З - граница расчетной СЗЗ	48	55
17	Север - граница ЖЗ	39	55
18	С-В - граница ЖЗ	40	55
19	Восток - граница ЖЗ	43	55
20	Восток - граница ЖЗ	40	55

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4
21	Восток - граница расчетной СЗЗ	43	55
22	Восток - граница расчетной СЗЗ	43	55
23	С-З - граница ЖЗ	37	55
<i>для ночного времени суток с 07ч. до 23ч.</i>			
1	Север - граница расчетной СЗЗ	40	45
2	С-В - граница расчетной СЗЗ	34	45
3	Восток - граница расчетной СЗЗ	35	45
4	Ю-В - граница расчетной СЗЗ	28	45
5	Юг - граница расчетной СЗЗ	31	45
6	Ю-З - граница расчетной СЗЗ	34	45
7	С-З - граница расчетной СЗЗ	39	45
8	С-З - граница расчетной СЗЗ	32	45
9	С-З - граница расчетной СЗЗ	25	45
10	С-З - граница расчетной СЗЗ	23	45
11	Запад - граница расчетной СЗЗ	21	45
12	Запад - граница расчетной СЗЗ	22	45
13	Запад - граница расчетной СЗЗ	23	45
14	Запад - граница расчетной СЗЗ	24	45
15	Ю-З - граница расчетной СЗЗ	30	45
16	Ю-З - граница расчетной СЗЗ	34	45
17	Север - граница ЖЗ	38	45
18	С-В - граница ЖЗ	37	45
19	Восток - граница ЖЗ	35	45
20	Восток - граница ЖЗ	33	45
21	Восток - граница расчетной СЗЗ	37	45
22	Восток - граница расчетной СЗЗ	37	45
23	С-З - граница ЖЗ	28	45

Строительство новых участков ложа солеотвала для складирования галитовых отходов необходимо осуществлять на площади, примыкающей к действующему солеотвалу Третьего рудоуправления с юго-востока (участок № 1) и с северо-востока (участок № 2).

Источниками шума на проектируемом участке солеотвала являются ленточные конвейера, отвалообразователи и экскаватор.

Перечень источников шумового воздействия на проектируемых площадках солеотвала по очередям строительства представлены в таблице 4.5

Таблица 4.5 – Перечень источников шумового воздействия по очередям строительства

№	Объект	Координаты точек (X, Y; высота подъема)	Ширина, м
1	2	3	4
1 очередь (1 вариант (линия ОШ № 4))			
72	Конвейер ленточный	(-1289, -34; 1.5), (-1500, 227.5; 40), (-1789, 206; 70), (-1898.5, 422.5; 92), (-2045, 633; 114), (-2146, 738; 127)	1,4
74	Отвалообразователь ОШ № 4	-2158,50, 743.50; 127	-
1 очередь (2 вариант (линия ОШ № 3))			
73	Конвейер ленточный	(-1100, 86; 2), (-1292, 218; 27), (-1368, 390; 40), (-1333, 553.5; 58), (-1406, 720; 70), (-1607.5, 845.5; 95), (-1753, 953.5; 120)	1,4
75	Отвалообразователь ОШ № 3	(-1774.50, 952; 120)	-
2 очередь			
84	Экскаватор	(-780,5, 308 5)	-
3 очередь (1 вариант (линия ОШ № 4))			
76	Конвейер ленточный	(-1289, -34; 1.5), (-1500, 227.5; 40), (-1789, 206; 70), (-1898.5, 422.5; 92), (-2045, 633; 114), (-2146, 738; 127), (-2169, 989.5; 149), (-2184, 1185.5; 160)	1,4
78	Отвалообразователь ОШ № 4	(-2204, 1205; 160)	-
3 очередь (2 вариант (линия ОШ № 3))			
77	Конвейер ленточный	(-1100, 86; 2), (-1292, 218; 27), (-1192.5, 579.5; 63), (-1442.5, 734.5; 87.8), (-1614.5, 846.5; 122.7), (-1753, 944.5; 130.3), (-1638, 1203; 155.2), (-1556, 1400; 180), (-1620.5, 1644.5; 204), (-1663, 1858; 204)	1,4

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4
79	Отвалообразователь ОШ № 3	(-1537.50, 1424,5; 180)	-
3 очередь (3 вариант (линия ОШ № 3Н))			
82	Конвейер ленточный	(-1100, 86; 2), (-1292, 218; 27), (-1192.5, 579.5;63), (-1019, 405; 85)	1,4
83	Отвалообразователь ОШ № 3Н	-1021.50, 390,5; 85	-
4 очередь (линия ОШ № 3)			
80	Конвейер ленточный	(-1100, 86; 2), (-1292, 218; 27), (-1192.5, 579.5; 63), (-1442.5, 734.5; 87.8), (-1614.5, 846.5; 122.7), (-1753, 944.5; 130.3), (-1638, 1203; 155.2), (-1556, 1400; 180), (-1620.5, 1644.5; 204), (-1663, 1858; 204)	1,4
81	Отвалообразователь ОШ № 3	(-1688.00, 1890; 204)	-

Шумовой характеристикой объектов являются среднеквадратичные уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5—63-125-250-500-1000-2000-4000-8000 Гц, а также уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА.

#### **4.2.2 Воздействие источников вибрации, электромагнитных излучений и инфразвуковых колебаний**

Источниками вибрации на территории солеотвала являются конвейера. Расчет по факторам вибрации не производился, так как применяемое оборудование имеет вибрационные характеристики в пределах допустимых норм.

На территории проектируемого объекта отсутствует оборудование, которое обладает значительным электромагнитным излучением и способное производить инфразвуковые колебания.

### 4.3 Воздействие на поверхностные и подземные воды

Производство калийных удобрений сопровождается образованием значительных объемов галитовых отходов и глинисто-солевых шламов, складирование которых осуществляется в виде отвалов хвосто- и шламохранилищ, которые в результате инфильтрации рассолов из хранилищ, а также фильтрации атмосферных осадков через солеотвал являются потенциальными источниками загрязнения подземных и поверхностных вод.

Режим эксплуатации этих объектов предусматривает защитные сооружения, препятствующие распространению загрязнения в окружающей среде: создание противофильтрационного экрана и строительство ограждающих дамб.

Сбор отжимных рассолов и рассолов, образовавшихся за счет атмосферных осадков на солеотвале, будет осуществляться по рассолосборным канавам в аккумулирующую емкость и далее, при помощи насосной станции отжимных рассолов, по трубопроводу отжимных рассолов будут перекачиваться в шламохранилища 3 РУ.

Проектируемая насосная станция отжимных рассолов № 1 располагается в западной части дамбы солеотвала второй очереди и транспортирует рассолы из аккумулирующей емкости в шламохранилище карта № 6 и на гидронамыв по трубопроводу отжимных рассолов В44 диаметром 426x10 мм.

Проектируемая насосная станция отжимных рассолов № 2 располагается в восточной части дамбы солеотвала третьей очереди и транспортирует рассолы из аккумулирующей емкости в объединенное шламохранилище третьей очереди по трубопроводу отжимных рассолов В44.1 диаметром 426x10 мм.

Проектируемая насосная станция отжимных рассолов № 3 располагается в северо-западной части дамбы солеотвала третьей очереди и транспортирует рассолы из аккумулирующей емкости в шламохранилище карта № 8 по трубопроводу отжимных рассолов В44.2 диаметром 426x10 мм.

Проектируемая насосная станция отжимных рассолов № 4 располагается в северо-восточной части дамбы солеотвала четвертой очереди и транспортирует рассолы из аккумулирующей емкости в шламохранилище карта № 8 по трубопроводу отжимных рассолов В44.3 диаметром 426x10 мм.

Насосные станции являются стационарными и размещаются в здании закрытого типа.

Со временем в нижней припочвенной части солеотвала формируется слой монолитной каменной соли, играющей роль жесткой плиты с высокой несущей способностью, которая является практически рассолонепроницаемой. Сформировавшаяся рассолонепроницаемая зона в процессе интенсивного отжима насыщенных рассолов в дальнейшем является надежной преградой от инфильтрации атмосферных осадков через толщу солеотвала в подстилающие грунты.

Основным конструктивным элементом ложа солеотвала, аккумулирующих емкостей и рассолосборных канав является противофильтрационный

экран из геомембраны ПЭНД, который обеспечивает защиту грунтовых вод от проникновения в них отжимных рассолов, а также обеспечивает отвод рассолов в рассолосборные каналы.

По ложу солеотвала, аккумулирующим емкостям и рассолосборным каналам устраивается противofильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,0 мм.

Противofильтрационный экран выполняется по всему ложу солеотвала, заводится под рассолосборные каналы, аккумулирующие емкости и выходит на откос ограждающих дамб.

Таким образом, строительство ограждающей дамбы, а также устройство в основании ложа солеотвала, аккумулирующей емкости и рассолосборных каналов и откосах ограждающих дамб водонепроницаемой пленки позволит исключить возможность миграции загрязняющих веществ с поверхностными водами с проектируемого объекта.

Не затухающей остается диффузия солей из отвалов в подземные воды, в водно-солевом балансе, которая играет небольшую роль по сравнению с инфильтрацией рассолов.

Значительное влияние на подземные и поверхностные воды может быть оказано в аварийной ситуации. Аварийные ситуации могут возникнуть в связи с нарушением работоспособности гидротехнических сооружений солеотвала (противofильтрационных экранов в ложе и на откосах сооружений, ограждающих дамб, оползанием откосов тела сооружений, нарушением работы системы рассолосборных каналов, насосных станций).

Наибольшую опасность представляют гидродинамические аварии. Гидродинамическая авария происходит в результате полного разрушения или местного прорыва фронта ограждающих сооружений с вытеканием рассолов.

Одним из основных мероприятий по повышению производственной безопасности на солеотвале является контроль за состоянием рассолосборных каналов и откосов солеотвала.

Проектом предусмотрены ряд технических решений, которые обеспечивают безопасную эксплуатацию дамбы солеотвала. В целях предотвращения размыва рассолосборной канавы предусматривается крепление ее откосов и дна, устройство защитного валика со стороны ложа солеотвала.

Планируемых технологических процессов, технологического оборудования и иного оборудования, в которых используется вода и являющихся источниками образования сточных вод в рамках данного проекта не предусматривается.

#### **4.4 Воздействие на земельные ресурсы, геологическую среду и почвенный покров**

В настоящее время на Третьем рудоуправлении ОАО «Беларуськалий» весьма остро стоит вопрос о наличии свободных площадей для складирования галитовых отходов обогатительной фабрики.

Строительство новых участков ложа солеотвала для складирования галитовых отходов необходимо осуществлять на площади, примыкающей к действующему солеотвалу Третьего рудоуправления с юго-востока (участок № 1) и с северо-востока (участок № 2).

Для строительства новых участков ложа солеотвала предусматривается изъятие земельного участка площадью 162 га (в том числе вторая очередь – 17,0 га; третья очередь – 110,0 га; четвертая очередь – 35,0 га).

Перед началом производства земляных работ производится сводка кустарниковой растительности ориентировочно на площади 17 га.

Проектом предусматривается срезка растительного грунта толщиной 0,2 м на площади 162 (объем 324000 м<sup>3</sup>).

Основными негативными воздействиями на земельные ресурсы являются:

- прямые потери земляного фонда, изымаемого под проектируемое расширение солеотвала;
- необратимые изменения рельефа местности, связанные с увеличением площади солеотвала;
- фильтрация отжимных рассолов из-под солеотвала.

Воздействие солеотвала на почвенный покров будет связано прежде всего с поступлением водорастворимых веществ (хлоридов калия и натрия) на поверхность почвы вследствие ветровой эрозии, выпадения атмосферных осадков и таяния снежного покрова.

Значительное влияние на почву может быть оказано в аварийной ситуации, связанной с нарушением работоспособности гидротехнических сооружений солеотвала.

Создание противофильтрационного экрана и строительство ограждающей дамбы вокруг солеотвала позволит предотвратить вынос солей с продуктами водной эрозии солеотвала на прилегающую территорию.

Отведенный земельный участок не имеет природоохранной, оздоровительной, рекреационной и историко-культурной ценности.

#### **4.5 Воздействие на растительный и животный мир**

При строительстве новых участков ложа солеотвала предусматривается сводка кустарниковой растительности на площади 17 га, а также удаление травяного покрова с территории расширяемых участков солеотвала.

Компенсационные мероприятия по удалению зеленых насаждений оцениваются согласно действующим нормативным документам Республики Беларусь в установленном порядке.

Согласно части второй статьи 38 Закона Республики Беларусь от 14.06.2003 № 205-З «О растительном мире» [34] компенсационные мероприятия не осуществляются в случае удаления объектов растительного мира, произрастающих на земельных участках, изымаемых из земель сельскохозяйственного назначения (за исключением деревьев, кустарников, произрастающих в противоэрозионных насаждениях, деревьев, кустарников с диаметром ствола 12 сантиметров и более на высоте 1,3 метра, березы карельской), а также удаления цветников, газонов, иного травяного покрова за пределами населенных пунктов.

Компенсационные мероприятия, при необходимости, будут предусмотрены при разработке проектной документации.

Земельный участок, предназначенный для строительства новых участков солеотвала, примыкает к действующему солеотвалу Третьего рудоуправления с юго-востока (участок № 1) и с северо-востока (участок № 2) и характеризуется невысоким видовым разнообразием орнитофауны.

В результате вырубки древесно-кустарниковой растительности, а также нарушения почвенного покрова неблагоприятное воздействие может проявиться на орнитофауну.

Однако, учитывая относительно низкую плотность гнездования птиц на территории строительства объекта, незначительное видовое богатство, а также незначительную часть затрагиваемых угодий, играющих значение в сезонных циклах птиц, то каких-либо существенных изменений в видовом составе не произойдет и пространственное перераспределение птиц не окажет негативного влияния. В связи с этим расчет компенсационных выплат за вредное воздействие, причиненное орнитофауне, не требуется.

Значительная часть территории, на которой предусматривается строительство солеотвала, представлена сельскохозяйственными землями. Вследствие интенсивной эксплуатации (сельскохозяйственная деятельность) они значительно трансформированы и рассматриваются как сильно трансформированные участки природных экосистем, на которых плотности животных существенно ниже таковых в природных экосистемах.

Древесно-кустарниковые насаждения образуют сформированные экосистемы, которые отличаются трансформированной, обедненной, но специфической фауной насекомых. На полностью трансформированных землях сельскохозяйственного назначения сообщества почвенных беспозвоночных вторичные и существенно обеднены.

Проведение расчета компенсационных выплат за вредное воздействие, причиненное почвенным беспозвоночным животным, не требуется в связи с отсутствием вредного воздействия.

Места обитания ценных, а также редких видов животных, занесенных в Красную Книгу, на разрабатываемых участках отсутствуют.

Проектом не затрагиваются пути миграции животных.

Таким образом, воздействие планируемой деятельности на объекты животного мира незначительное.



#### 4.6 Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами

В данном обосновании инвестиций развитие солеотвала предусматривается в четыре очереди строительства.

В *первой очереди* отсыпка солеотвала осуществляется в пределах существующего ложа солеотвала с использованием существующих насосных станций отжимных рассолов.

Первой очередью строительства предусматривается реконструкция перегрузочного узла № 10 (разборка кровли, кирпичной кладки, демонтаж стеклоблоков и деревянных дверей и др.)

Во *второй очереди* предусматривается реконструкция существующей системы гидротранспорта в шламохранилище карта № 8.

Реконструкцией предусматривается демонтаж двух ниток существующих магистральных трубопроводов шламодержащих вод с 3 РУ (сеть К33Н) и трубопровода оборотных рассолов на 3 РУ (сеть В45) попадающей в зону строительства ложа солеотвала второй очереди.

При подготовке к строительству ложа солеотвала и комплекса гидротехнических сооружений во второй очереди строительства предусматривается свodka древесно-кустарниковой растительности на площади 17 га, попадающих под участок строительства.

В *третьей очереди* строительства предусматривается демонтаж существующей насосной станции отжимных и оборотных рассолов, демонтаж существующей канализационной насосной станции, реконструкция насосной станции отделения сгущения. Реконструкция предусматривает замену двух шламовых насосов производительностью  $Q=900 \text{ м}^3/\text{ч}$ , и двух шламовых насосов производительностью  $Q=800 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Демонтажу подлежат монолитные железобетонные и сборные конструкции (сборные плиты ленточных фундаментов, сборные блоки стен подвала, монолитные фундаменты оборудования, железобетонный фундамент, сборные плиты покрытия), стальные конструкции, блоки из ячеистых бетонов, стеклоблоки, деревянные двери, ворота, деревянные оконные блоки, кирпичная кладка, бетонный пол, асфальтовая отмостка, кровля рулонная.

Также предусматривается реконструкция существующей системы гидротранспорта в шламохранилище карта № 8, попадающей в зону строительства ложа солеотвала третьей очереди, замена существующих магистральных трубопроводов, реконструкция насосной станции оборотных рассолов карта № 8, при которой производится демонтаж существующих двух насосных агрегатов НГ250.

В *четвертой очереди* строительства предусматривается реконструкция насосной станции оборотных рассолов № 2, которая включает в себя демонтаж существующих насосных агрегатов, демонтаж существующего крана мостового электрического, демонтаж существующего насосного агрегата в дренажной приемке, демонтаж существующих задвижек, замена всех всасывающих и напорных трубопроводов, фасонных частей из стальных труб.

Четвертой очередью также предусмотрена реконструкция существующей системы гидротранспорта в шламохранилище карта № 8, попадающей в зону строительства ложа солеотвала четвертой очереди.

При проведении демонтажных и подготовительных работ образуются строительные отходы в количестве 8739,615 т.

За период строительных работ образуются отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения объемом 48,0 т.

Виды строительных отходов, количество и мероприятия по обращению с ними представлены в таблице 4.4.

Проектными решениями предполагается размещение галитовых отходов (код 5152201 – 4 класс опасности) на солеотвале, образующихся в результате переработки сильвинитовой руды на обогатительной фабрике СОФ-3.

Ежегодный объем галитовых отходов, складированный на солеотвале 3 РУ составит 12 тыс. тонн в год.

Общие объемы складирования галитовых отходов по очередям строительства составят:

- 1 очередь строительства – 46080 тонн/период;
- 2 очередь строительства – 3960 тонн/период;
- 3 очередь строительства – 204800 тонн/период;
- 4 очередь строительства – 64000 тонн/период.

Виды производственных отходов, количество и мероприятия по обращению с ними представлены в таблице 4.5.

Повторное использование отходов (ВМР) на предприятии ОАО «Беларуськалий» будет определяться соответствующим актом.

Код и степень опасности отходов определены согласно общегосударственному классификатору Республики Беларусь, утвержденного постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 09.09.2019 № 3-Т [35].

Таблица 4.4 – Виды строительных отходов, их объемы и мероприятия по обращению с ними

Наименование производства, цеха	Наименование строительных отходов	Класс опасности (токсичность)	Количество, т	Способ хранения	Мероприятия по обращению с отходами	
1	2	3	4	5	6	
<b>1 очередь</b>						
Подготовительные работы	Бой кирпича керамического (код 3140705)	неопасные	0,612	Существующая площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Перерабатываются на дробильно-сортировочном комплексе, принадлежащем дочернему предприятию УП «Трест «Реммонтажстрой» или передаются иной организации в соответствии Реестром объектов по использованию отходов, либо используются в качестве вторичного сырья в соответствии с СТО КАЛИЙ 14001.12-2017 «Порядок использования отходов производства, в качестве вторичного сырья в ОАО «Беларуськалий»	
	Бой бетонных изделий (код 3142707)	неопасные	8,64			
	Железный лом (код 3510900)	4	149,07	Сбор и хранение до накопления одной транспортной единицы		Передаются на использование в ОАО «Белвторчермет»
	Стеклобой полубелый листовой (код 3140804)	неопасные	0,036	Подлежат разделному сбору и временному хранению до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом		Исполнителем строительных работ данные отходы передаются специализированным предприятиям согласно «Реестру объектов по использованию отходов», размещенному на сайте Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды
	Древесные отходы строительства (код 1720200)	4	0,495			
	Отходы рубероида (код 1870500)	4	0,273			
	Отходы конвейерной ленты (код 5750112)	3	8,7	Существующая площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом		Используются в качестве вторичного сырья в соответствии с СТО КАЛИЙ 14001.12-2017 «Порядок использования отходов производства, в качестве вторичного сырья в ОАО «Беларуськалий»

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6
Подготовительные работы	Смешанные отходы строительства (код 3991300)	4	8,892	Существующая площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Исполнителем строительных работ передаются специализированным предприятиям согласно «Реестру объектов по использованию отходов», либо в соответствии с заключенным договором перерабатываются на дробильно-сортировочном комплексе, принадлежащим организации, зарегистрированной в «Реестре объектов по использованию отходов», либо используются в качестве вторичного сырья в соответствии с СТО КАЛИЙ 14001. 12-2017 «Порядок использования отходов производства, в качестве вторичного сырья в ОАО «Беларуськалий»
	Асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий (код 3141004)	неопасные	13,5		
	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения (код 9120400)	неопасные	12	Раздельный сбор в предназначенных емкостях до накопления одной транспортной единицы	Вывозятся на полигон ТКО
<b>Итого по 1 очереди:</b>			<b>202,218</b>		

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6
<b>2 очередь</b>					
Подготовительные работы	Железный лом (код 3510900)	4	193,298	Сбор и хранение до накопления одной транспортной единицы	Передаются на использование в ОАО «Белвторчермет»
	Бой железобетонных изделий (код 3142708)	неопасные	234,82	Существующая площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Перерабатываются на дробильно-сортировочном комплексе, принадлежащем дочернему предприятию УП «Трест «Реммонтажстрой» или иной организации в соответствии с заключенным договором либо используются в качестве вторичного сырья в соответствии с СТО КАЛИЙ 14001.12-2017 «Порядок использования отходов производства в качестве вторичного сырья в ОАО «Беларуськалий»
	Отходы конвейерной ленты (код 5750112)	3	0,7	Существующая площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Используются в качестве вторичного сырья в соответствии с СТО КАЛИЙ 14001.12-2017 «Порядок использования отходов производства, в качестве вторичного сырья в ОАО «Беларуськалий»
	Сучья, ветви, вершины (код 1730200)	неопасные	324,36	Площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Передаются исполнителями строительных работ на специализированные предприятия согласно «Реестру объектов по использованию отходов», размещенному на сайте Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.
	Отходы корчевания пней (код 1730300)	неопасные	38,923		

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6
	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения (код 9120400)	неопасные	12	Раздельный сбор в предназначенных емкостях до накопления одной транспортной единицы	Вывозятся на полигон ТКО
<b>Итого по 2 очереди:</b>			<b>804,101</b>		
<b>3 очередь</b>					
Подготовительные работы	Бой кирпича керамического (код 3140705)	неопасные	404,1	Существующая площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Перерабатываются на дробильно-сортировочном комплексе, принадлежащем дочернему предприятию УП «Трест «Реммонтажстрой» или передаются иной организации в соответствии Реестром объектов по использованию отходов, либо используются в качестве вторичного сырья в соответствии с СТО КАЛИЙ 14001.12-2017 «Порядок использования отходов производства, в качестве вторичного сырья в ОАО «Беларуськалий»
	Бой железобетонных изделий (код 3142708)	неопасные	418,8		
	Бой бетонных изделий (код 3142707)	неопасные	56,43		
	Железный лом (код 3510900)	4	1039,015	Сбор и хранение до накопления одной транспортной единицы	Передаются на использование в ОАО «Белвторчермет»
	Лом стальной несортированный (код 3511008)	неопасные	3,25		
	Стеклобой полубелый листовой (код 3140804)	неопасные	0,568	Подлежат раздельному сбору и временному хранению до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Исполнителем строительных работ данные отходы передаются специализированным предприятиям согласно «Реестру объектов по использованию отходов», размещенному на сайте Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды
	Древесные отходы строительства (код 1720200)	4	1,755		
	Отходы рубероида (код 1870500)	4	0,648		

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6
Подготовительные работы	Смешанные отходы строительства (код 3991300)	4	12,122	Существующая площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Исполнителем строительных работ передаются специализированным предприятиям согласно «Реестру объектов по использованию отходов», либо в соответствии с заключенным договором перерабатываются на дробильно-сортировочном комплексе, принадлежащим организации, зарегистрированной в «Реестре объектов по использованию отходов», либо используются в качестве вторичного сырья в соответствии с СТО КАЛИЙ 14001. 12-2017 «Порядок использования отходов производства, в качестве вторичного сырья в ОАО «Беларуськалий»
	Асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий (код 3141004)	неопасные	3698,1		
	Отходы конвейерной ленты (код 5750112)	3	25,23	Существующая площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Используются в качестве вторичного сырья в соответствии с СТО КАЛИЙ 14001. 12-2017 «Порядок использования отходов производства, в качестве вторичного сырья в ОАО «Беларуськалий»
	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения (код 9120400)	неопасные	12	Раздельный сбор в предназначенных емкостях до накопления одной транспортной единицы	Вывозятся на полигон ТКО
<b>Итого по 3 очереди:</b>			<b>5672,018</b>		

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6
<b>4 очередь</b>					
Подготовительные работы	Железный лом (код 3510900)	4	1016,528	Сбор и хранение до накопления одной транспортной единицы	Передаются на использование в ОАО «Белвотчермет»
	Асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий (код 3141004)	неопасные	1032,75	Существующая площадка для временного хранения до накопления одной транспортной единицы с последующим вывозом	Исполнителем строительных работ передаются специализированным предприятиям согласно «Реестру объектов по использованию отходов», либо в соответствии с заключенным договором перерабатываются на дробильно-сортировочном комплексе, принадлежащим организации, зарегистрированной в «Реестре объектов по использованию отходов», либо используются в качестве вторичного сырья в соответствии с СТО КАЛИЙ 14001. 12-2017 «Порядок использования отходов производства, в качестве вторичного сырья в ОАО «Беларуськалий»
	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения (код 9120400)	неопасные	12	Раздельный сбор в предназначенных емкостях до накопления одной транспортной единицы	Вывозятся на полигон ТКО
<b>Итого по 4 очереди:</b>			<b>2061,278</b>		
<b>Итого 1-4 очереди</b>			<b>8739,615</b>		



Таблица 4.5 – Виды производственных отходов, их объемы и мероприятия по обращению с ними

Наименование производства, цеха	Наименование производственных отходов	Класс опасности (токсичность)	Количество, тыс. тонн	Период складирования, год	Способ хранения	Мероприятия по обращению с отходами
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 очередь</b>						
Солеотвал	Галитовые отходы (код 5152201)	4	46080	3,8	Солеотвал 3 РУ	Хранение на солеотвале 3 РУ
<b>2 очередь</b>						
Солеотвал	Галитовые отходы (код 5152201)	4	3960	0,7	Солеотвал 3 РУ	Хранение на солеотвале 3 РУ
<b>3 очередь</b>						
Солеотвал	Галитовые отходы (код 5152201)	4	204800	16,6	Солеотвал 3 РУ	Хранение на солеотвале 3 РУ
<b>4 очередь</b>						
Солеотвал	Галитовые отходы (код 5152201)	4	64000	5,2	Солеотвал 3 РУ	Хранение на солеотвале 3 РУ
<b>Итого 1-4 очереди:</b>			<b>318840</b>			

#### **4.7 Воздействие на социально-экономические условия**

Ожидаемые социально-экономические последствия техперевооружения СОФ 3 РУ в рамках расширения солеотвала связаны с позитивным эффектом в виде дополнительных возможностей для стабилизации перспективного развития предприятия и реализации социальных программ по улучшению условий труда работников промышленного предприятия в целом.

При реализации планируемой деятельности можно выделить следующие положительные аспекты в изменении социально-экономических условий района:

- подготовка свободных площадей для складирования, создание необходимого резерва с учетом специфики работы отвального оборудования, тем самым решение острых проблем для обеспечения бесперебойной и надежной работы, как отвального комплекса, так и предприятия в целом;

- обеспечение стабильной работы предприятия по выпуску продукции ОАО «Беларуськалий» будет сопровождаться ростом прибыли, налогов и платежей в бюджет, что создаст условия для устойчивого развития региона, повышения уровня благосостояния, повышения качества образования и др.

#### **4.8 Санитарно-защитная зона**

В районе расположения предприятия зоны массового отдыха, детские и лечебные учреждения отсутствуют.

Для 3 РУ ОАО «Беларуськалий» установлен расчетный размер СЗЗ.

Согласно откорректированного и согласованного в 2019 году «Проекта санитарно-защитной зоны Третьего рудоуправления ОАО «Беларуськалий» [36] (Заключение № 2/4/325а от 20.12.2019, выданное Солигорским зональным центром гигиены и эпидемиологии) размер санитарно-защитной зона для производственной площадки 3 РУ по восьми румбам от источников вредного воздействия составляет:

- в северном направлении от источника № 3559 – 970 м;
- в западном направлении от источника № 3350 – 4980 м;
- в восточном направлении от источника № 3030 – 670 м;
- в южном направлении от источника № 3224 – 1000 м;
- в северо-западном направлении от источника № 3350 – 4565 м;
- в северо-восточном направлении от источника № 3106 – 1000 м;
- в юго-восточном направлении от источника № 3102 – 1000 м;
- в юго-западном направлении от источника № 3085 – 3190 м.

Территория жилой застройки населенных пунктов не попадает в границы расчетной санитарно-защитной зоны ЗРУ.

Жилая зона расположена:

- севера от предприятия на расстоянии 1200 м - д. Большое Быково;
- востока от предприятия на расстоянии 1100 м – д. Погост;
- северо-запада – от предприятия на расстоянии 2800м – д. Брянчицы.

Размер санитарно-защитной зоны выполняет соблюдение условия обеспечения уровня воздействия установленных гигиенических нормативов и величин

приемлемого риска для здоровья населения по всем факторам воздействия за ее пределами.

Границы установленной санитарно-защитной зоны с расчетными точками и селитебная территория нанесены на ситуационном плане (приложение Д).

Проектными решениями предусматривается создание дополнительных участков по складированию галитовых отходов (неорганизованный источник № 6324), примыкающих к действующему солеотвалу Третьего рудоуправления с юго-востока (участок № 1) и с северо-востока (участок № 2).

Участок № 2 выходит за границы установленного размера СЗЗ для 3 РУ ОАО «Беларуськалий».

Для прогноза и оценки возможного изменения состояния качества атмосферного воздуха при реализации проектных решений по развитию солеотвала дополнительно заданы пять расчетных точек пользователя, расположенных на внешней границе участка № 2 солеотвала, а также две дополнительные точки на границе жилой зоны (д. Брянчицы).

## **5 Прогноз и оценка возможного изменения состояния окружающей среды**

### **5.1 Прогноз и оценка изменения состояния атмосферного воздуха**

Для оценки вклада источников выбросов загрязняющих веществ проектируемого объекта в загрязнение атмосферного воздуха, произведен расчет рассеивания всех проектируемых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе с учетом существующих загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от источников выбросов, расположенных на производственной площадке З РУ ОАО «Беларуськалий», вспомогательного производства З РУ ОАО «Беларуськалий» и сторонних организаций.

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выполнен по унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (версия 4.50) фирмы «Интеграл» (г. Санкт-Петербург) и согласованной ГГО им. Воейкова. Программа расчета реализует основные зависимости и положения ОНД-86 [39].

В качестве исходных данных по источникам выбросов использовались их технические параметры: высота, диаметр устья источника, скорость, объем и температура выходящей газовой смеси, а также масса выбрасываемых загрязняющих веществ в единицу времени.

При расчете учитывается влияние рельефа на рассеивание примесей и фоновая концентрация примесей, дифференцированная по скоростям и направлениям ветра.

Результаты расчета сведены в таблицы, отображающие упорядочивание точек на местности. На печать выведены данные по точкам, имеющие наибольшие приземные концентрации каждого ингредиента.

Приведены также карты рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, которые строились в масштабе плана методом изолиний.

Расчет выполнялся при константе целесообразности  $E_3=0,01$ .

Расчет приземных концентраций производился для границы санитарно-защитной зоны, границ ближайшей жилой застройки, а также на внешней границе расширяемого участка № 2 солеотвала, выходящей за границу установленной санитарно-защитной зоны.

Расчет рассеивания выполнен для всех проектируемых источников с учетом существующих источников выбросов, расположенных на производственной площадке З РУ ОАО «Беларуськалий», вспомогательного производства З РУ ОАО «Беларуськалий» и сторонних организаций по всем загрязняющим веществам и группам суммации на летние условия с учетом неодновременности работы технологического оборудования (источников выделения) с повторяющимся технологическим процессом согласно технологическому регламенту, путем исключения из расчета.

Из расчета исключены следующие источники выбросов:

- сварочные посты (ист. №№ 6319, 6359, 6352, 6332, 6339, 6337, 3259, 6351, 3229, 0395, 3351, 6323);

Часы работы сварочных постов составляют 458 ч/год.

- УСП Трест «Реммонтажстрой» - пост пескоструйки, покраски вагонов (ист. №№ 3348, 3350, 6333), отстой техники (ист. № 6331);

- гараж (ист. № 6316);

- СОФ отделение сушки - аппарат КС (ист. №№ 0332, 0333, 3575);

- СОФ отделение грануляции – аппарат КС (ист. №3518);

- СОФ отделение измельчения и флотации – бункер (ист. №№3010, 30420);

- шихтовой двор - галтовочный барабан (ист. №3429);

- СОФ лаборатория ОТК (ист. № 3562);

- котельный цех – котёл на резервном топливе (мазут ист. № 0330);

- СОФ корпус приготовления реагентов – чан с аминами (ист. №0384).

Расчет произведен на перспективу развития солеотвала для первой, третьей и четвертой очередей строительства.

Результаты расчета рассеивания по очередям строительства приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ

Код	Наименование вещества	Значение максимальных концентрации загрязняющих веществ, доли ПДК						Фоновая концентрация, доли ПДК
		на границе СЗЗ		на границе жилой застройки		точки польователя на внешней границе участка № 2 солеотвала		
		с фоном	без фона	с фоном	без фона	с фоном	без фона	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>I очередь строительства</i>								
0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	–	0,167	–	0,150	–	0,179	–
6902	Сумма твердых частиц	0,722	0,694	0,536	0,508	0,333	0,305	0,028
<i>III очередь строительства</i>								
0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	–	0,075	–	0,065	–	0,076	–
6902	Сумма твердых частиц	0,757	0,729	0,535	0,507	0,301	0,273	0,028
<i>IV очередь строительства</i>								
0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	–	0,040	–	0,039	–	0,043	–
6902	Сумма твердых частиц	0,722	0,694	0,535	0,507	0,301	0,273	0,028

Анализ расчета рассеивания показал, что загрязняющие вещества, выбрасываемые источниками предприятия (после реализации проектных решений по развитию солеотвала), не создают приземных концентраций загрязняющих веществ или групп суммации, превышающих нормативы качества атмосферного воздуха на границе установленной расчётной СЗЗ, жилой застройке и в точках пользователя, расположенных на внешней границе расширяемого участка № 2 солеотвала.

Карты рассеивания с изолиниями концентраций загрязняющих веществ представлены на рисунках 5.1-5.6.

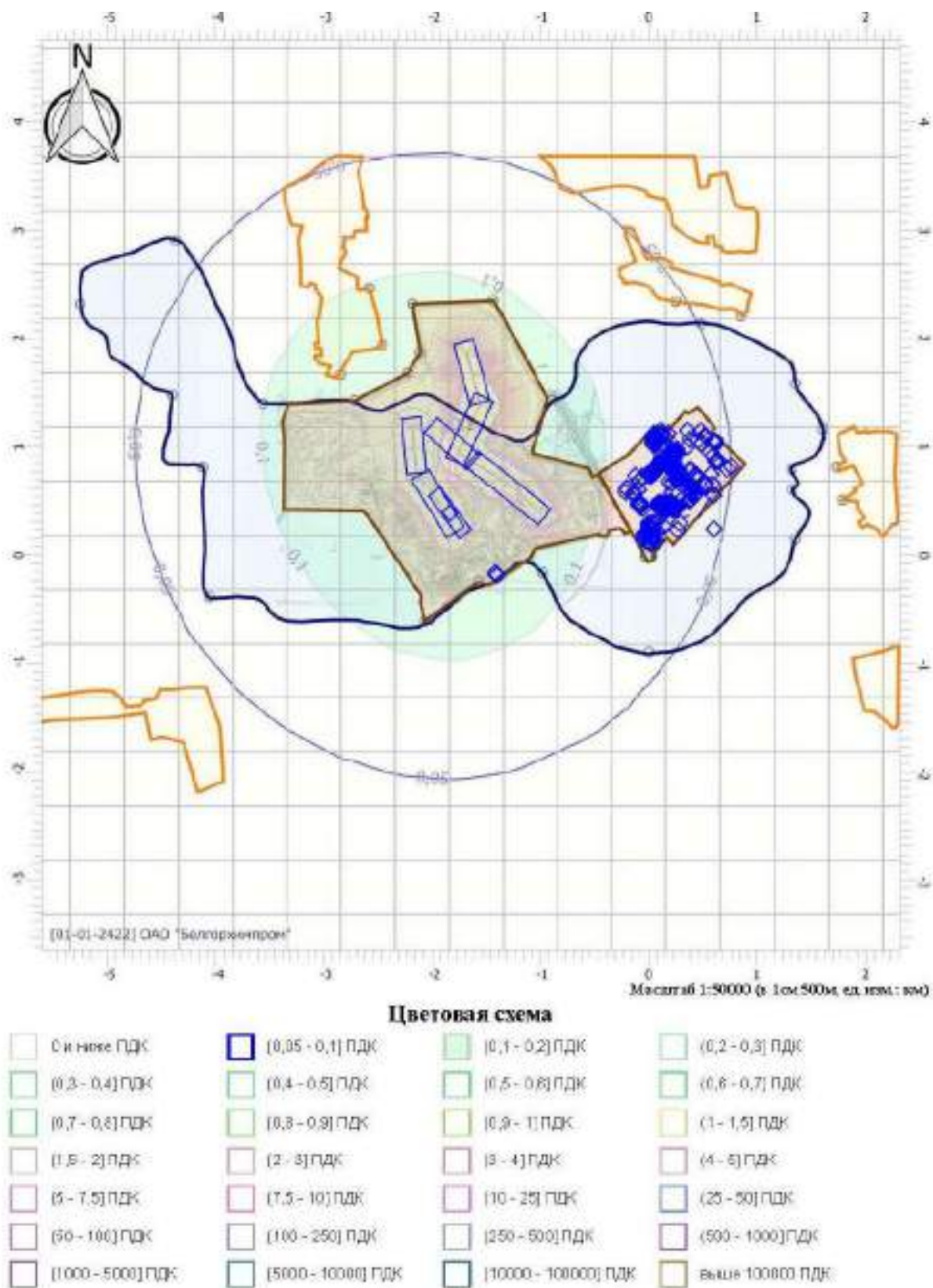


Рисунок 5.1 – Карта рассеивания загрязняющего вещества – натрий хлорид – в приземном слое атмосферы (I очередь строительства)

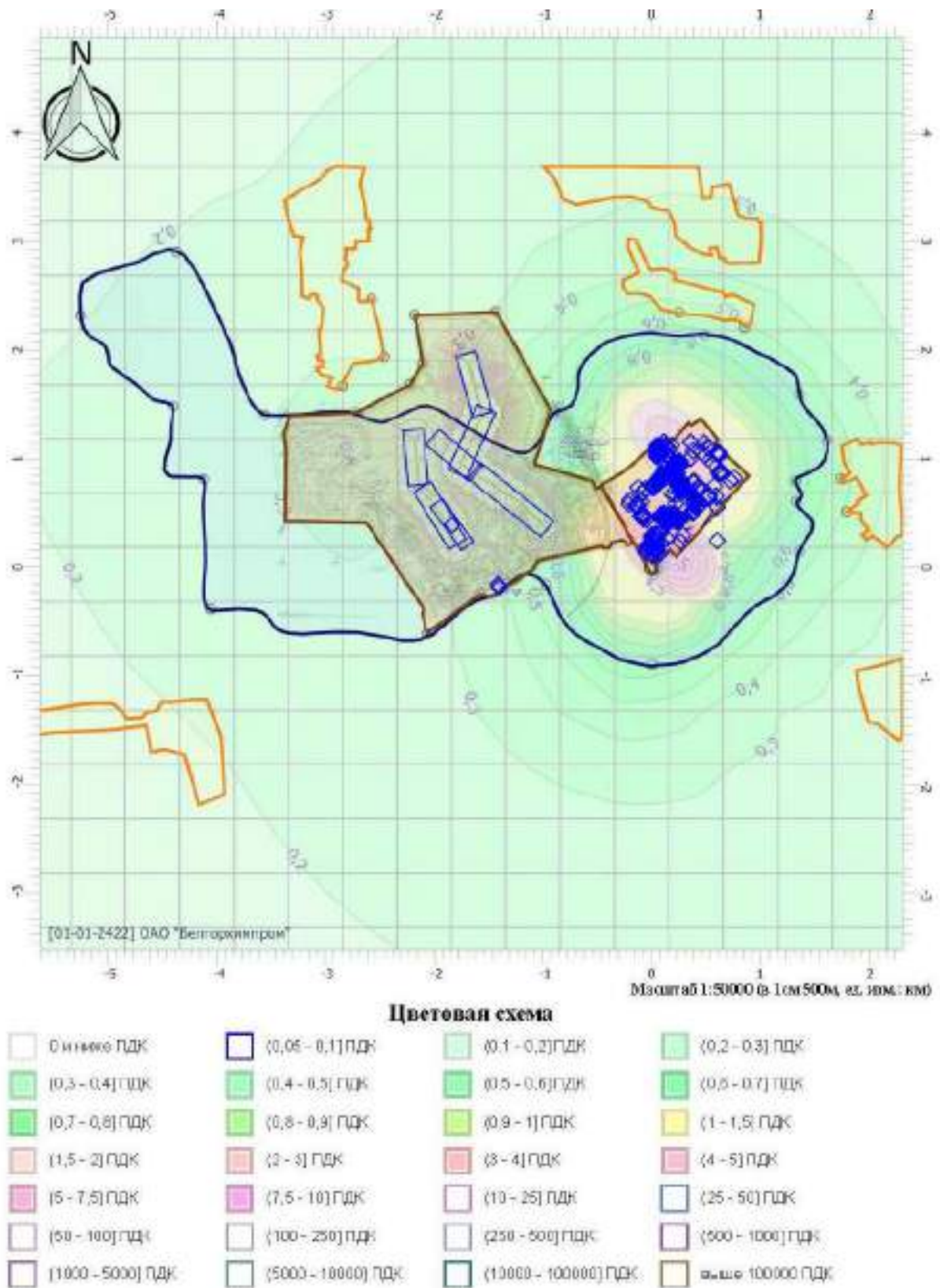


Рисунок 5.2 – Карта рассеивания твердых частиц суммарно в приземном слое атмосферы (I очередь строительства)



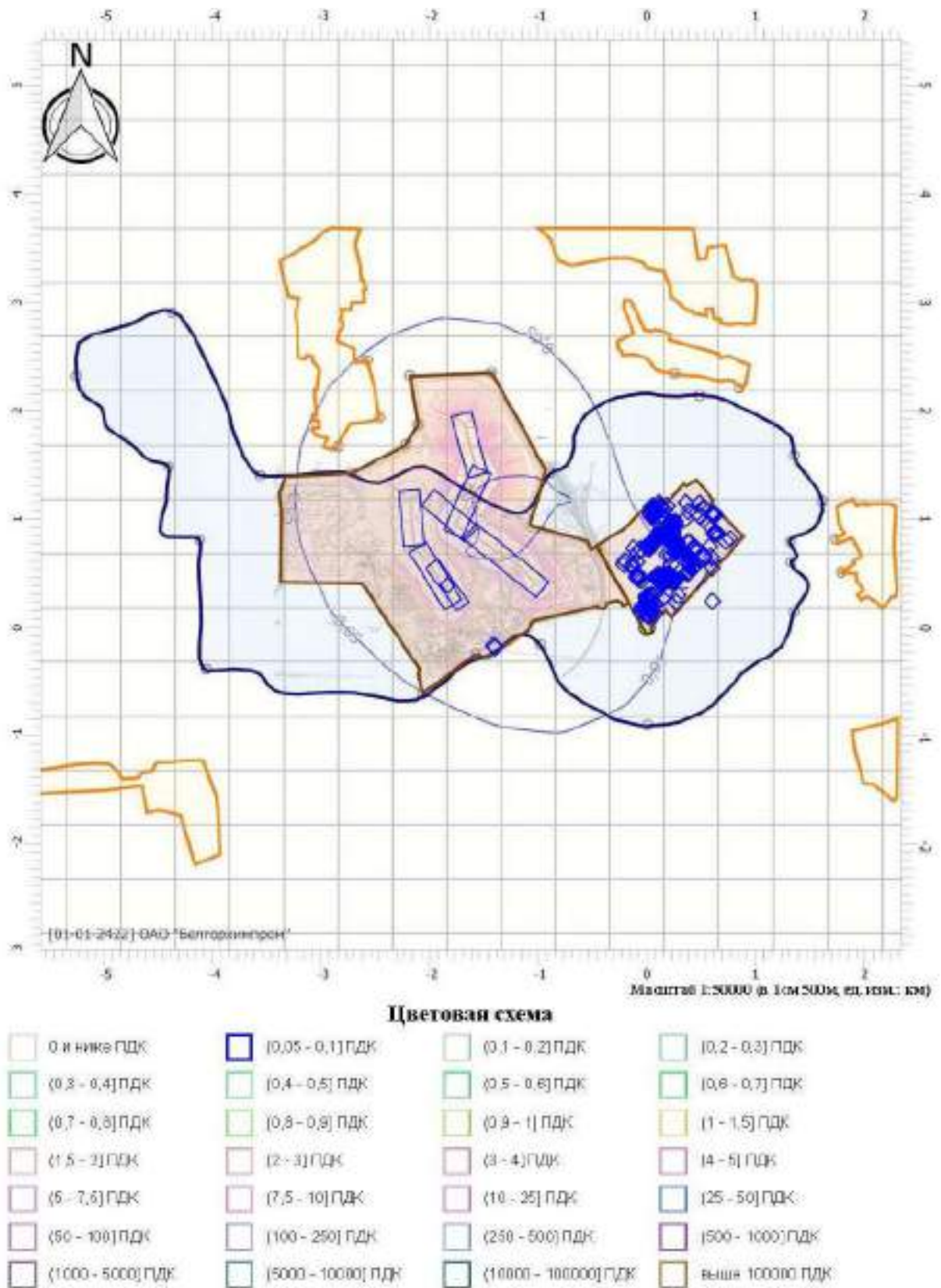
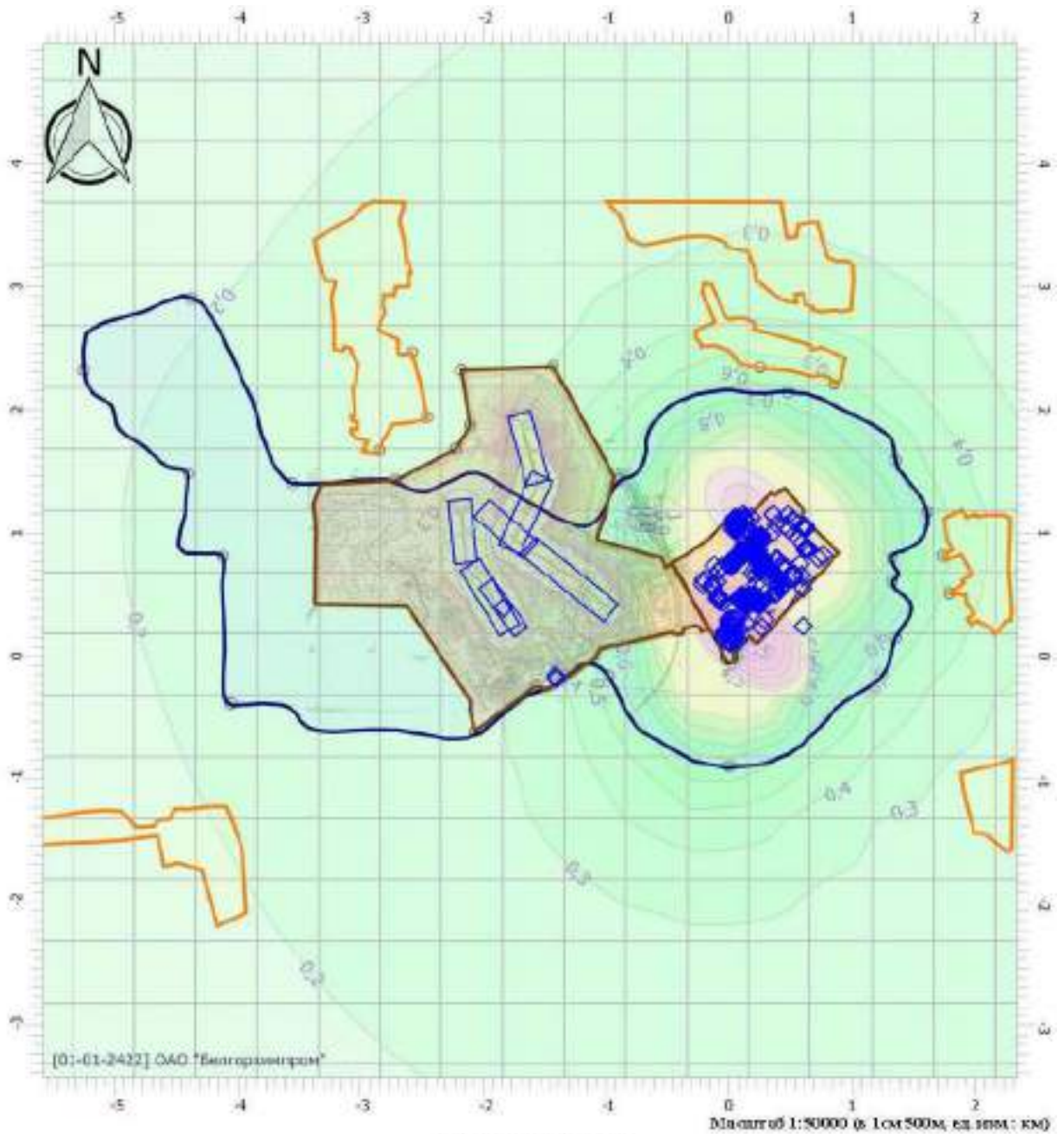


Рисунок 5.3 – Карта рассеивания загрязняющего вещества – натрий хлорид – в приземном слое атмосферы (III очередь строительства)



**Цветовая схема**

0 и ниже ПДК	(0,05 - 0,1] ПДК	(0,1 - 0,2] ПДК	(0,2 - 0,3] ПДК
(0,3 - 0,4] ПДК	(0,4 - 0,5] ПДК	(0,5 - 0,6] ПДК	(0,6 - 0,7] ПДК
(0,7 - 0,8] ПДК	(0,8 - 0,9] ПДК	(0,9 - 1] ПДК	(1 - 1,5] ПДК
(1,5 - 2] ПДК	(2 - 3] ПДК	(3 - 4] ПДК	(4 - 5] ПДК
(5 - 7,5] ПДК	(7,5 - 10] ПДК	(10 - 25] ПДК	(25 - 50] ПДК
(50 - 100] ПДК	(100 - 250] ПДК	(250 - 500] ПДК	(500 - 1000] ПДК
(1000 - 5000] ПДК	(5000 - 10000] ПДК	(10000 - 100000] ПДК	выше 100000 ПДК

Рисунок 5.4 – Карта рассеивания твердых частиц суммарно в приземном слое атмосферы (III очередь строительства)

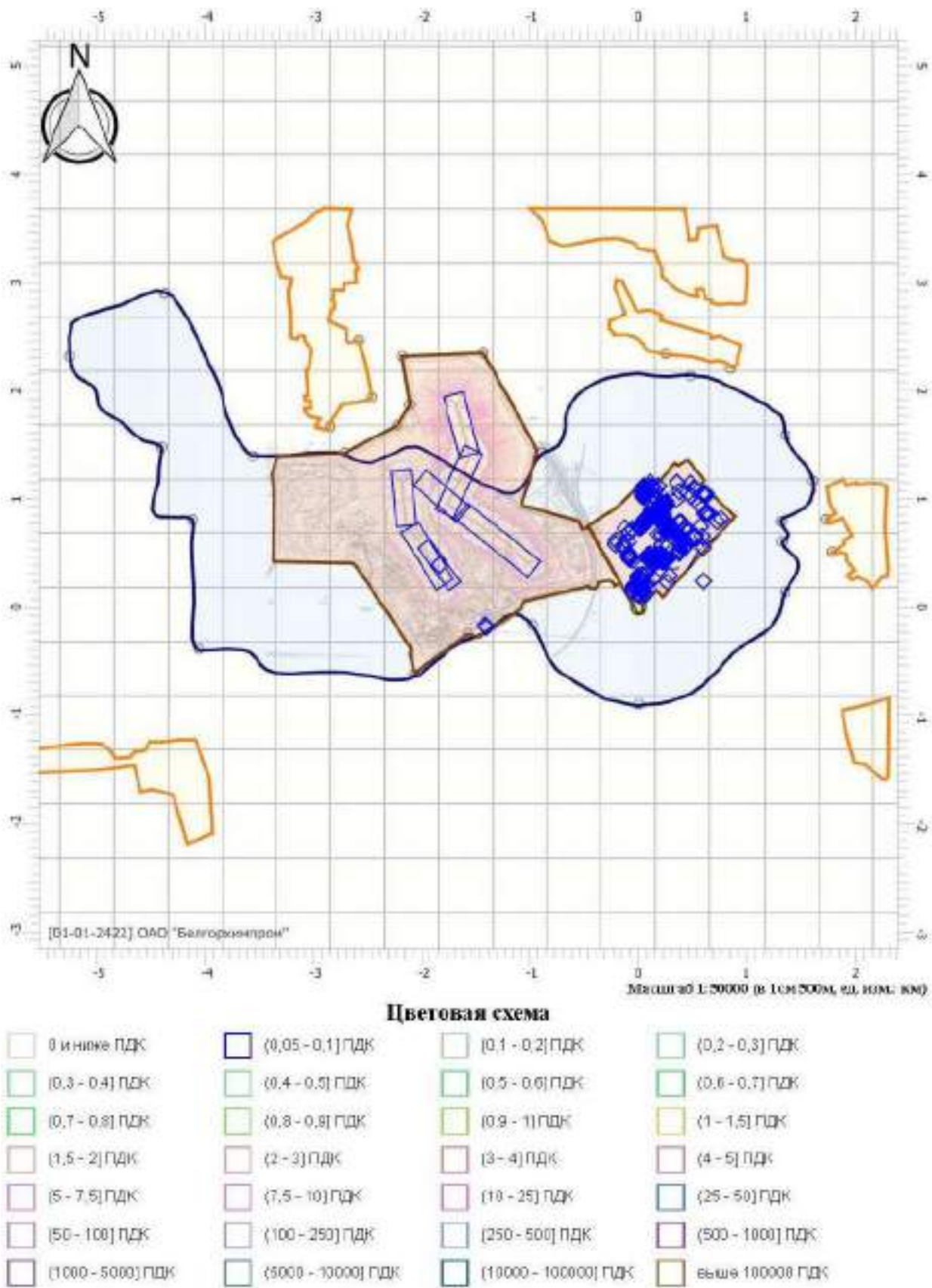


Рисунок 5.5 – Карта рассеивания загрязняющего вещества – натрий хлорид – в приземном слое атмосферы (IV очередь строительства)

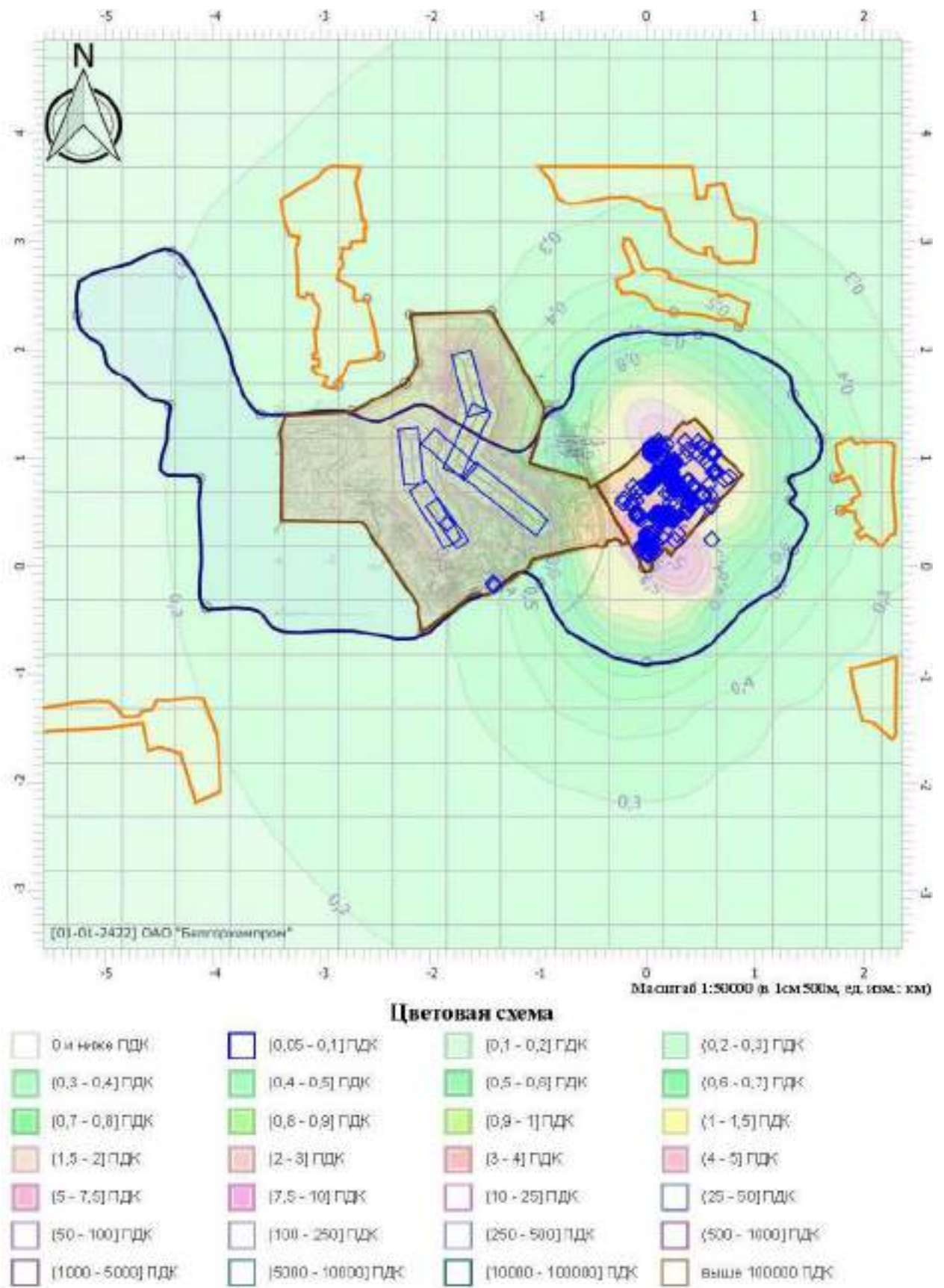


Рисунок 5.6 – Карта рассеивания твердых частиц суммарно в приземном слое атмосферы (IV очередь строительства)

*Потенциальная зона возможного воздействия проектируемого объекта на атмосферный воздух*

Потенциальная зона возможного воздействия источников предприятия определяется по каждому загрязняющему веществу (комбинации веществ с суммирующим вредным воздействием) исходя из данных расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Потенциальная зона возможного воздействия ограничивается территорией, на которой максимальная приземная концентрация выбросов загрязняющих веществ (без учета фона) превышает 0,2 ПДК.

Потенциальные зона возможного воздействия на атмосферный воздух определены по всем загрязняющим веществам и группам суммаций, для которых на СЗЗ  $C_m > 0,2$  ПДК.

Потенциальная зона возможного воздействия источников выбросов 3 РУ ОАО «Беларуськалий» равна 3570 м (по группе суммаций 6040: сера диоксид, аммиак, азот (IV) оксид (азота диоксид), азот (II) оксид (азота оксид)).

Потенциальная зона возможного воздействия источников выбросов 3 РУ ОАО «Беларуськалий» представлена на рисунке 5.7.

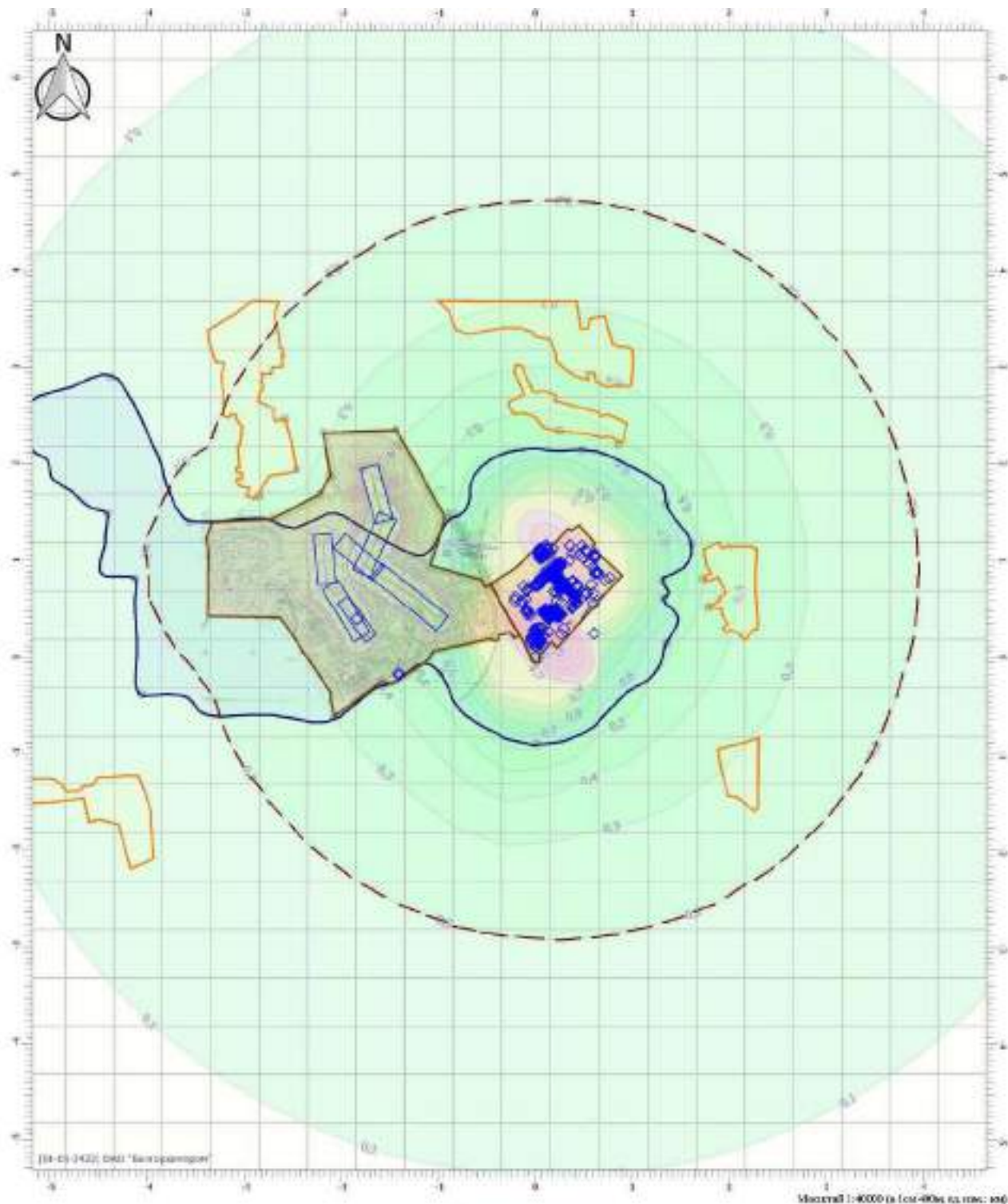


Рисунок 5.7 - Потенциальная зона возможного воздействия 3 РУ ОАО «Беларуськалий» по группе суммации 6040 (сера диоксид, аммиак, азот (IV) оксид (азота диоксид), азот (II) оксид (азота оксид))

В потенциальную зону возможного воздействия группы суммации 6040 попадают населенные пункты: д. Малый Быков, д. Большой Быков и д. Погост.

## 5.2 Прогноз и оценка уровня физического воздействия

Критерием оценки уровня шумового воздействия является расчет уровней звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5 – 8000 Гц, а также общего уровня звука  $L_a$ .

Расчет уровней звукового давления выполнен по унифицированной программе «Эколог-шум» (версия 2.3.1.3868 от 04.03.2015 г.) фирмы НПО «Интеграл» (г. Санкт-Петербург).

Программный комплекс «Эколог-шум» предназначен для расчета акустического воздействия промышленных и иных объектов на окружающую среду.

Расчетные точки для определения уровня шумового воздействия принимаются на границе санитарно-защитной зоны, на границе жилой застройки и на внешней границе расширяемого участка № 2 солеотвала.

Данные по уровням шумового воздействия проектируемого оборудования предоставлены смежными отделами согласно каталогов и паспортов.

Допустимый уровень звукового давления (эквивалентный уровень звука  $L_{a_{экв}}$ ) на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам согласно ТКП 45-2.04-154-2009 [40] составляет 55 дБА в дневное время и 45 дБА в ночное время.

Акустический расчет произведен при условии работы всего оборудования в круглосуточном режиме. В связи с круглосуточной работой объекта, расчет шумового загрязнения производился для дневного и ночного времени суток.

Расчет произведен на перспективу развития солеотвала для первой, второй, третьей и четвертой очередей строительства.

В 1 очереди, складирование солеотходов с набором высоты выполняется на участке солеотвала в границах с существующим ложем (направление ОШ № 3 и ОШ № 4). Во 2 очереди, складирование солеотходов выполняется на проектируемое ложе участка № 1 (в районе ПУ-8) способом гидронамыва. В 3 очереди, складирование солеотходов выполняется с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н и ОШ № 4 с набором высоты. В 4 очереди, складирование солеотходов продолжается с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н с набором высоты, на проектируемую вторую часть ложа солеотвала участка №2.

Расчетная площадка задавалась по координатам (-10999,50; 932) (8926,50; 932) шириной 12700 м с шагом расчетной сетки по X 1811,45 м и Y 1154,55 м.

Расчетные точки на границе СЗЗ, границе жилой зоны, и на внешней границе расширяемого участка № 2 солеотвала, принимаемые для расчета, представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Расчетные точки на границе СЗЗ, границе жилой застройки и на внешней границе расширяемого участка № 2 солеотвала

N р.т.	Объект	Координаты источника			Тип точки	В рас- чете
		X (м)	Y (м)	Высота подъ- ема (м)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Расчетная точка	483.00	2140.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
10	Расчетная точка	-4375.00	2904.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
11	Расчетная точка	-5253.00	2320.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
12	Расчетная точка	-4400.00	1480.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
13	Расчетная точка	-4120.00	811.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
14	Расчетная точка	-4058.00	-383.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
15	Расчетная точка	-2070.00	-613.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
16	Расчетная точка	-1575.00	-250.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
17	Расчетная точка	252.00	2346.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
18	Расчетная точка	852.00	2207.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
19	Расчетная точка	1727.00	814.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
2	Расчетная точка	1348.00	1588.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
20	Расчетная точка	1784.00	512.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
21	Расчетная точка	1313.00	795.00	1.50	Расчетная точка на внешней границе расширяемого участка солеотвала	Да
22	Расчетная точка	1320.00	607.00	1.50	Расчетная точка на внешней границе расширяемого участка солеотвала	Да
23	Расчетная точка	-2715.00	1428.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
24	Расчетная точка	-2224.00	1685.00	1.50	Расчетная точка на внешней границе расширяемого участка солеотвала	Да
25	Расчетная точка	-2110.50	1874.50	1.50	Расчетная точка на внешней границе расширяемого участка солеотвала	Да
26	Расчетная точка	-2182.00	2322.00	1.50	Расчетная точка на внешней границе расширяемого участка солеотвала	Да
27	Расчетная точка	-1433.50	2353.00	1.50	Расчетная точка на внешней границе расширяемого участка солеотвала	Да
28	Расчетная точка	-890.00	1431.50	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да



Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7
29	Расчетная точка	-2846.00	1670.00	1.50	Расчетная точка на внешней границе расширяемого участка солеотвала	Да
3	Расчетная точка	1604.00	1169.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
30	Расчетная точка	-2462.00	1939.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
31	Расчетная точка	-2578.50	2466.50	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
4	Расчетная точка	1348.00	144.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
5	Расчетная точка	5.00	-895.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да
9	Расчетная точка	-3560.00	1400.00	1.50	Расчетная точка на границе санитарно-защитной зоны	Да

Результаты в расчетных точках на границе СЗЗ, границе жилой зоны и на внешней границе расширяемого участка № 2 солеотвала по уровням звукового давления по четырем очередям представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3- Результаты в расчетных точках на границе СЗЗ, в зоне жилой застройки и на внешней границе расширяемого участка № 2 по уровням звукового давления

Источник	Уровни звукового давления (мощности*), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									La	Lamax
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Согласно ТНПА [36] (с 07.00 до 23.00 ч) территория, непосредственно прилегающая к жилым домам</b>	<b>90</b>	<b>75</b>	<b>66</b>	<b>59</b>	<b>54</b>	<b>50</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>43</b>	<b>55</b>	<b>70</b>
<b>1 очередь (1 вариант (линия ОШ № 4))</b>											
на границе жилой застройки	43.3	46	47.2	46.8	40.9	34.1	20.4	0	0	42.20	42.20
на границе СЗЗ	46.1	50.2	51.8	51.9	46	39.3	28.9	0	0	47.30	47.30
на внешней границе расширяемого участка солеотвала	44.3	47	48.4	48.4	43	37.5	28.1	0	0	44.40	44.50
<b>1 очередь (2 вариант (линия ОШ № 3))</b>											
на границе жилой застройки	43.5	46.3	47.5	46.9	40.7	33.4	17.3	0	0	42.10	42.10
на границе СЗЗ	46	50.1	51.7	51.9	46	39.4	29.1	0	0	47.30	47.30
на внешней границе расширяемого участка солеотвала	43.5	46.2	47.6	47.5	42.1	36.4	26.3	0	0	43.40	43.40

Продолжение таблицы 5.3

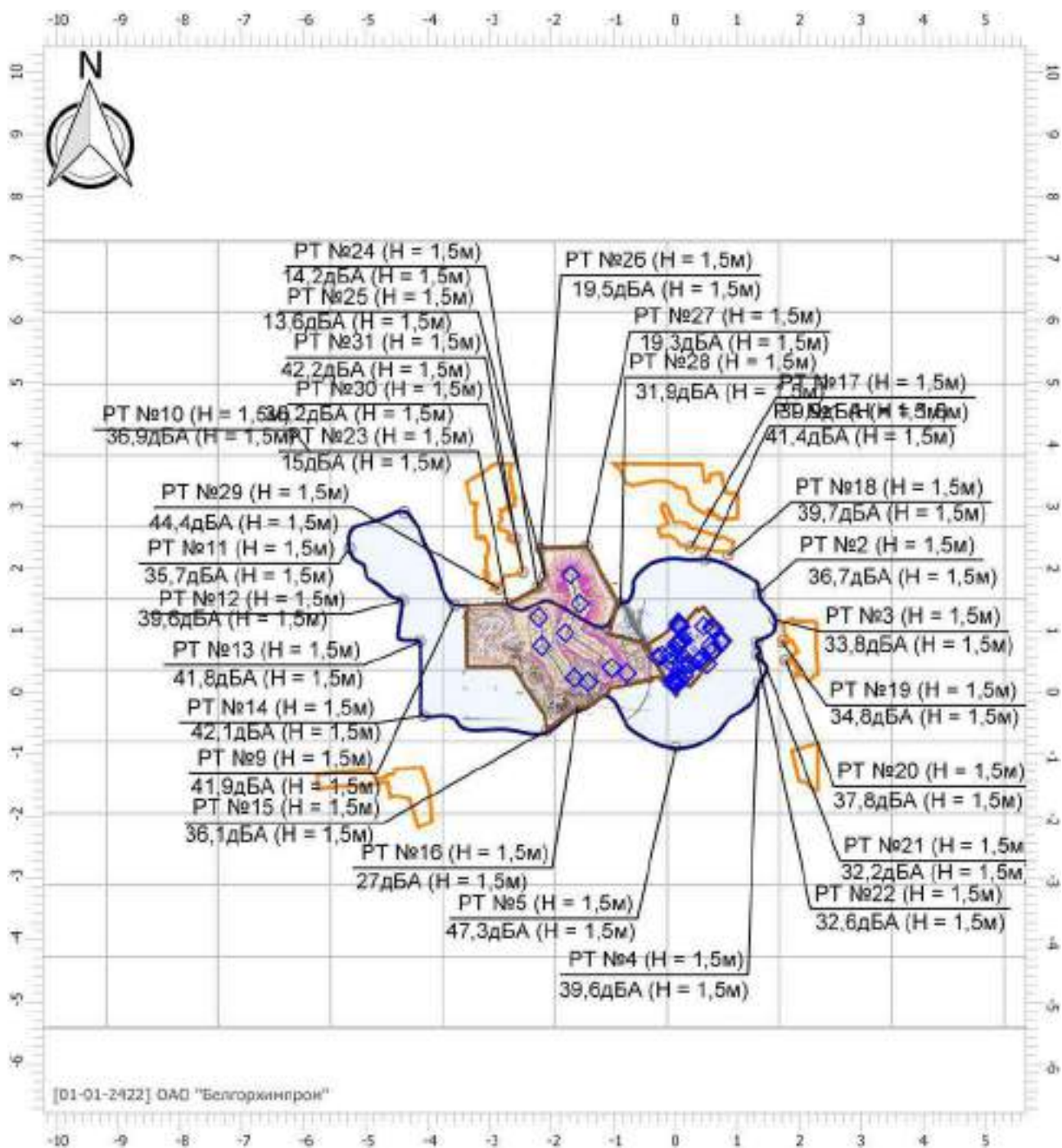
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2 очередь											
на границе жилой застройки	0	20.9	22.8	27.8	21.1	16.6	0	0	0	24.20	0
на границе СЗЗ	0	44.4	46.8	48.1	42.4	35.9	27.5	0	0	43.60	0
на внешней границе расширяемого участка солеотвала	0	23.7	24.2	27.4	22.2	18.5	6.7	0	0	26.00	0
3 очередь (1 вариант (линия ОШ № 4))											
на границе жилой застройки	43.5	46.2	47.4	47	41.1	34.3	20.7	0	0	42.40	42.40
на границе СЗЗ	45.4	49.7	51.4	51.5	45.6	38.9	28.6	0	0	46.90	46.90
на внешней границе расширяемого участка солеотвала	44.9	47.4	48.7	48.6	43.3	37.9	28.5	0	0	44.70	44.90
3 очередь (2 вариант (линия ОШ № 3))											
на границе жилой застройки	43.9	46.6	47.9	47.6	41.8	35.3	22.4	0	0	43.10	43.10
на границе СЗЗ	45.6	49.8	51.5	51.8	45.9	39.4	29.1	0	0	47.20	47.20
на внешней границе расширяемого участка солеотвала	44.7	47.4	48.9	48.8	43.5	37.8	27.8	0	0	44.80	44.80
3 очередь (3 вариант (линия ОШ № 3Н))											
на границе жилой застройки	41.9	44.6	45.8	45.3	39.2	32	16.3	0	0	40.50	40.50
на границе СЗЗ	45.6	49.8	51.5	51.7	45.9	39.5	29.5	0	0	47.30	47.30
на внешней границе расширяемого участка солеотвала	38.5	40.7	41.2	40.2	33.5	26.1	10.5	0	0	35.10	35.10
4 очередь (линия ОШ № 3)											
на границе жилой застройки	43.6	45.9	47.1	47.2	42.2	37.3	30.4	0	0	43.70	44.40
на границе СЗЗ	42.6	47.9	49.8	50.3	44.4	37.9	28.3	0	0	45.70	45.70
на внешней границе расширяемого участка солеотвала	44.2	46.9	48.3	48.4	43.2	37.8	28.6	0	0	44.50	44.80
<b>Согласно ТНПА [36] (с 23.00 до 7.00 ч) территория, непосредственно прилегающая к жилым домам</b>	<b>83</b>	<b>67</b>	<b>57</b>	<b>49</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>45</b>	<b>60</b>
1 очередь (1 вариант (линия ОШ № 4))											
на границе жилой застройки	43.3	45.9	47.2	46.8	40.9	34.1	20.4	0	0	42.20	42.20
на границе СЗЗ	46.1	48.9	50.2	49.6	43.5	36.7	23.4	0	0	44.90	44.90
на внешней границе расширяемого участка солеотвала	44.3	47	48.4	48.4	43	37.5	28.1	0	0	44.40	44.50

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 очередь (2 вариант (линия ОШ № 3))											
на границе жилой застройки	43.5	46.2	47.5	46.9	40.7	33.4	17.3	0	0	42.10	42.10
на границе СЗЗ	46	48.8	50.1	49.5	43.5	36.8	23.8	0	0	44.90	44.90
на внешней границе расширяемого участка со-леотвала	43.5	46.2	47.6	47.5	42.1	36.4	26.3	0	0	43.40	43.40
2 очередь											
на границе жилой застройки	0	1.2	19.2	26.3	18.4	14.2	0	0	0	20.80	0
на границе СЗЗ	0	9.6	20.2	27.3	19.4	15.5	0	0	0	21.90	0
на внешней границе расширяемого участка со-леотвала	0	0	18.7	25.8	17.8	13.2	0	0	0	20.20	0
3 очередь (1 вариант (линия ОШ № 4))											
на границе жилой застройки	43.5	46.1	47.4	47	41.1	34.3	20.7	0	0	42.40	42.40
на границе СЗЗ	45.4	48.2	49.5	48.9	42.7	35.9	22.1	0	0	44.20	44.20
на внешней границе расширяемого участка со-леотвала	44.9	47.4	48.7	48.6	43.3	37.9	28.5	0	0	44.70	44.90
3 очередь (2 вариант (линия ОШ № 3))											
на границе жилой застройки	43.9	46.6	47.9	47.6	41.8	35.3	22.4	0	0	43.10	43.10
на границе СЗЗ	45.6	48.4	49.7	49.3	43.4	36.8	23.8	0	0	44.80	44.80
на внешней границе расширяемого участка со-леотвала	44.7	47.4	48.9	48.8	43.5	37.8	27.8	0	0	44.80	44.80
3 очередь (3 вариант (линия ОШ № 3Н))											
на границе жилой застройки	41.9	44.6	45.8	45.3	39.1	32	16.3	0	0	40.50	40.50
на границе СЗЗ	45.6	48.3	49.7	49.3	43.4	37.1	25.1	0	0	44.80	44.80
на внешней границе расширяемого участка со-леотвала	34.5	37.1	38.2	37.4	31	23.5	5.7	0	0	34.90	34.90
4 очередь (линия ОШ № 3)											
на границе жилой застройки	43.5	46	47.3	47.2	41.7	35.9	25.6	0	0	43.00	43.00
на границе СЗЗ	42.6	45.4	46.7	46.2	40.2	33.5	20.3	0	0	41.60	41.60
на внешней границе расширяемого участка со-леотвала	44.2	46.9	48.3	48.4	43.1	37.8	28.6	0	0	44.50	44.80

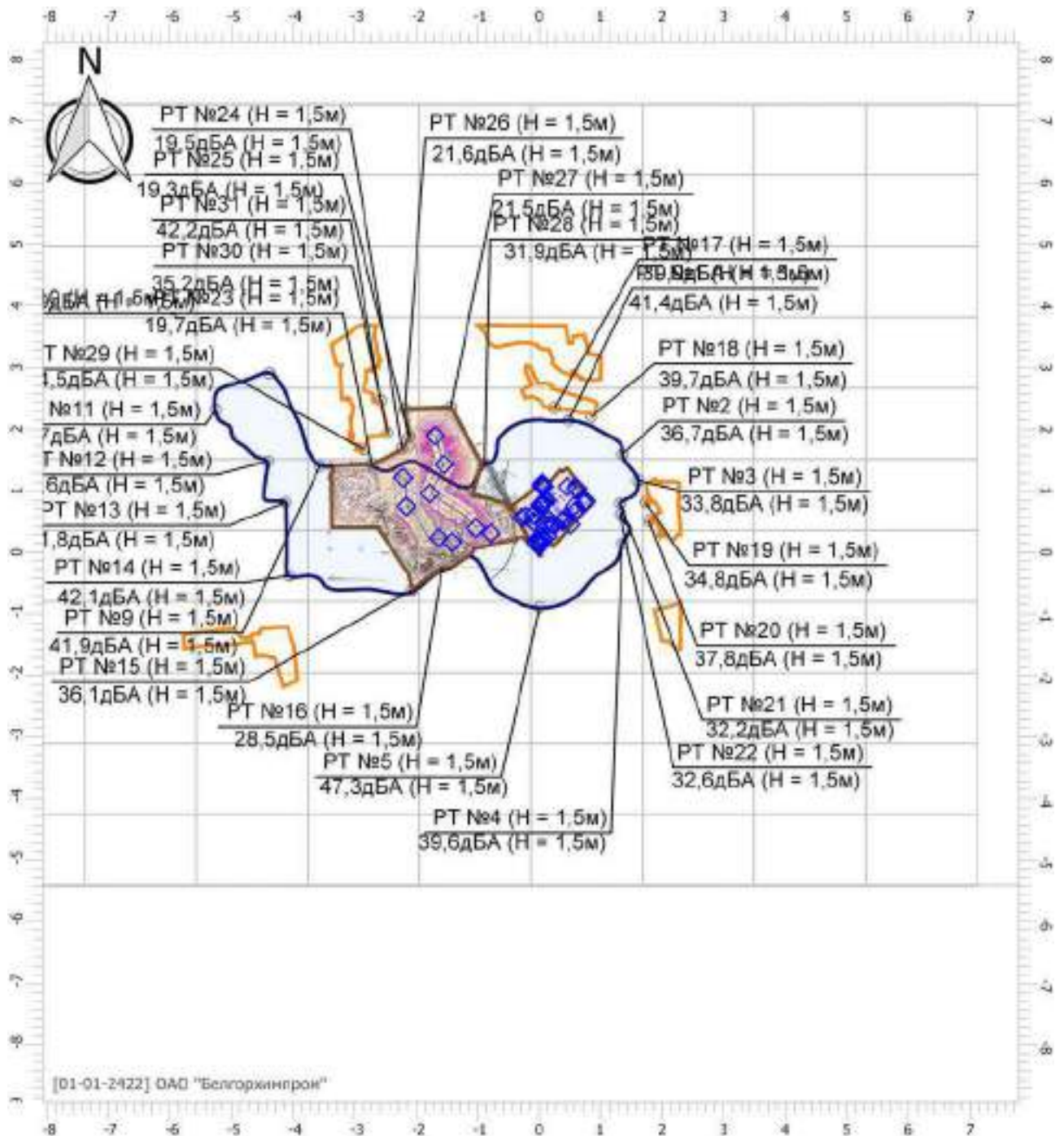
По результатам акустического расчета установлено, что уровни звукового давления в расчетных точках на границе санитарно - защитной зоны, границе жилой застройки и на внешней границе расширяемого участка солеотвала не превышают допустимого уровня звукового давления.

Карты изолиний уровней шумового воздействия для четырех очередей строительства представлены на рисунках 5.8-5.33



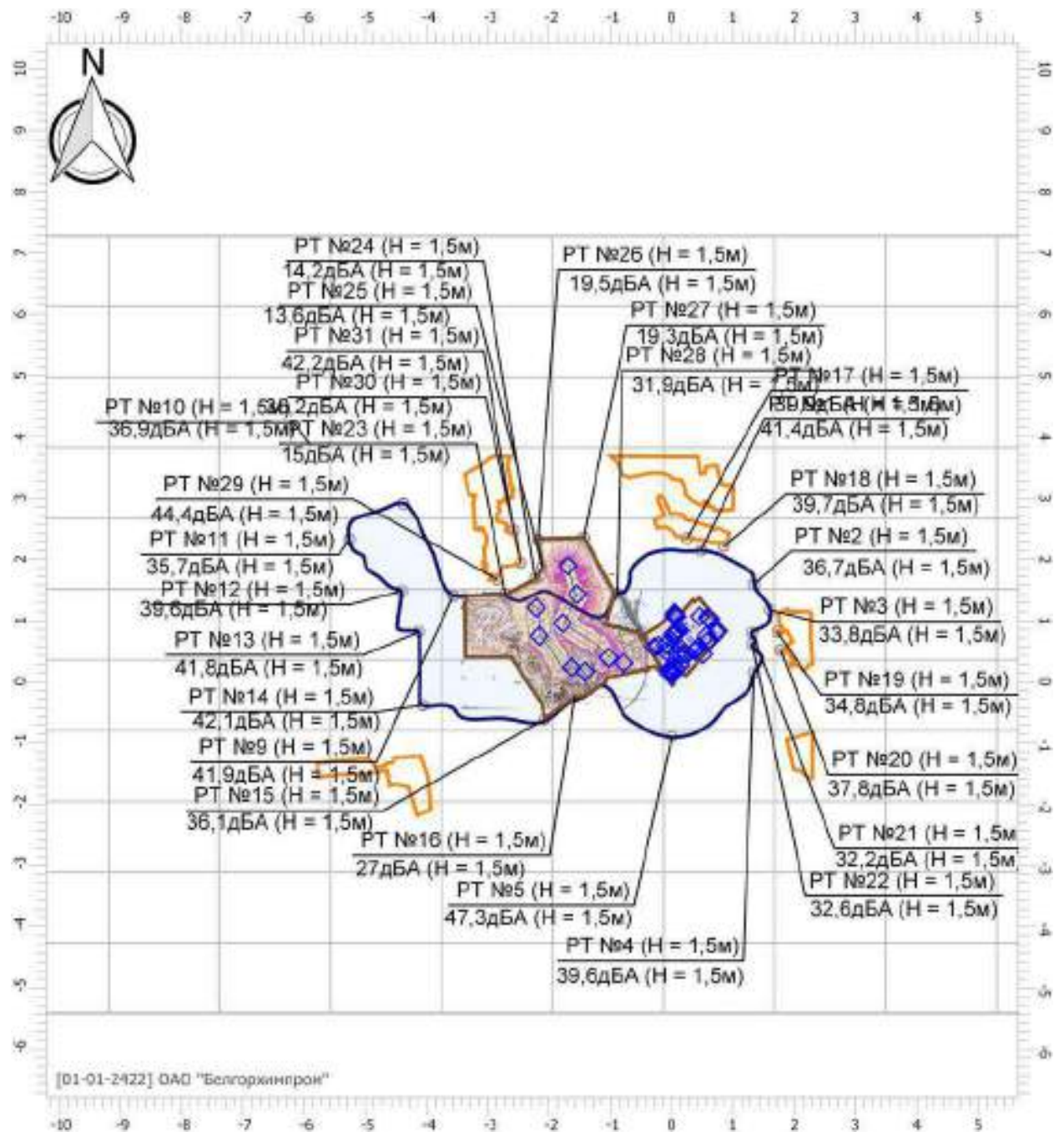
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.8 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (1 очередь, 1 вариант - день)



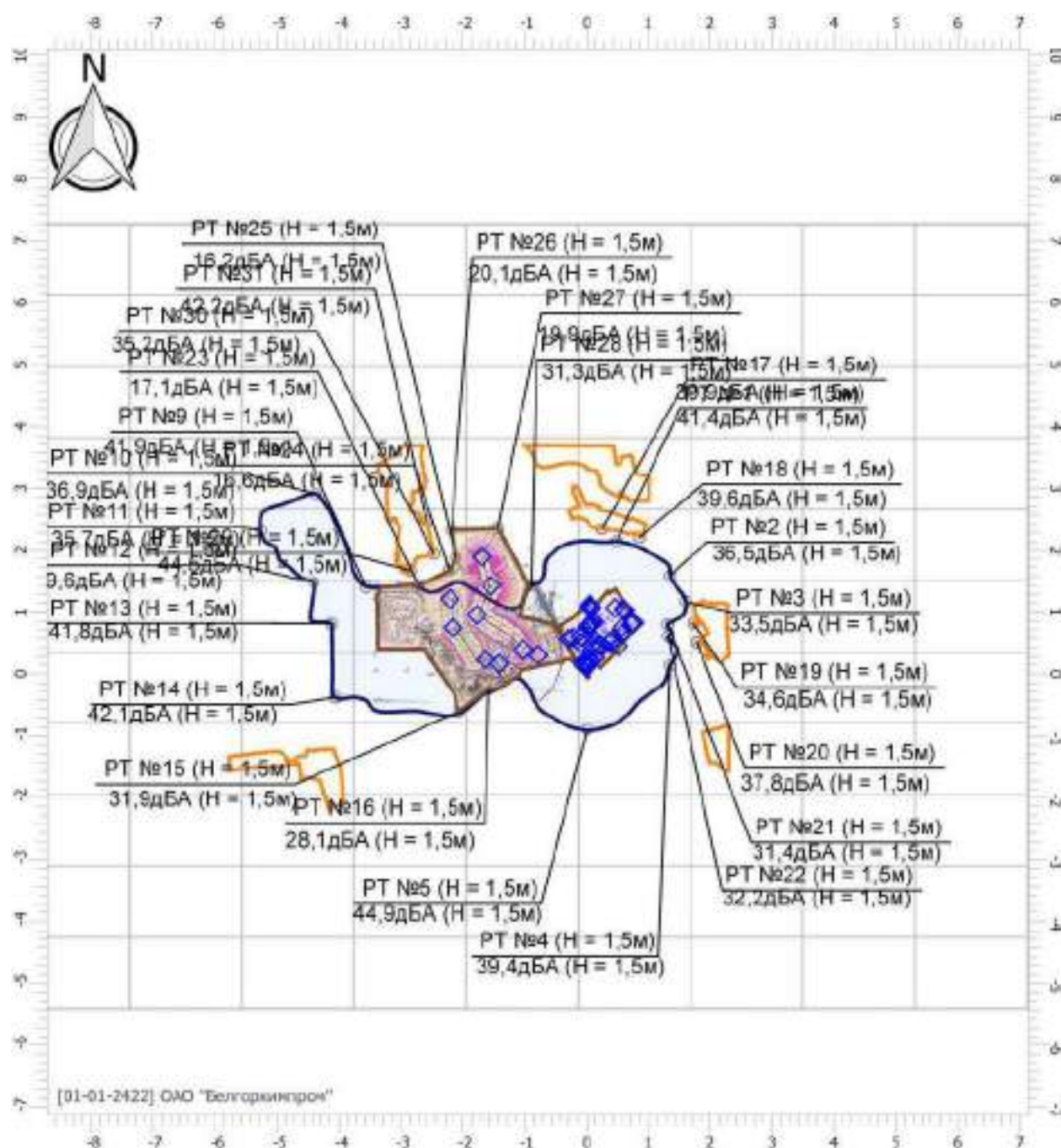
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.9 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (1 очередь, 1 вариант - день)



Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

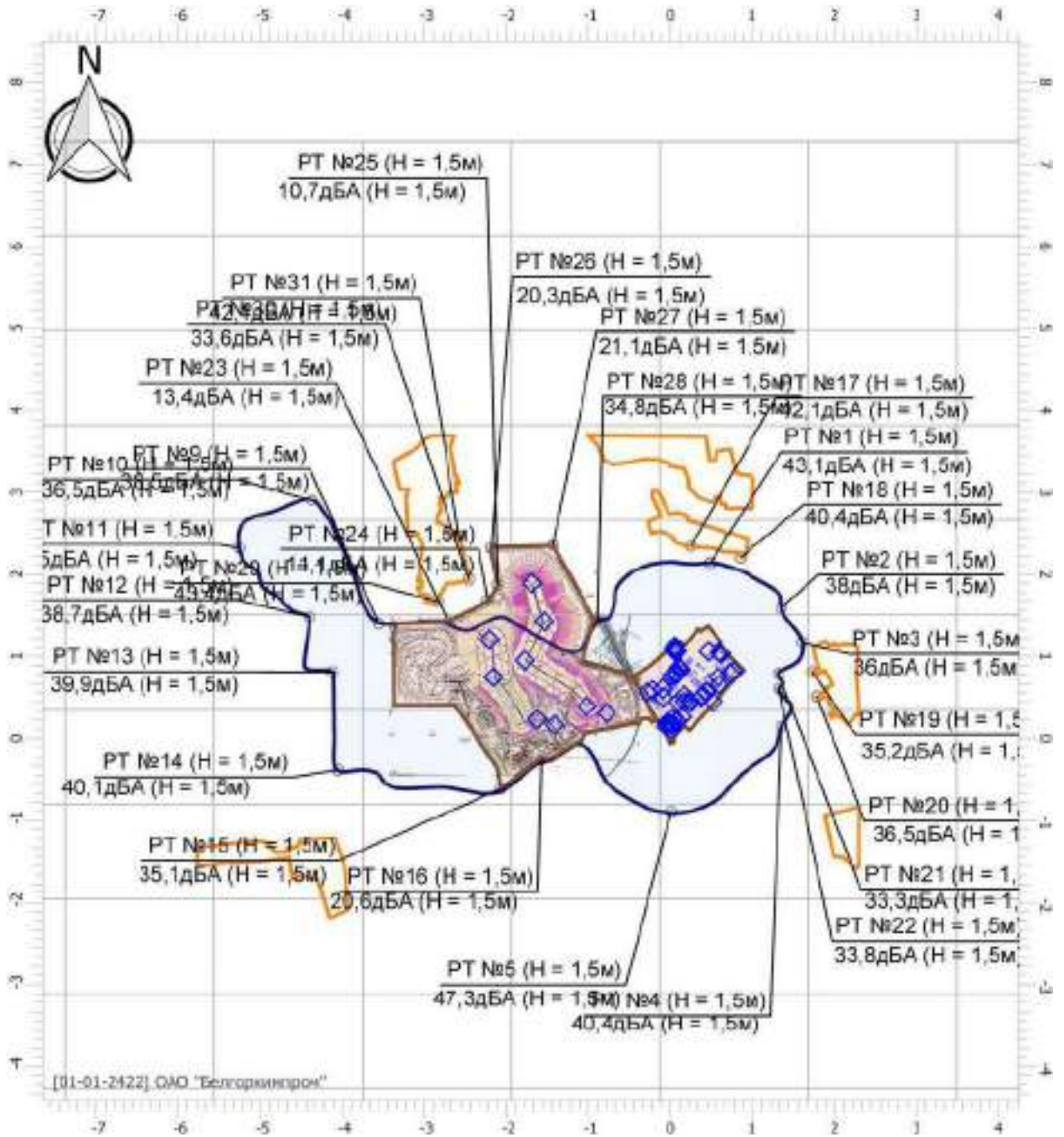
Рисунок 5.10 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (1 очередь, 1 вариант - ночь)



Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

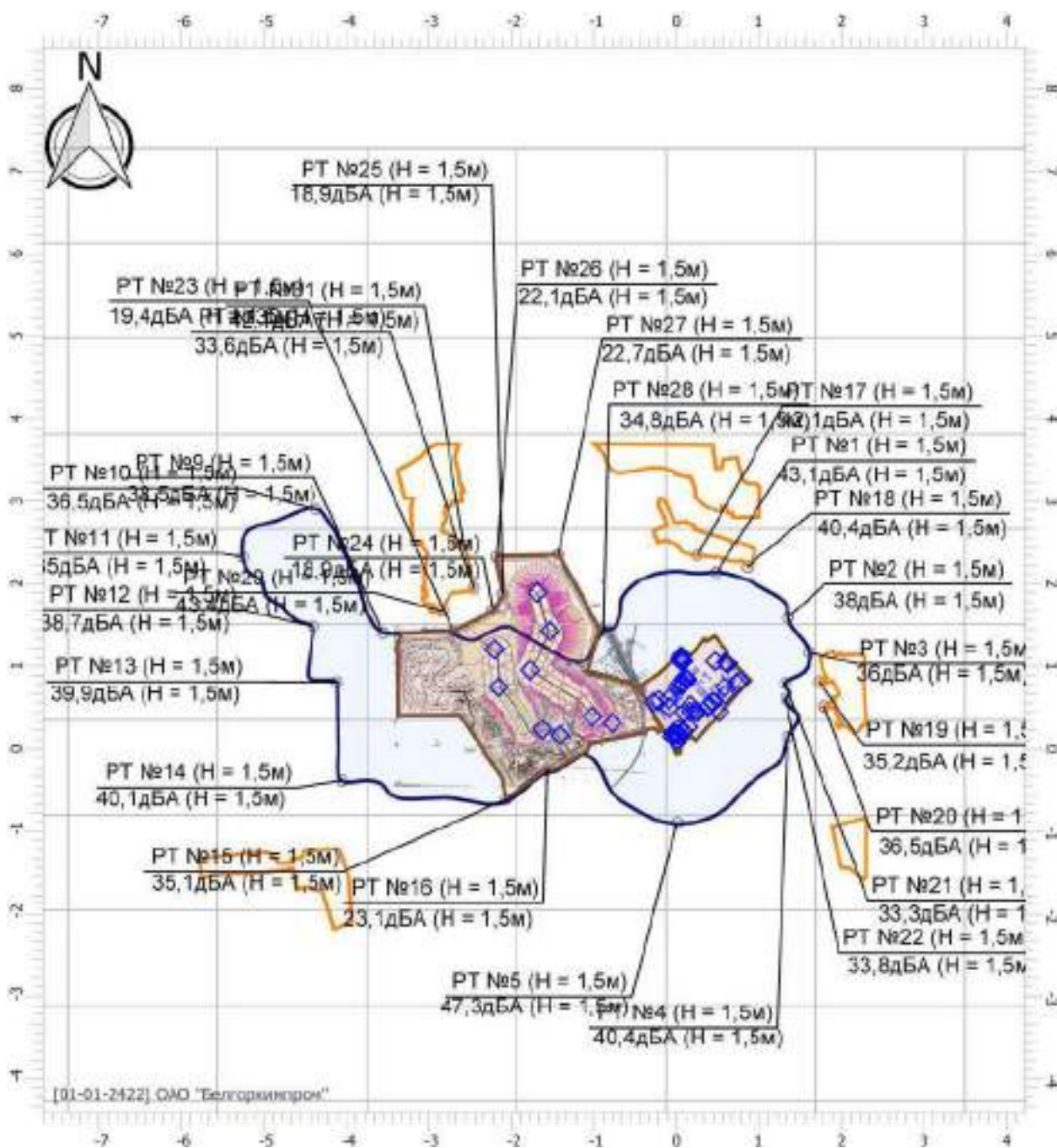
Рисунок 5.11 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (1 очередь, 1 вариант - ночь)





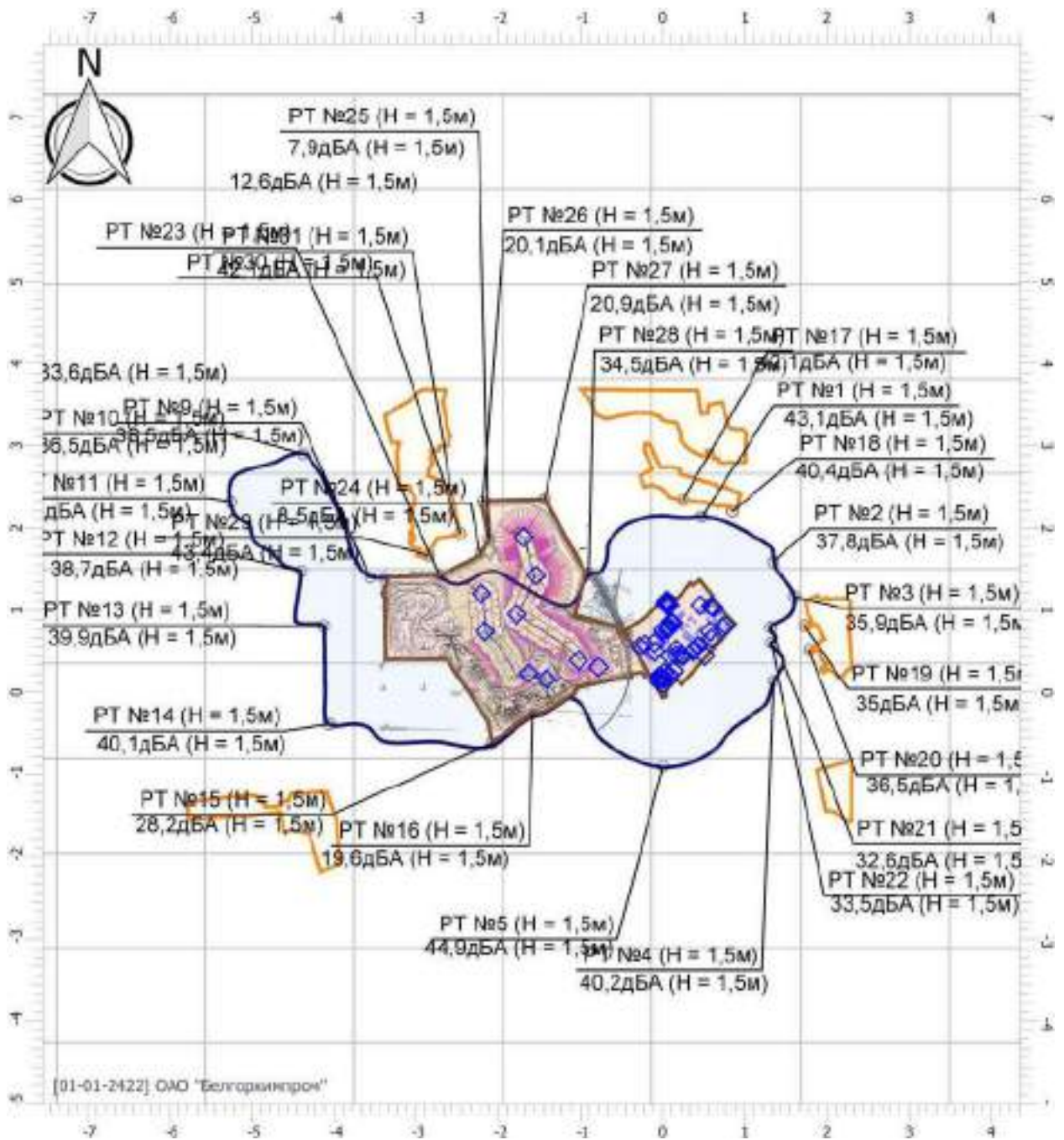
Масштаб 1:75000 (в 1см 750м, ед. изм.: км)

Рисунок 5.12 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (1 очередь, 2 вариант - день)



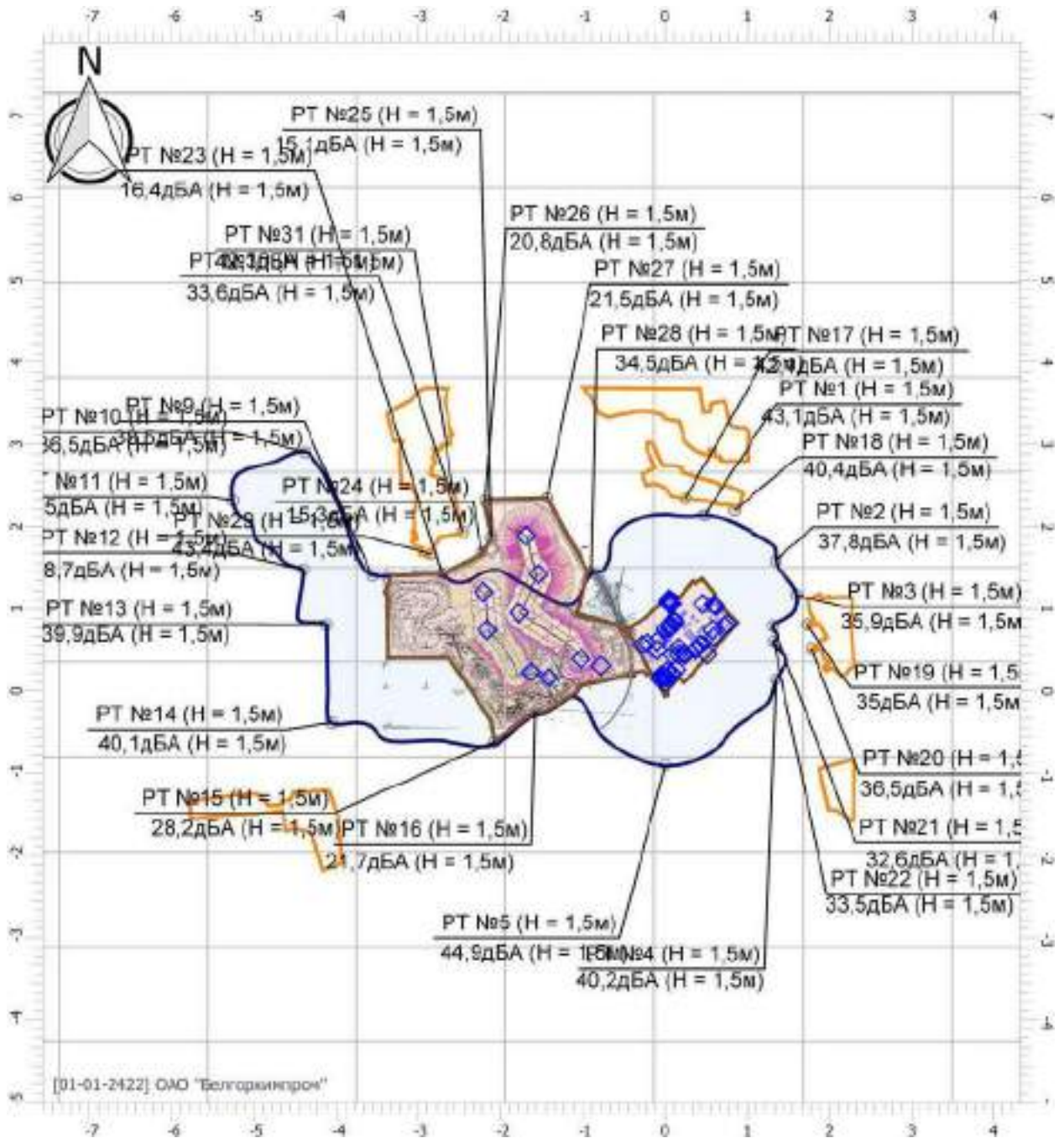
Масштаб 1:75000 (в 1см 750м, ед. изм.: км)

Рисунок 5.13 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (1 очередь, 2 вариант - день)



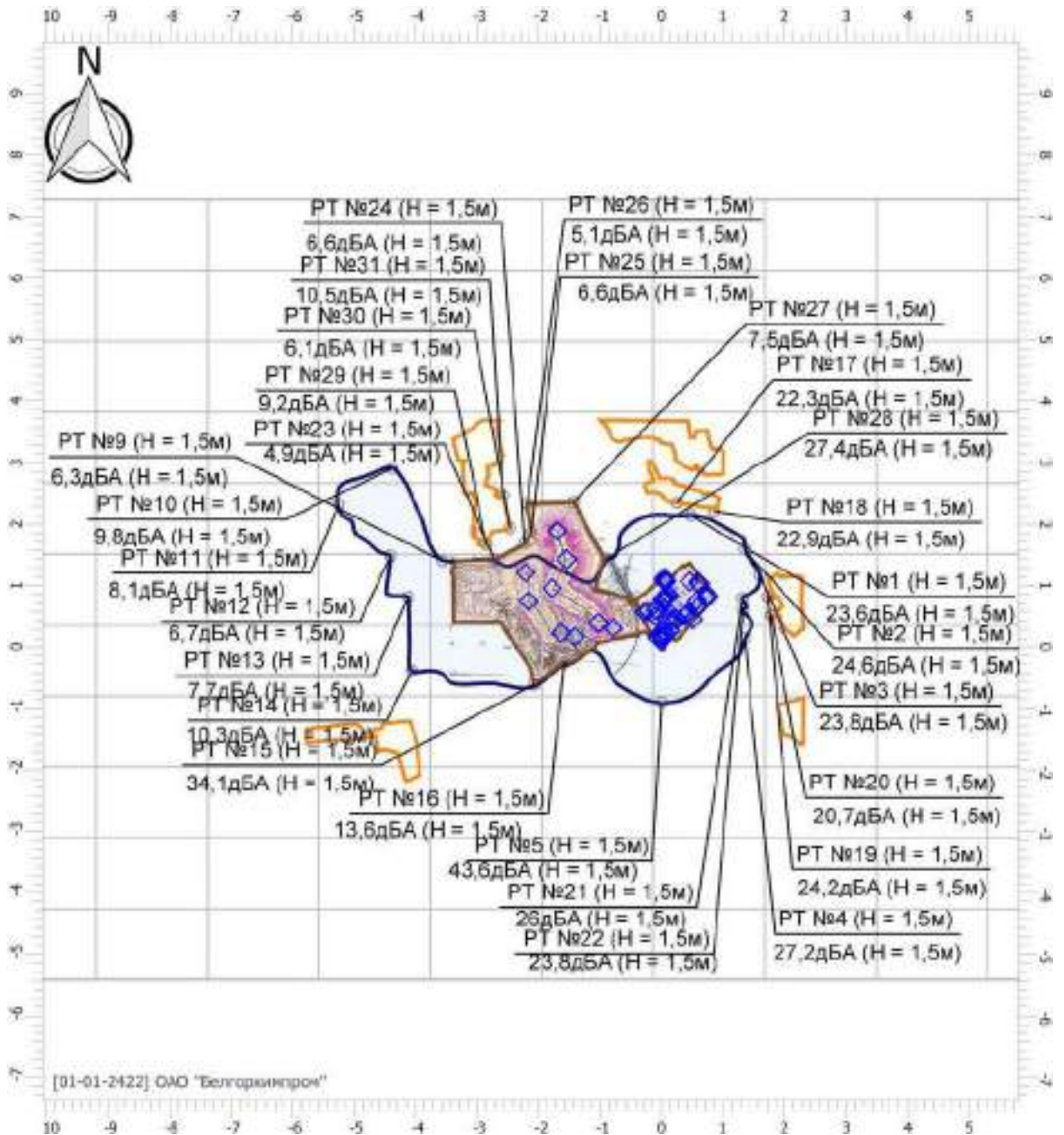
Масштаб 1:75000 (в 1см 750м, ед. изм.: км)

Рисунок 5.14 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (1 очередь, 2 вариант - ночь)



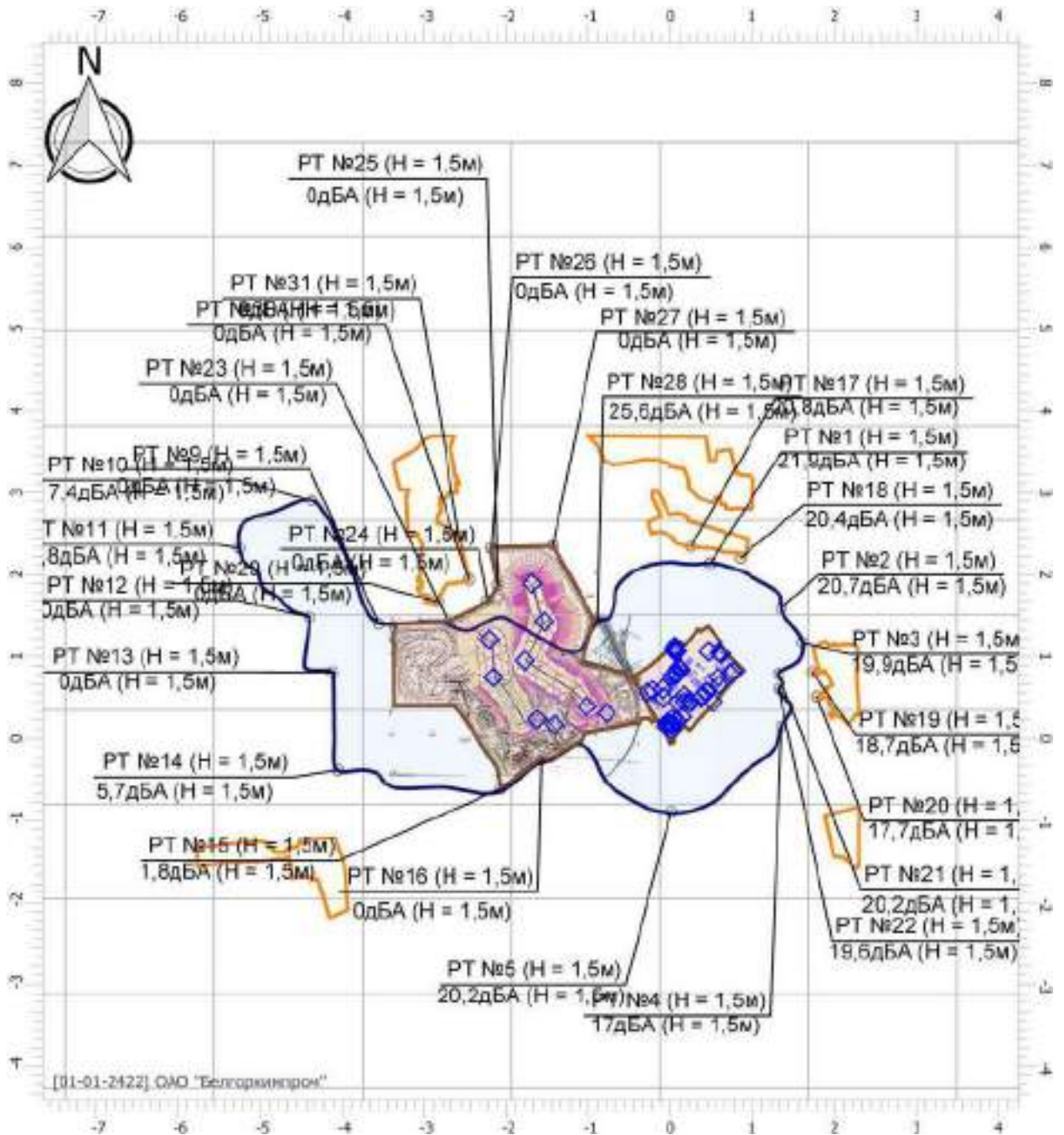
Масштаб 1:75000 (в 1см 750м, ед. изм.: км)

Рисунок 5.15 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (1 очередь, 2 вариант - ночь)



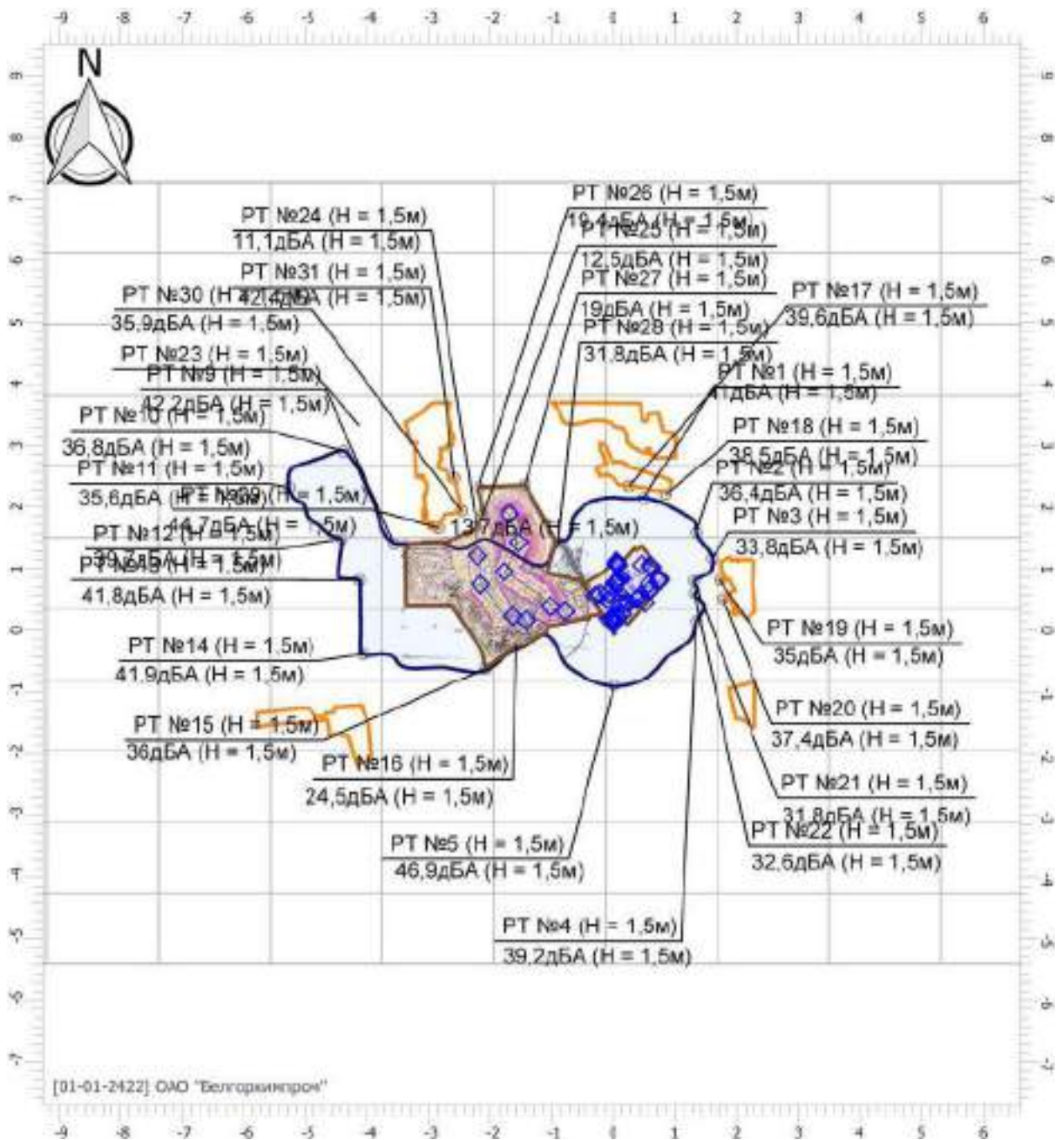
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.16 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (2 очередь - день)



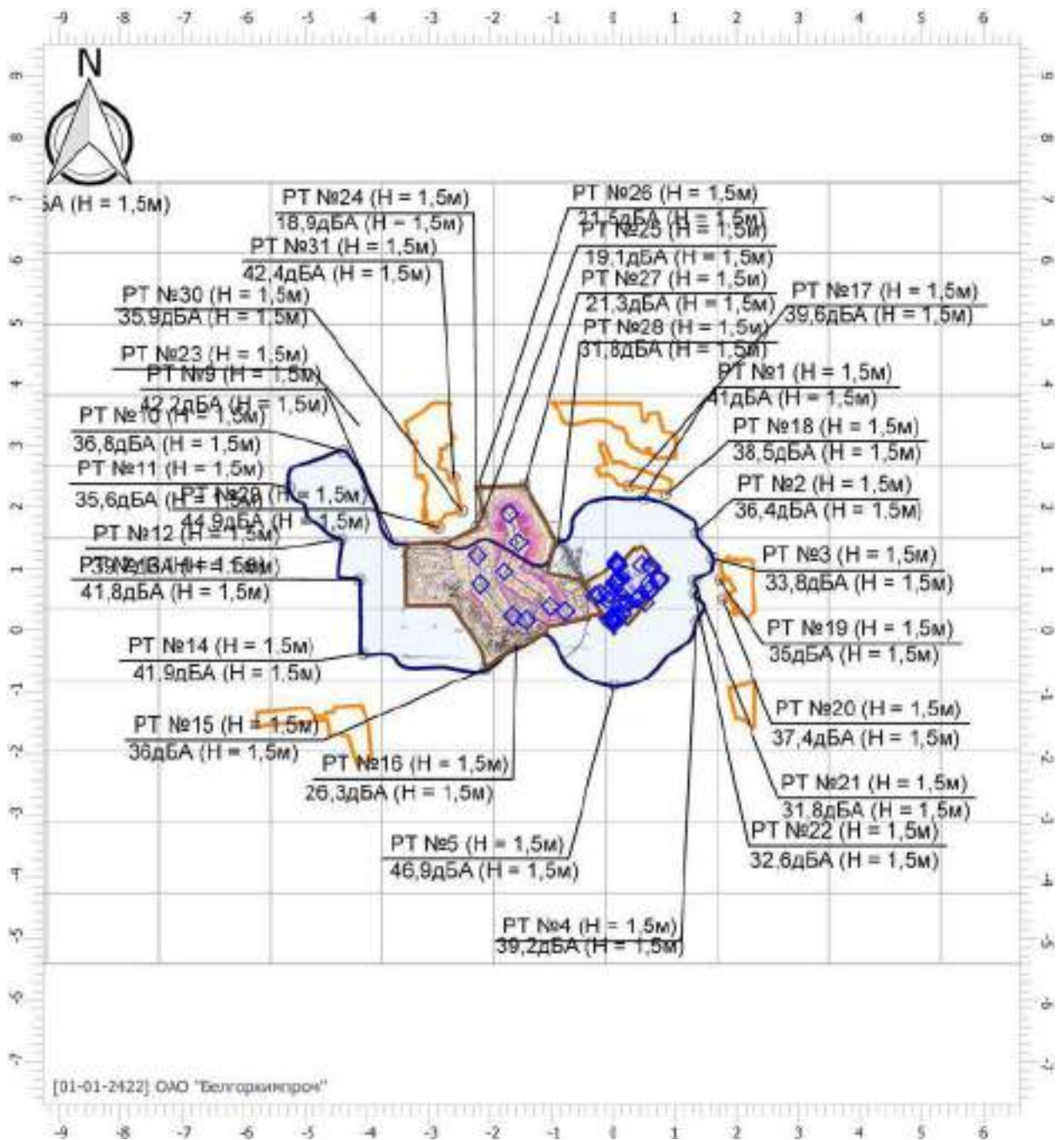
Масштаб 1:75000 (в 1см 750м, ед. изм.: км)

Рисунок 5.17 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (2 очередь - ночь)



Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

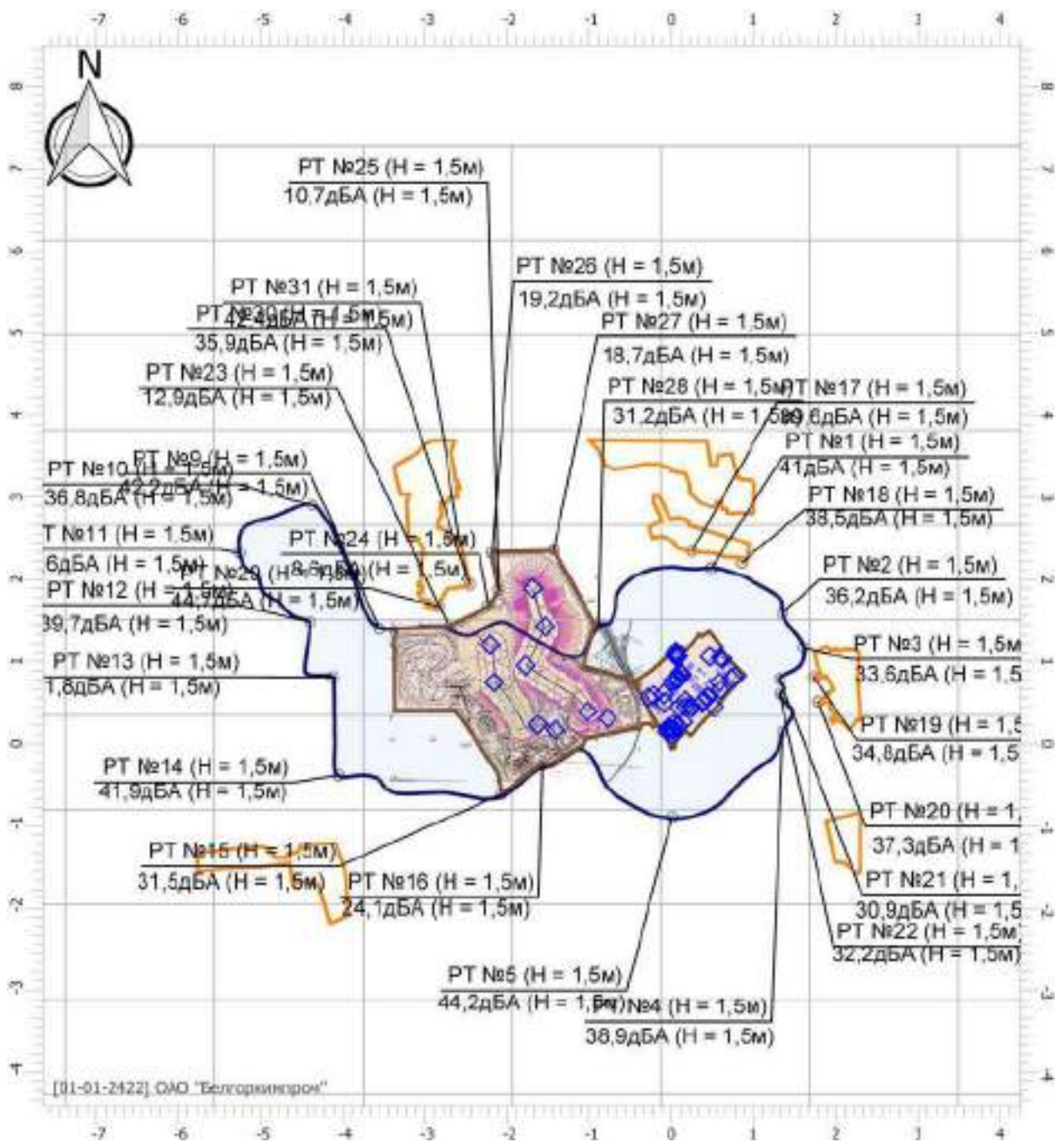
Рисунок 5.18 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (3 очередь, 1 вариант - день)



Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

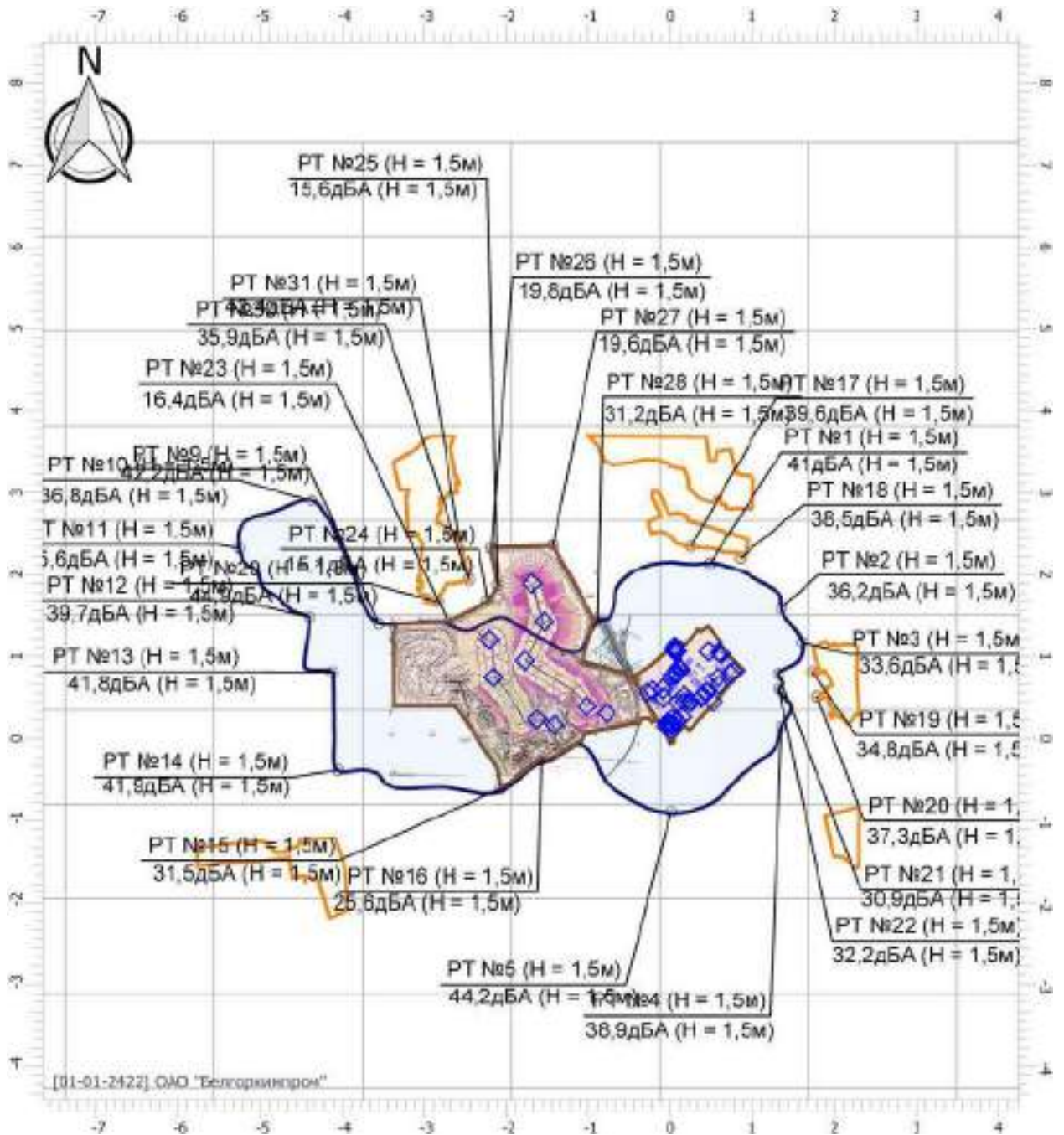
Рисунок 5.19 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (3 очередь, 1 вариант - день)





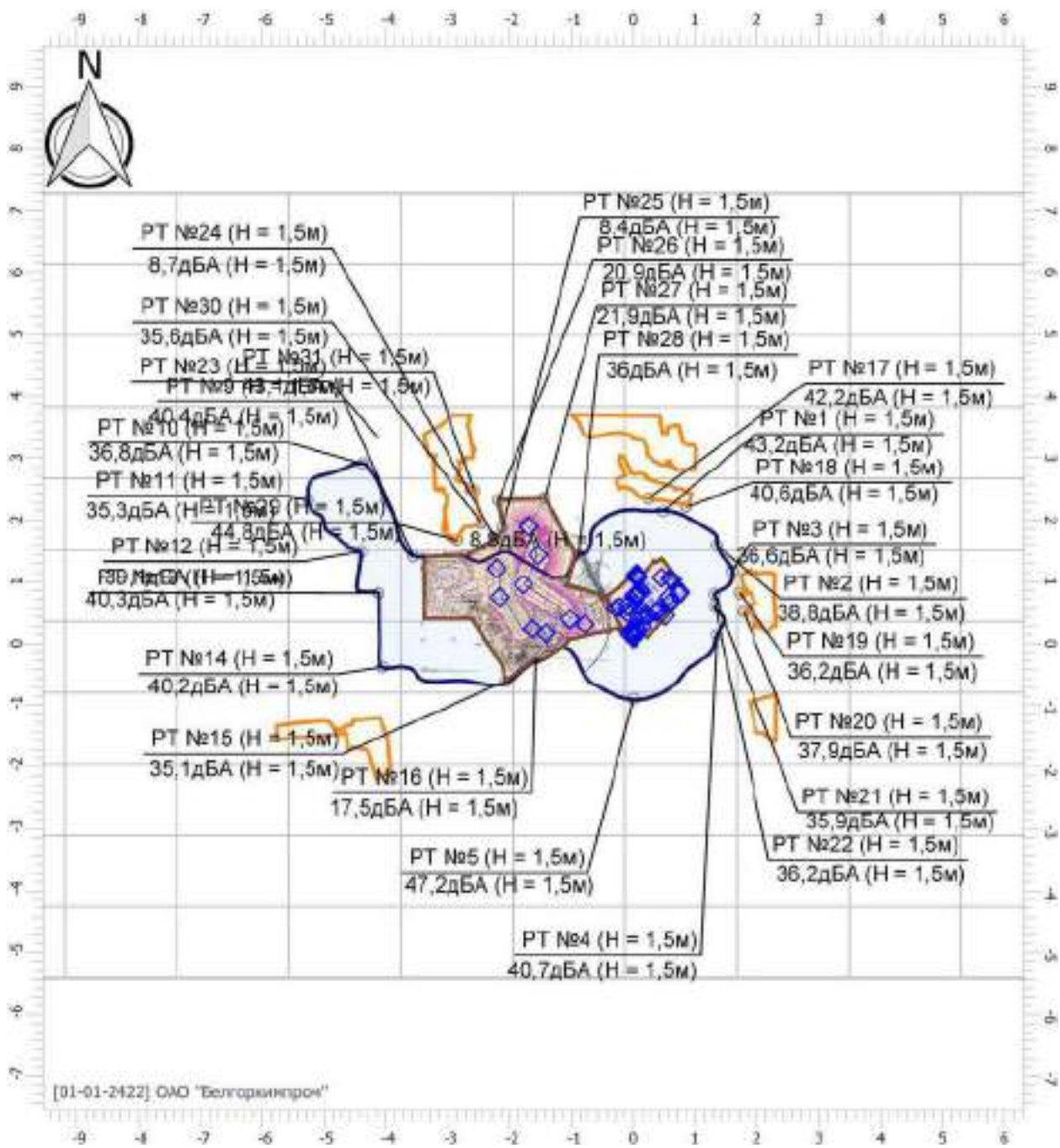
Масштаб 1:75000 (в 1см 750м, ед. изм.: км)

Рисунок 5.20 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (3 очередь, 1 вариант - ночь)



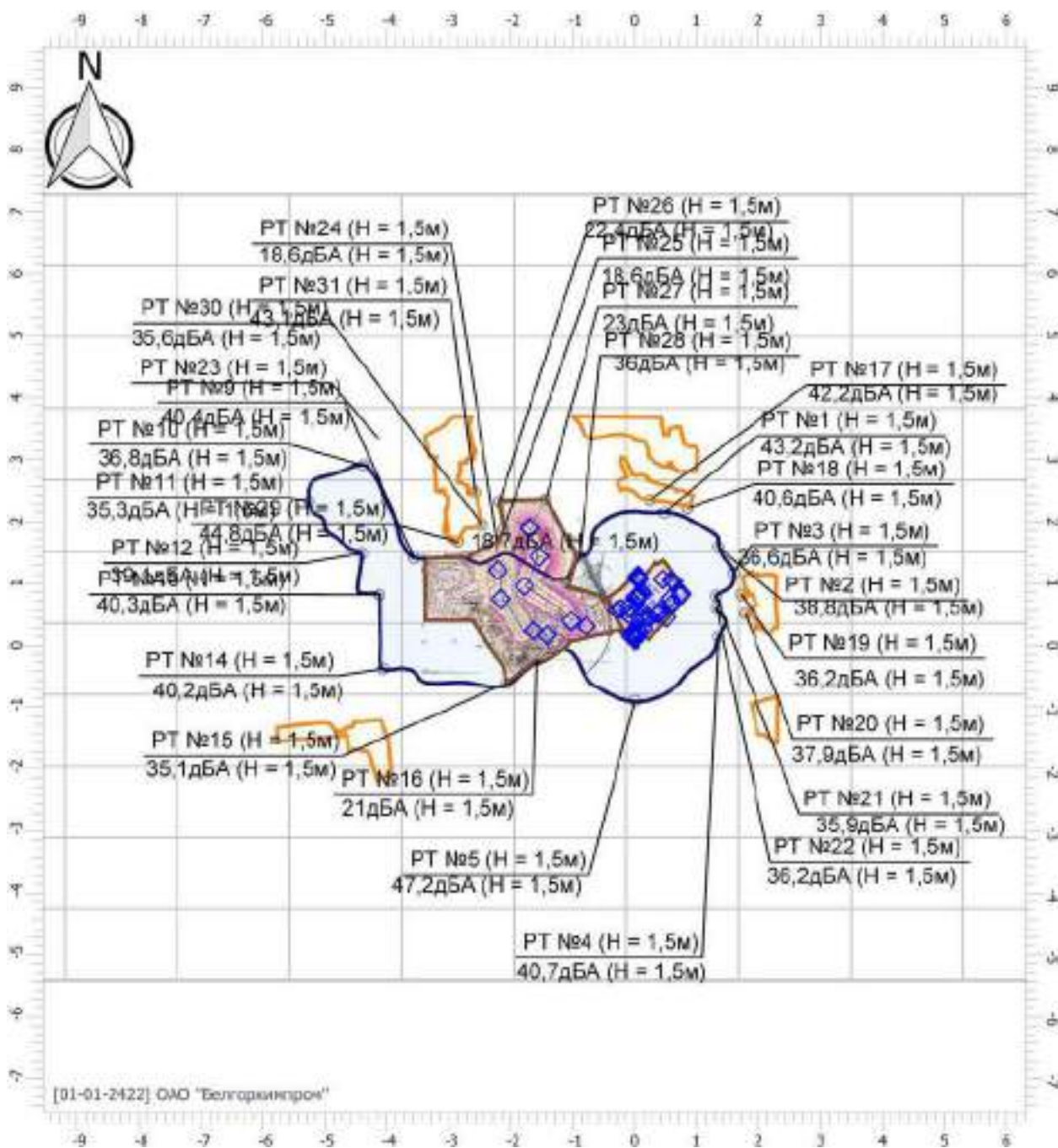
Масштаб 1:75000 (в 1см 750м, ед. изм.: км)

Рисунок 5.21 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (3 очередь, 1 вариант - ночь)



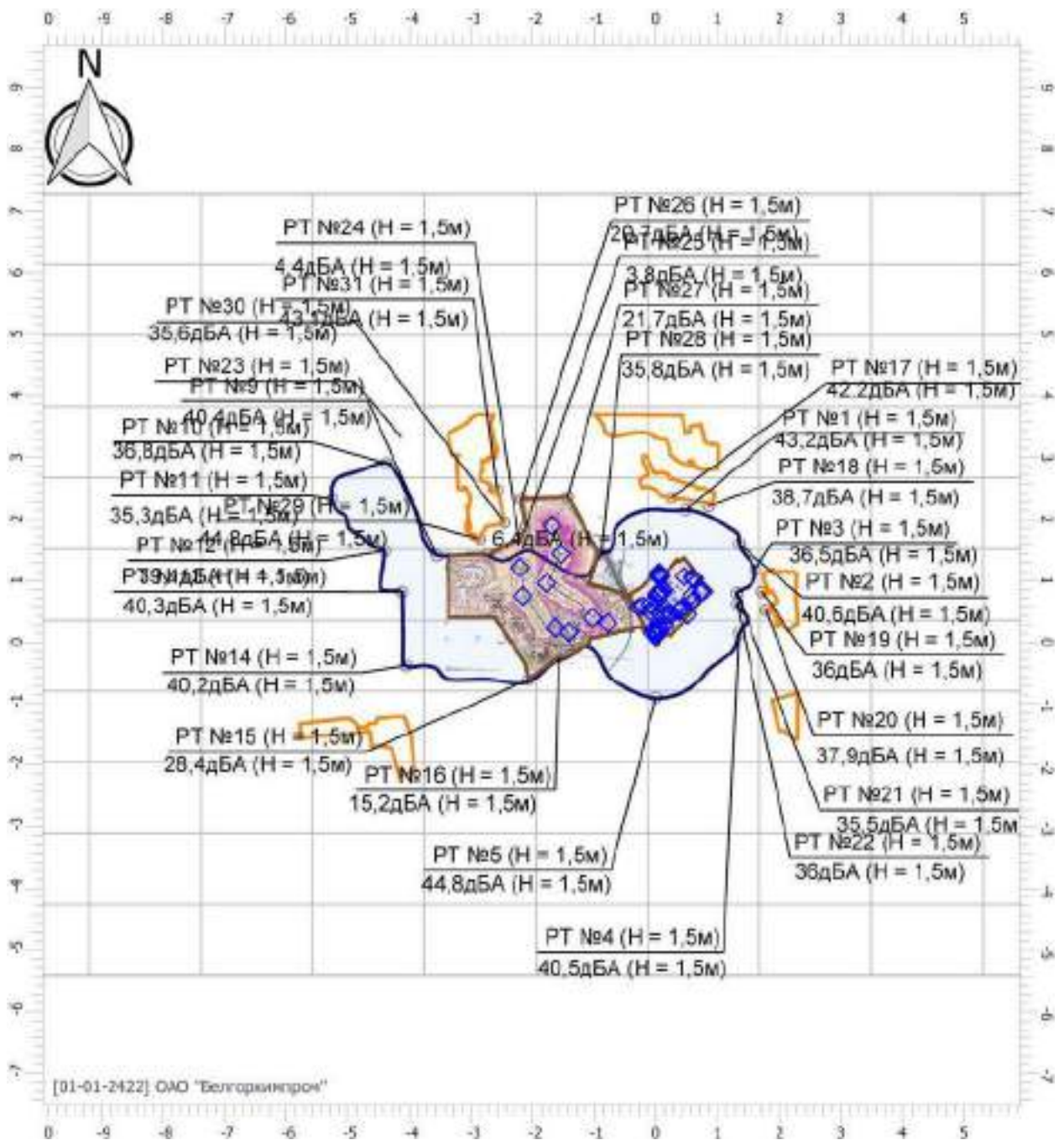
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.22 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (3 очередь, 2 вариант - день)



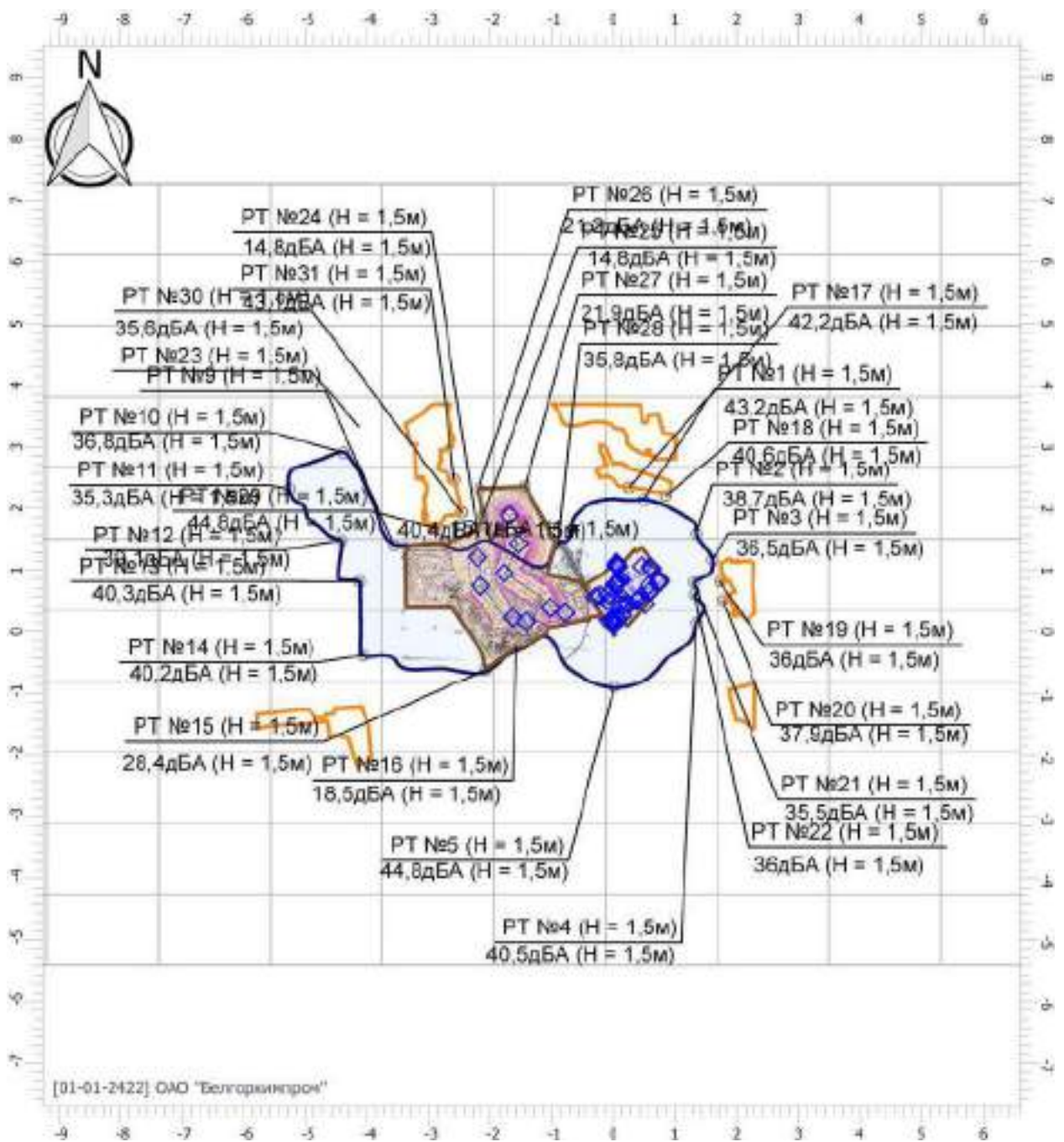
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.23 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (3 очередь, 2 вариант - день)



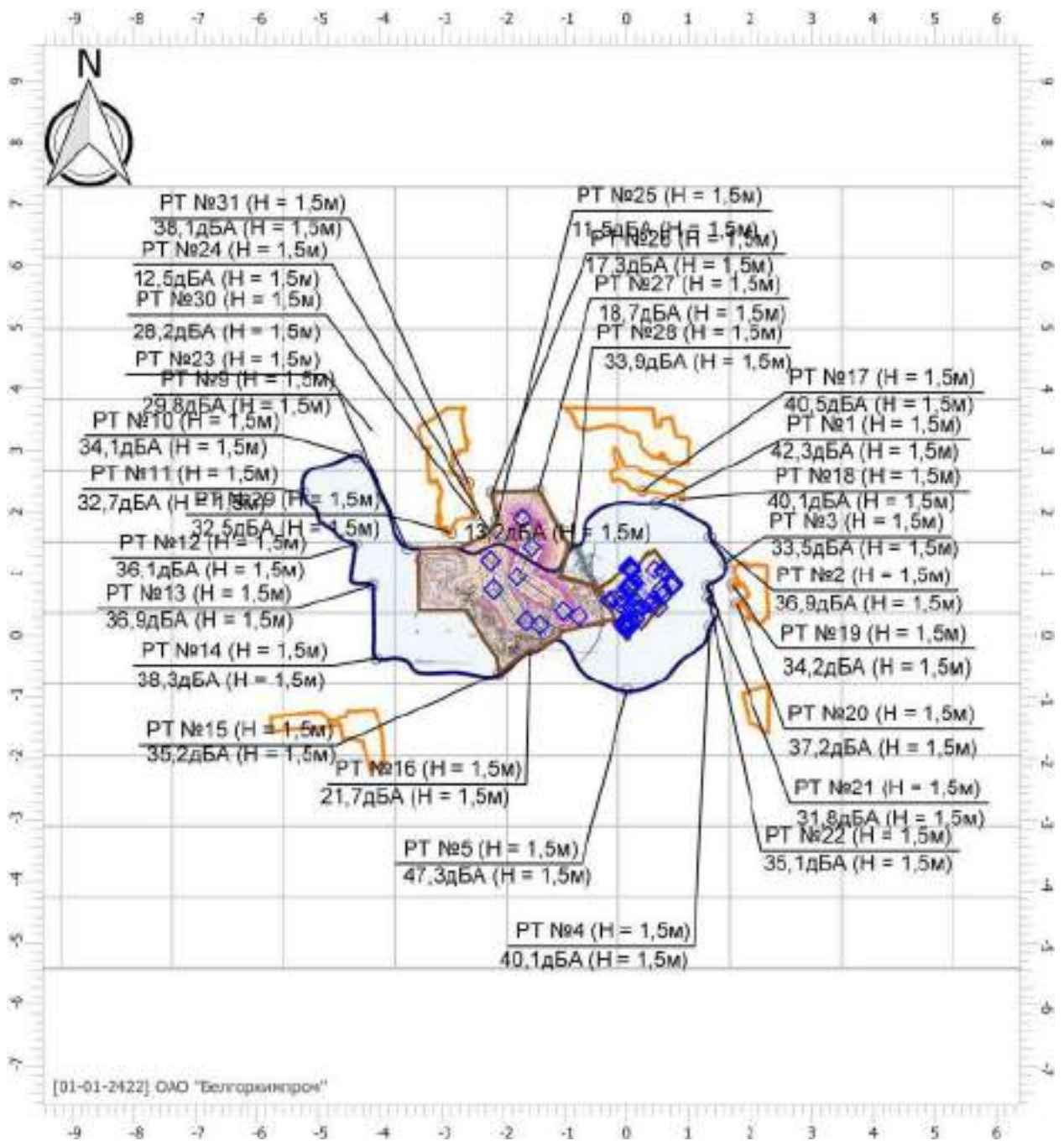
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.24 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (3 очередь, 2 вариант - ночь)



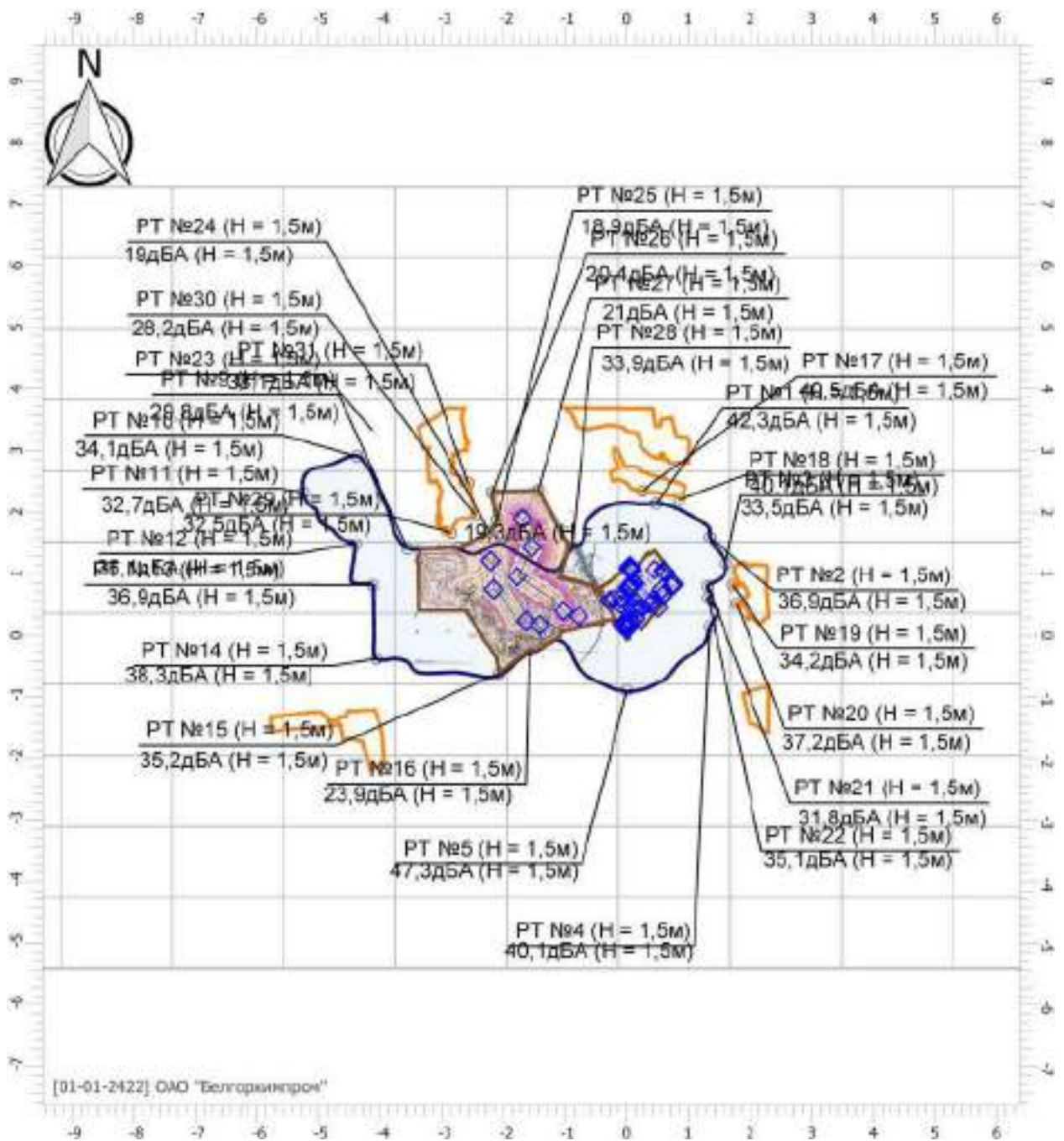
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.25 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (3 очередь, 2 вариант - ночь)



Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

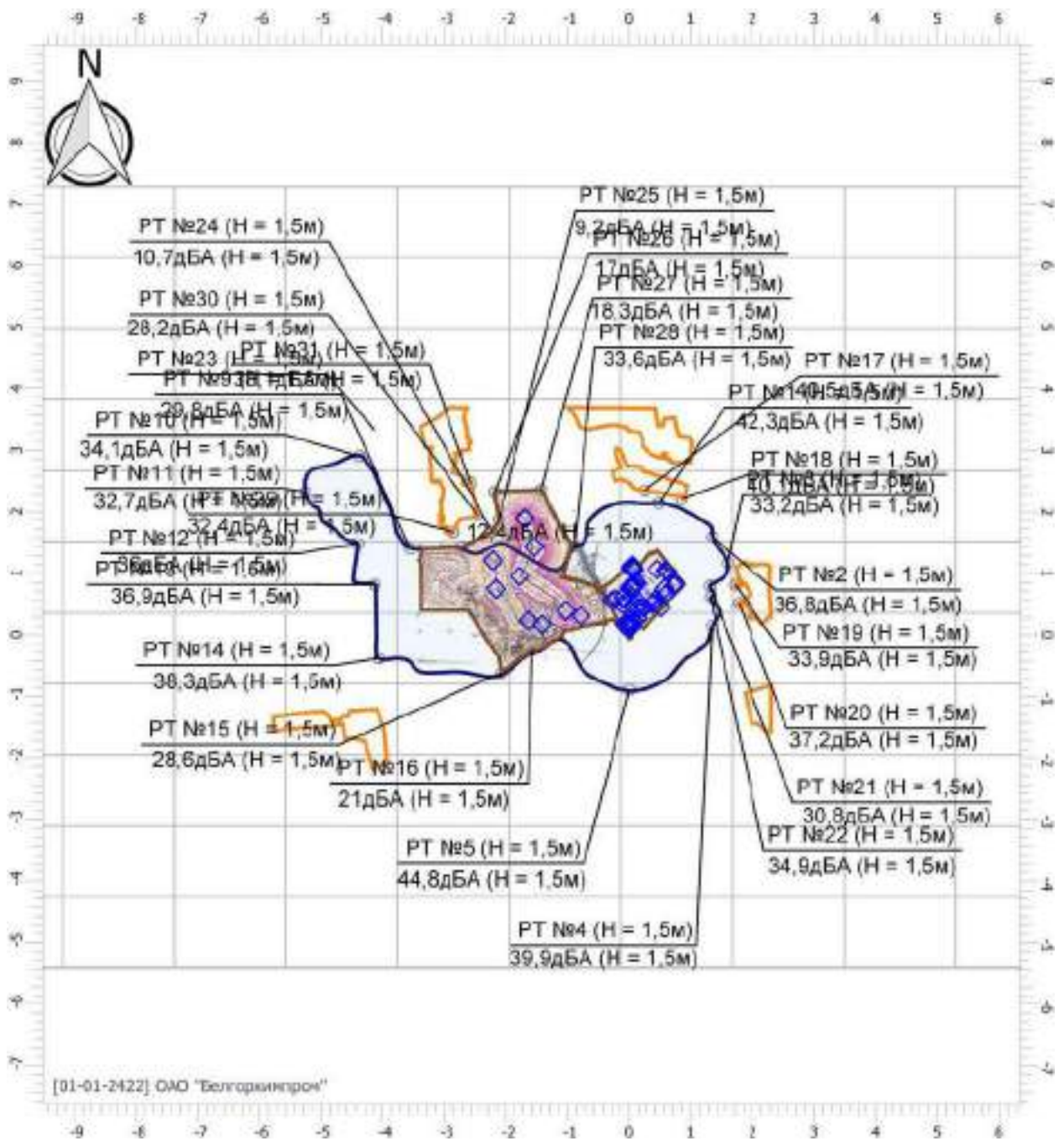
Рисунок 5.26 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (3 очередь, 3 вариант - день)



Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

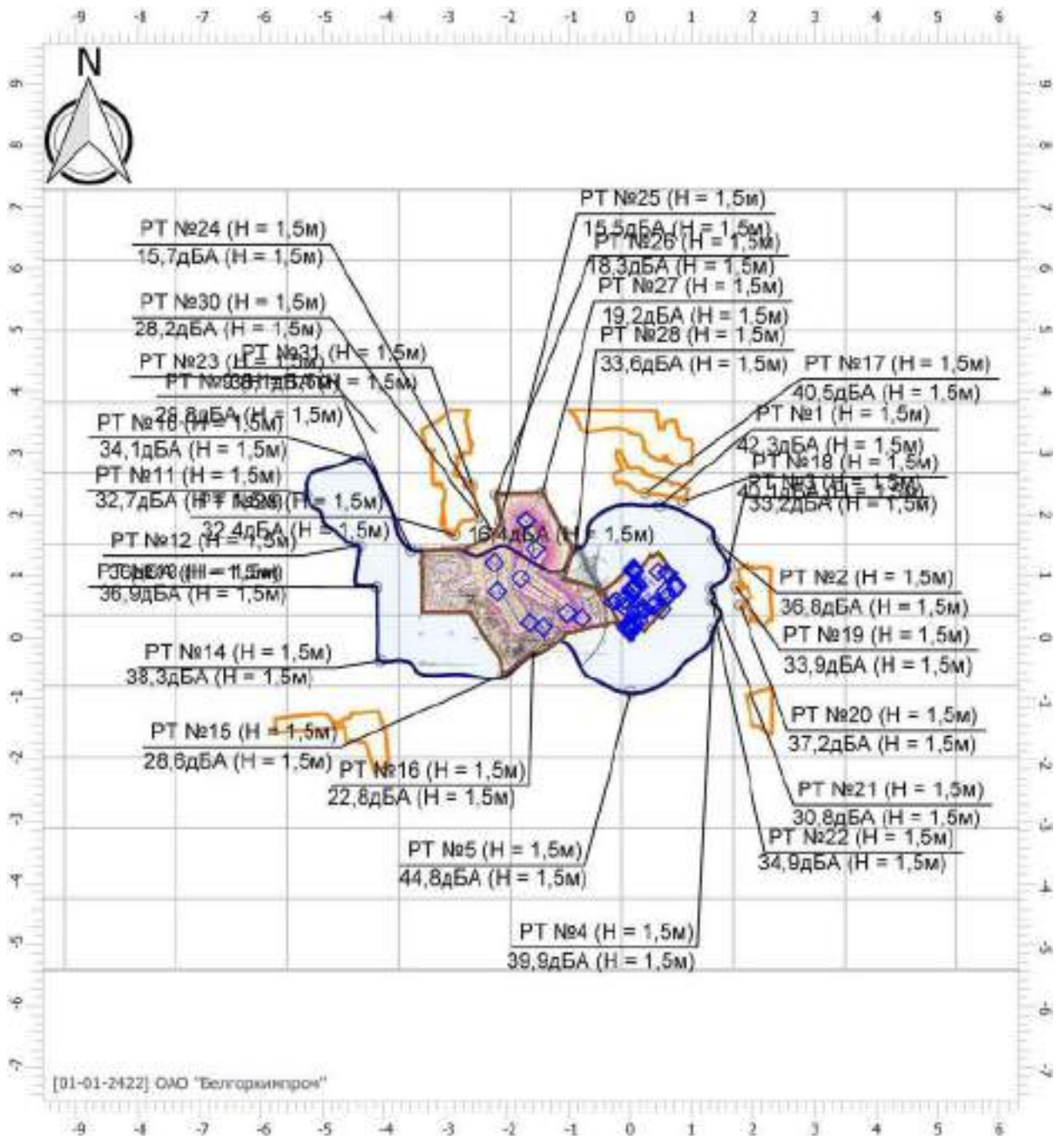
Рисунок 5.27- Карта изолиний максимального уровня звукового давления (3 очередь, 3 вариант - день)





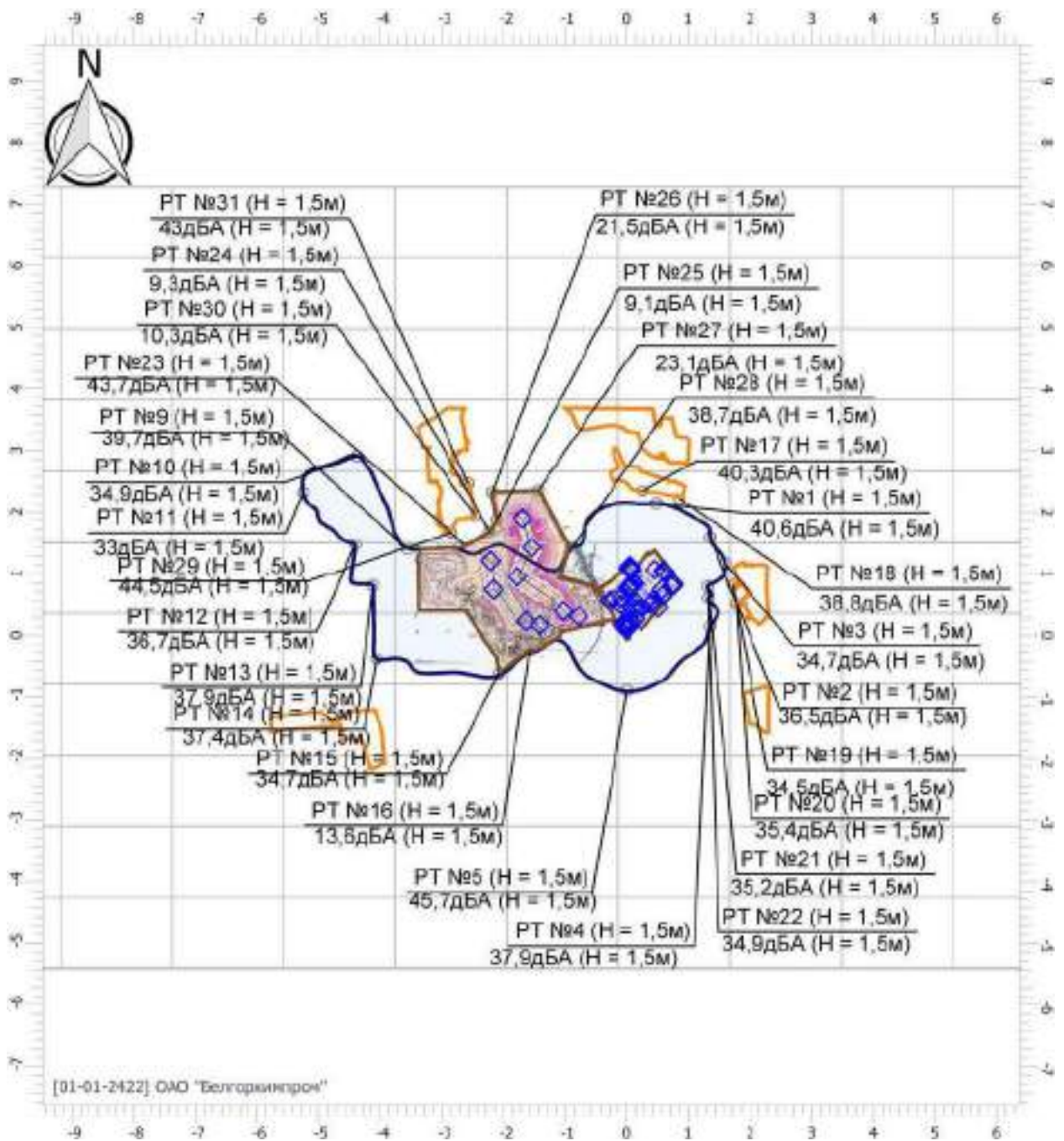
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.28 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (3 очередь, 3 вариант - ночь)



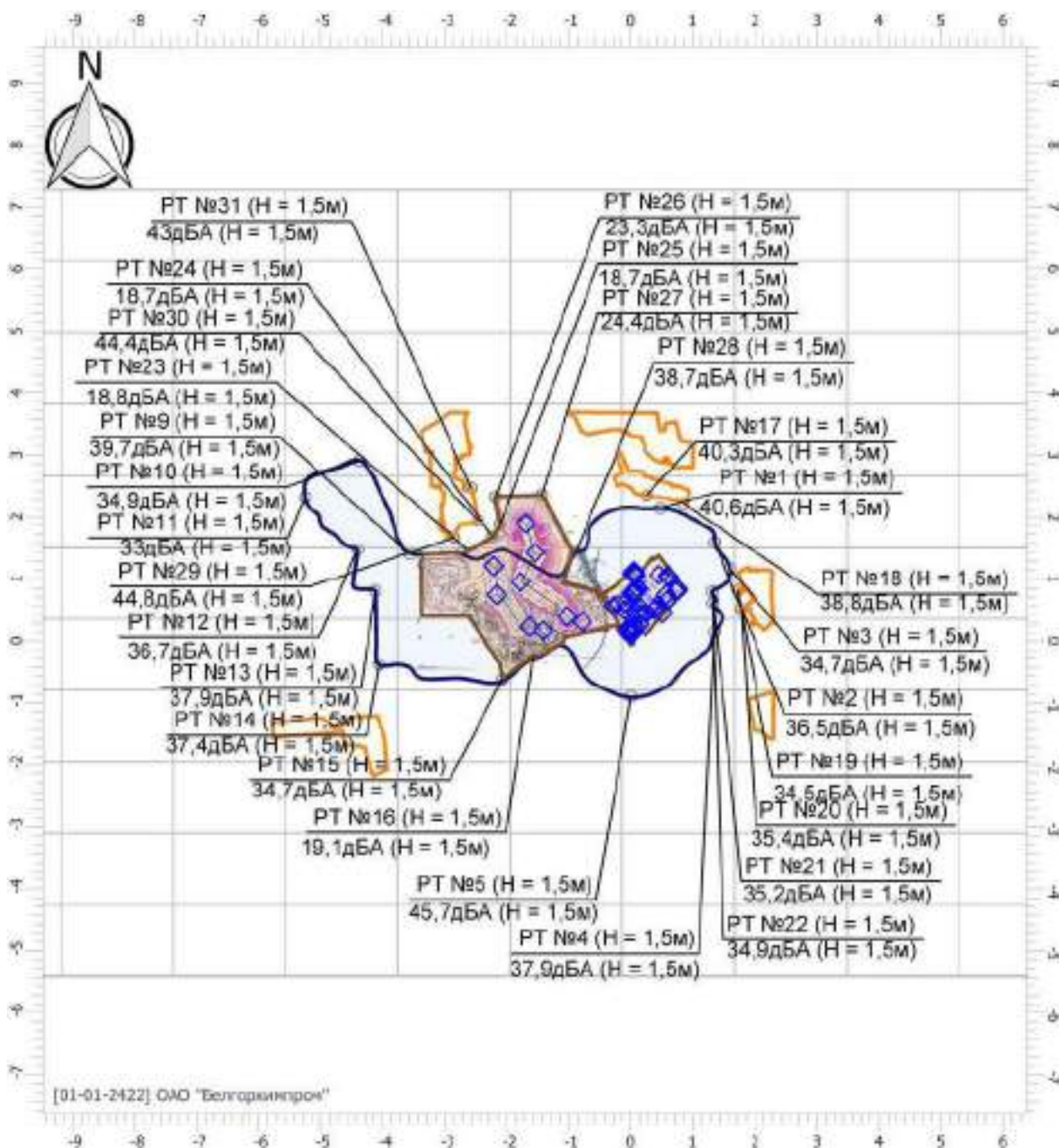
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.29- Карта изолиний максимального уровня звукового давления (3 очередь, 3 вариант - ночь)



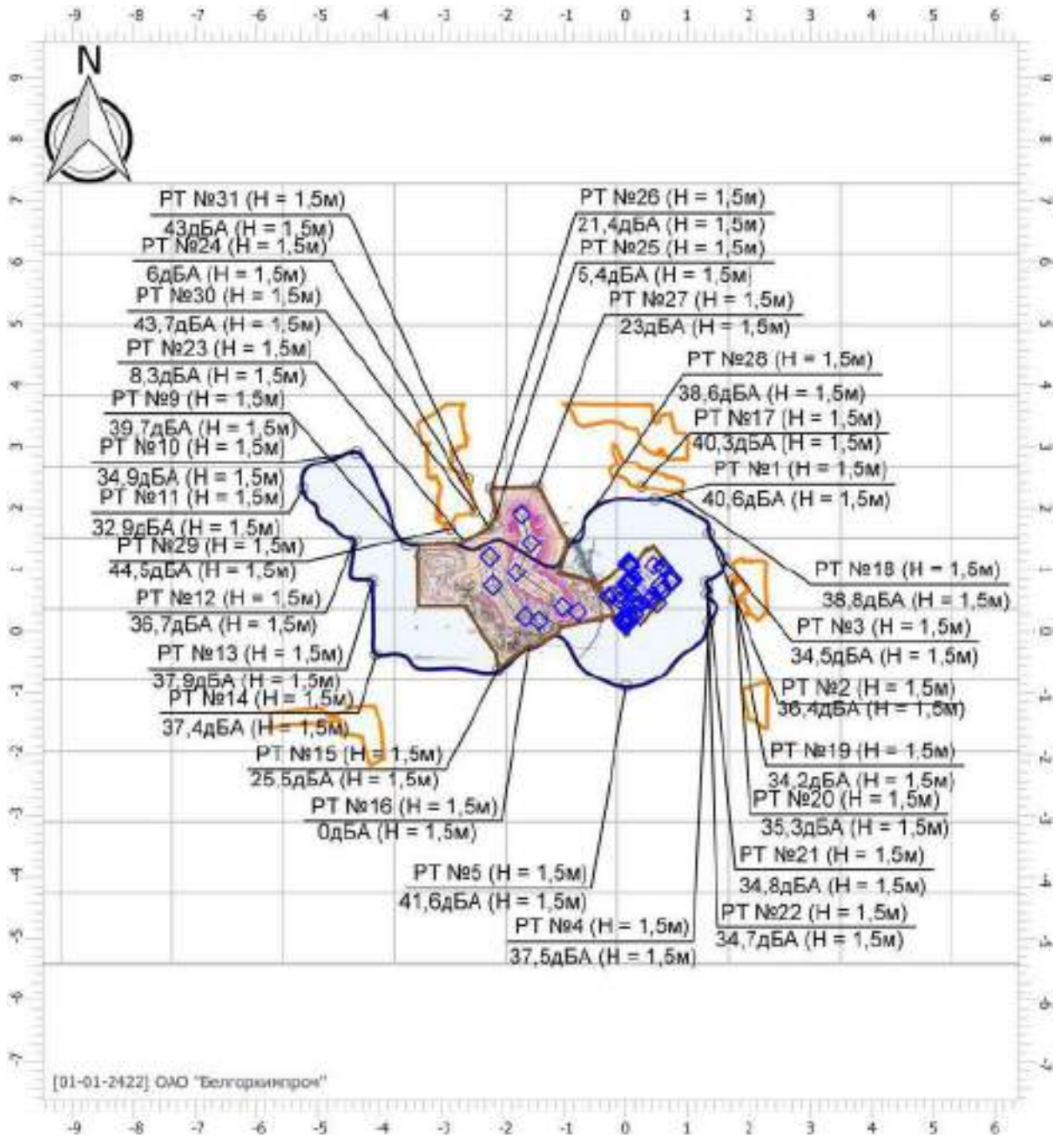
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.30 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (4 очередь - день)



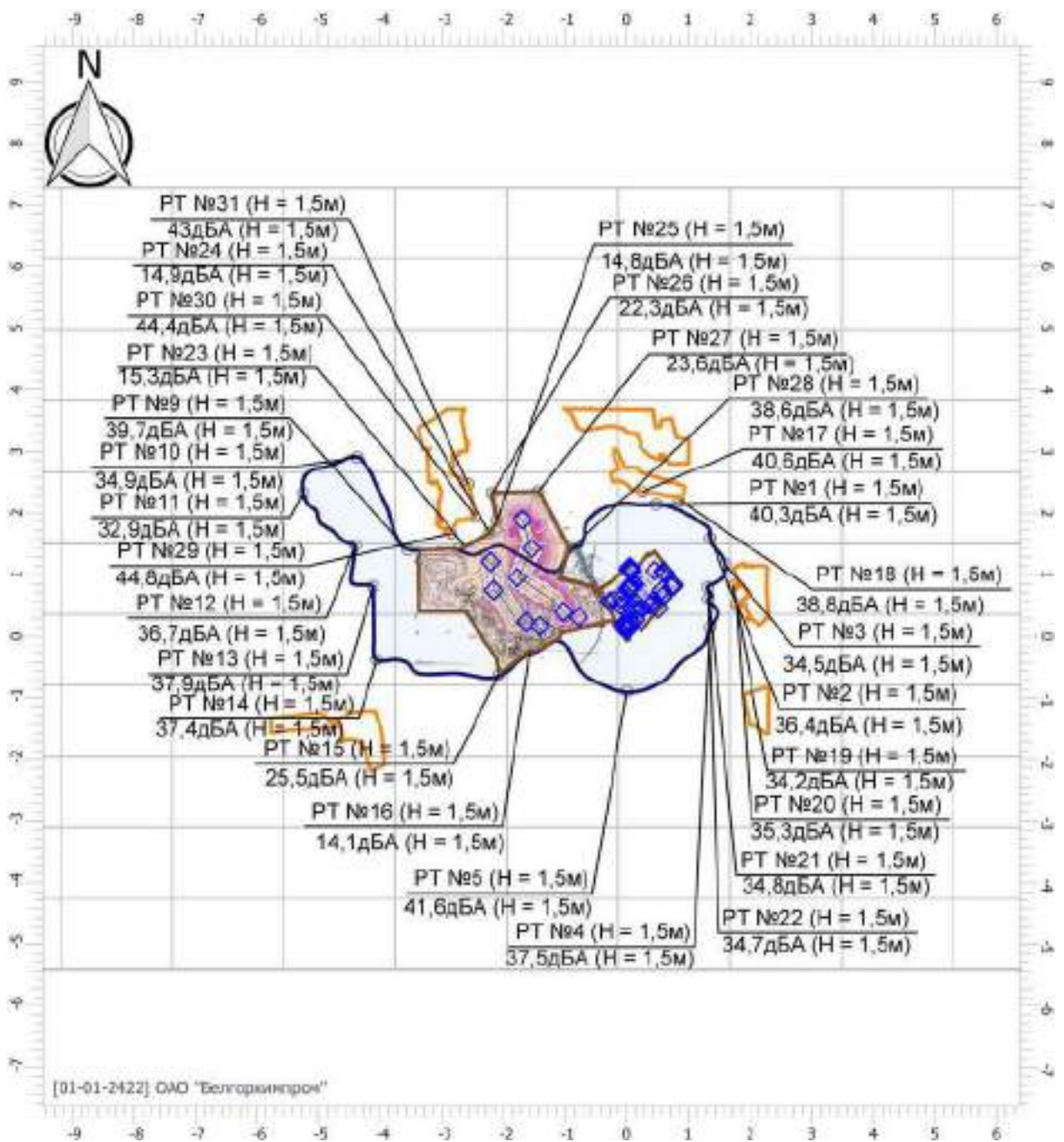
Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.31 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (4 очередь - день)



Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.32 - Карта изолиний эквивалентного уровня звукового давления (4 очередь - ночь)



Масштаб 1:100000 (в 1см 1км, ед. изм.: км)

Рисунок 5.33 - Карта изолиний максимального уровня звукового давления (4 очередь - ночь)

### 5.3 Прогноз и оценка изменения поверхностных и подземных вод

Качество воды является одним из основных факторов, определяющих возможность её использования в различных целях.

Изменение уровня и качественного состава подземных вод возможно в результате фильтрации атмосферных осадков через солеотвал, а также в результате аварийных ситуаций.

#### *Прогноз миграции загрязняющих веществ в подземных водах*

Оценка влияния проектируемого объекта на прилегающую территорию выполнена специалистами научно-исследовательского геолого-экологического отдела ОАО «Белгорхимпром» методом математического моделирования на основе расчета прогнозных ареалов распространения загрязненных подземных вод.

Исходными данными для моделирования являются материалы специальных гидрогеологических исследований, численные геофильтрационные модели Солигорского промрайона [41] и зоны активного водообмена Старобинского месторождения [42], которые в настоящее время актуализированы с учетом новых объектов.

Моделирование гидрогеологических процессов выполнено на основе Многофункциональной Автоматизированной Системы моделирования движения подземных вод и оценки влияния их отбора на окружающую среду (МАС-2000) [43].

Математическая модель представляет собой систему уравнений фильтрации подземных вод и конвективного массопереноса, дополненную соответствующими начальными и граничными условиями.

На модели выполняется пересчет напоров фильтрующейся жидкости в зависимости от ее плотности, которая определяется концентрацией растворенных солей. Поправка для уровня подземных вод определяется следующим образом

$$\Delta H = \left( 1 - \frac{\rho_v}{\rho_c} \right) (H - H_{кр}), \quad (5.1)$$

где  $H$  - абсолютная отметка уровня воды;

$\rho_v$  - плотность воды;

$\rho_c$  - плотность фильтрующейся жидкости;

$H_{кр}$  - абсолютная отметка кровли водоупора.

Автоматизированная подготовка исходных данных и графическое представление результатов расчета осуществляют специальные программы ввода-вывода данных, разработанные на основе графических систем AutoCAD и SURFER.

При построении сеточной модели объекта рассмотрена область, охватывающая площадь около 290 км<sup>2</sup> (17 км с севера на юг и с востока на запад). Восточная граница исследуемой области проходит по Солигорскому водохранилищу, северная и западная – по мелиоративным каналам, на юге модель ограничена водоразделом.

В разрезе моделируемая область фильтрации отхватывает толщину от поверхности земли до кровли отложений плотного мела туронского яруса.

Метод конечных разностей, применяемый для решения краевых задач геофильтрации и геомиграции, предполагает разбижку пространства области фильтрации на блоки, каждый из которых характеризуется набором гидрогеологических параметров, отнесенных к его центру.

Разбивка области фильтрации на расчетные блоки в плане определяется общей площадью исследуемой территории, целью решаемой задачи, плотностью и достоверностью исходных данных.

Разбивочная сетка модели – неравномерная. Наименьшие размеры блоков ( $125 \times 125$  м) приняты в районе объектов РУ 1 – 3. Максимальные размеры блоков ( $1000 \times 1000$  м) приняты на границах модели. Общее количество блоков по оси X равно 91, а по оси Y – 98. Ось X направлена с запада на восток (рисунок 3.1).

Поскольку геологическая среда по своей природе имеет слоистое строение, то разбижка области фильтрации на блоки в разрезе выполняется естественным образом на ряд горизонтов, характеризующихся мощностью, коэффициентом фильтрации, водоотдачей и уровнем подземных вод.

Расчетная модель в разрезе содержит три водоносных горизонта и два слабопроницаемых разделяющих слоя:



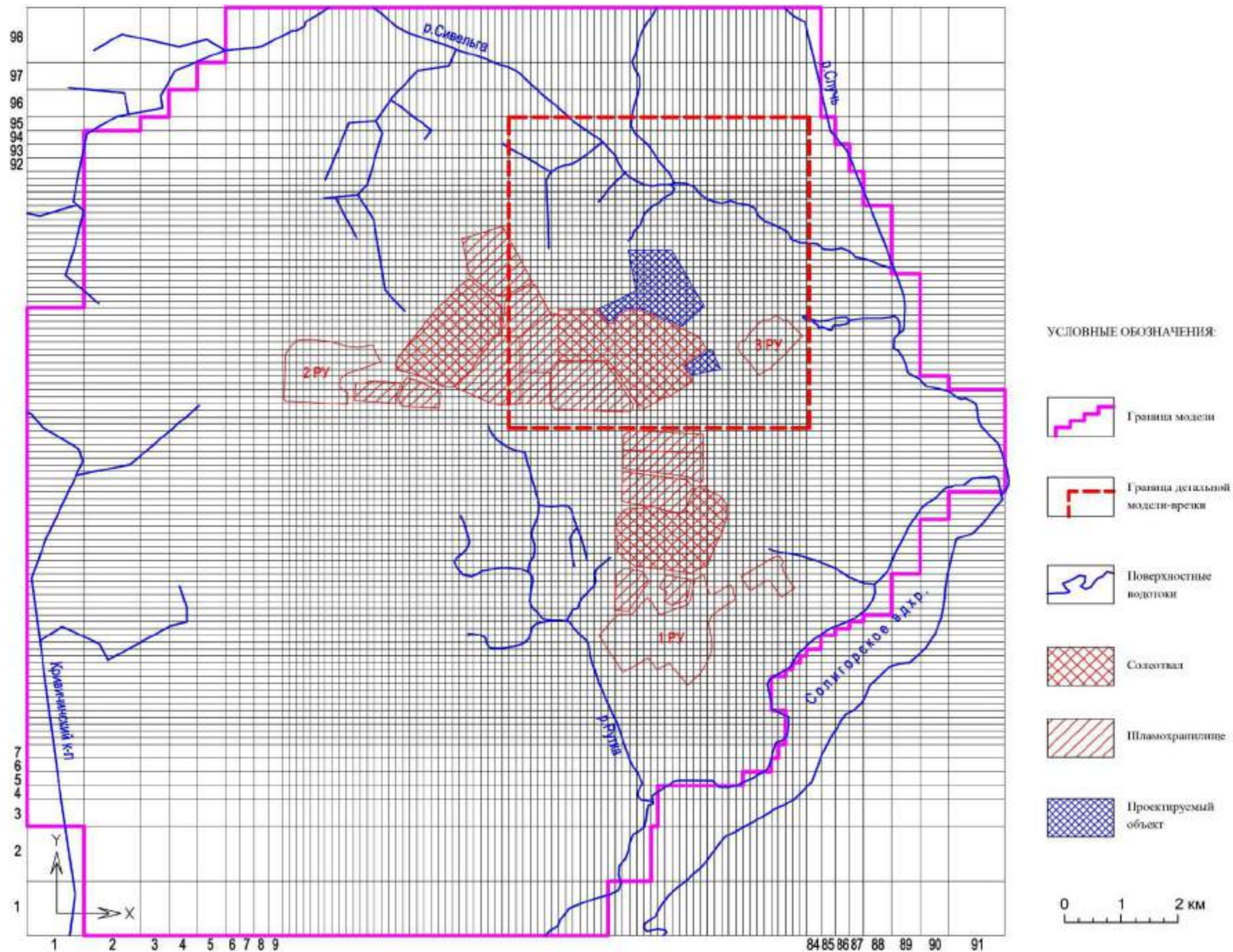


Рисунок 5.34 – Расчетная модель Солигорского промрайона

- **первый водоносный горизонт** включает комплекс надморенных отложений, воды спорадического распространения сожской морены и днепровско-сожские межморенные отложения;

- первый разделяющий слой образован отложениями днепровской морены;

- **второй водоносный горизонт** составляют отложения березинско-днепровского водоносного комплекса;

- второй разделяющий слой образован отложениями березинской морены;

- **третий водоносный горизонт** образован березинскими подморенными, палеогеновыми и неогеновыми отложениями.

Верхней границей области фильтрации является уровень грунтовых вод, нижней границей области – поверхность отложений плотного мела туронского яруса, которая фактически является водоупором и задается как непроницаемая граница 2-го рода ( $Q=0$ ).

На внешних (боковых) границах модели (в т. ч. Солигорское водохранилище, р. Случь, Кривичский канал) задается граничное условие 1-го рода ( $H=const$ ) – уровень подземных вод считается неизменным.

Внутренними границами модели являются поверхностные водотоки, водозаборы, источники загрязнения подземных вод.

Реки Сивельга, Рутка и мелиоративные каналы задаются условиями 3-го рода ( $Q=f(H)$ ).

Водозаборные скважины задаются переменным во времени граничным условием 2-го рода ( $Q=f(t)$ ) учитывающим динамику отбора подземных вод.

Источники загрязнения (солеотвалы, шламохранилища и территория рудоуправлений) задаются переменными во времени граничными условиями 1-го рода ( $C=f(t)$ ), т. е. они являются постоянно действующими источниками солевых потоков в подземном пространстве исследуемой территории.

Построенная численная модель территории исследований была откалибрована на основе решения обратных стационарных и эпигнозных задач.

Для оценки влияния проектируемого солеотвала на прилегающую территорию была разработана детальная модель-врезка, которая охватывает территорию общей площадью 30 км<sup>2</sup>. Разбивочная сетка равномерная, линейные размеры расчетных блоков составляют 100 м. Протяженность модели с запада на восток (вдоль оси X) и с юга на север (вдоль оси Y) составляет 5,3 км (53 блока) и 5,7 км (57 блоков) соответственно (рисунки 5.31, 5.32).

На внешних границах детальной модели-врезки необходимо задавать переменные во времени граничные условия 1-го рода для уровней подземных вод ( $H=H(t)$ ) и концентраций растворенных солей ( $C=C(t)$ ) в соответствии с динамикой их изменения на общей модели Солигорского промрайона.

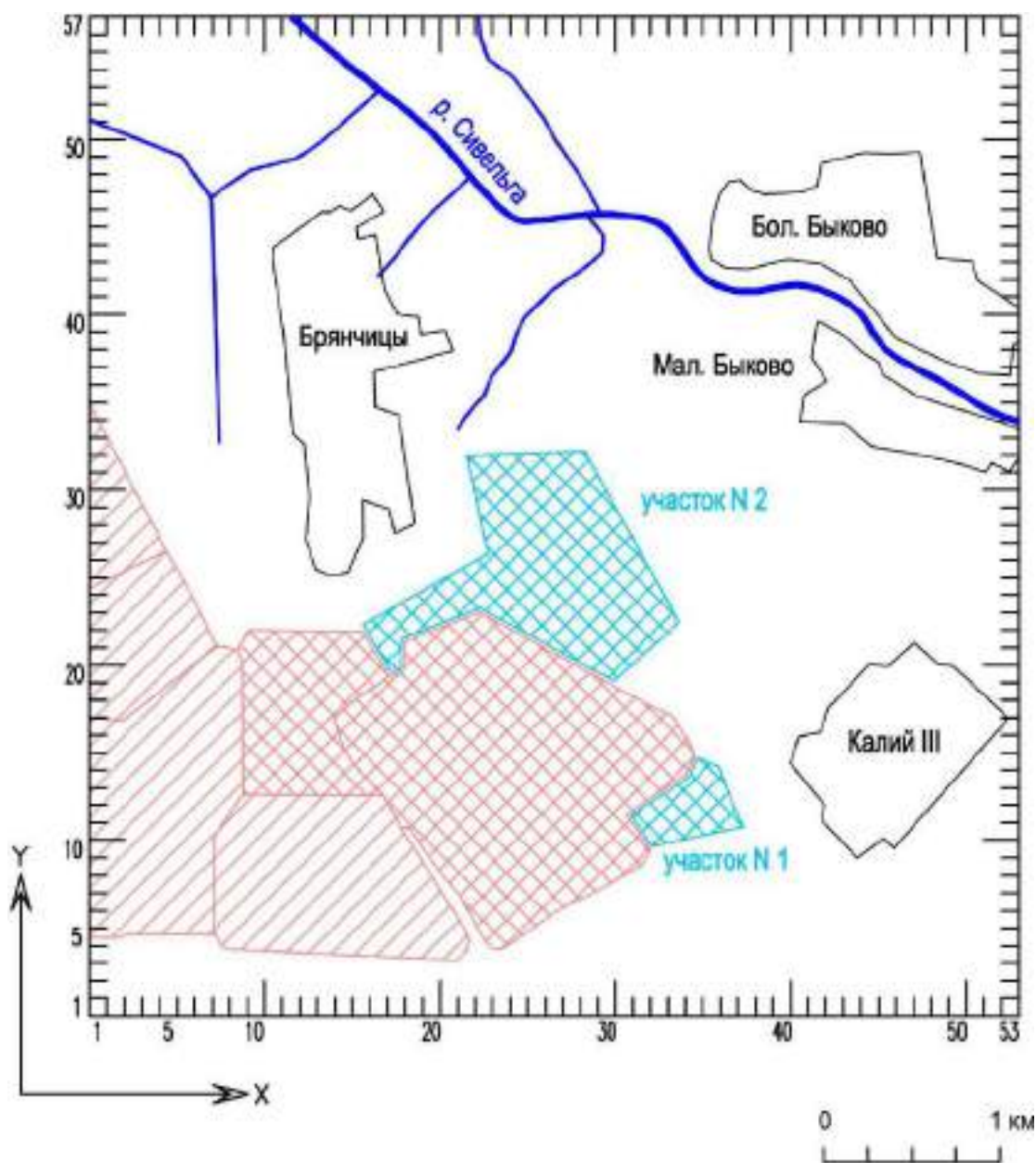
Прогнозные расчеты миграции загрязнения на исследуемой территории выполнены на период 25 лет.

В качестве определяющего компонента минерализации приняты хлориды, так как они в первую очередь ограничивают использование подземных вод для питьевых целей.

Региональный поток подземных вод на исследуемой территории направлен в сторону в р. Сивельга.

Однако в районе объектов складирования галитовых отходов за длительный период времени (начиная с 1960-х годов) сформировалось локальное понижение уровня подземных вод примерно от 6 – 7 м по первому (грунтовому) горизонту до 1 – 2 м по третьему водоносному горизонту, поскольку в результате влияния гравитационных сил при прочих равных условиях уровень высокоминерализованных подземных вод залегает ниже, чем уровень пресных или слабоминерализованных вод (поправка для уровня подземных вод определяется по зависимости (5.1).

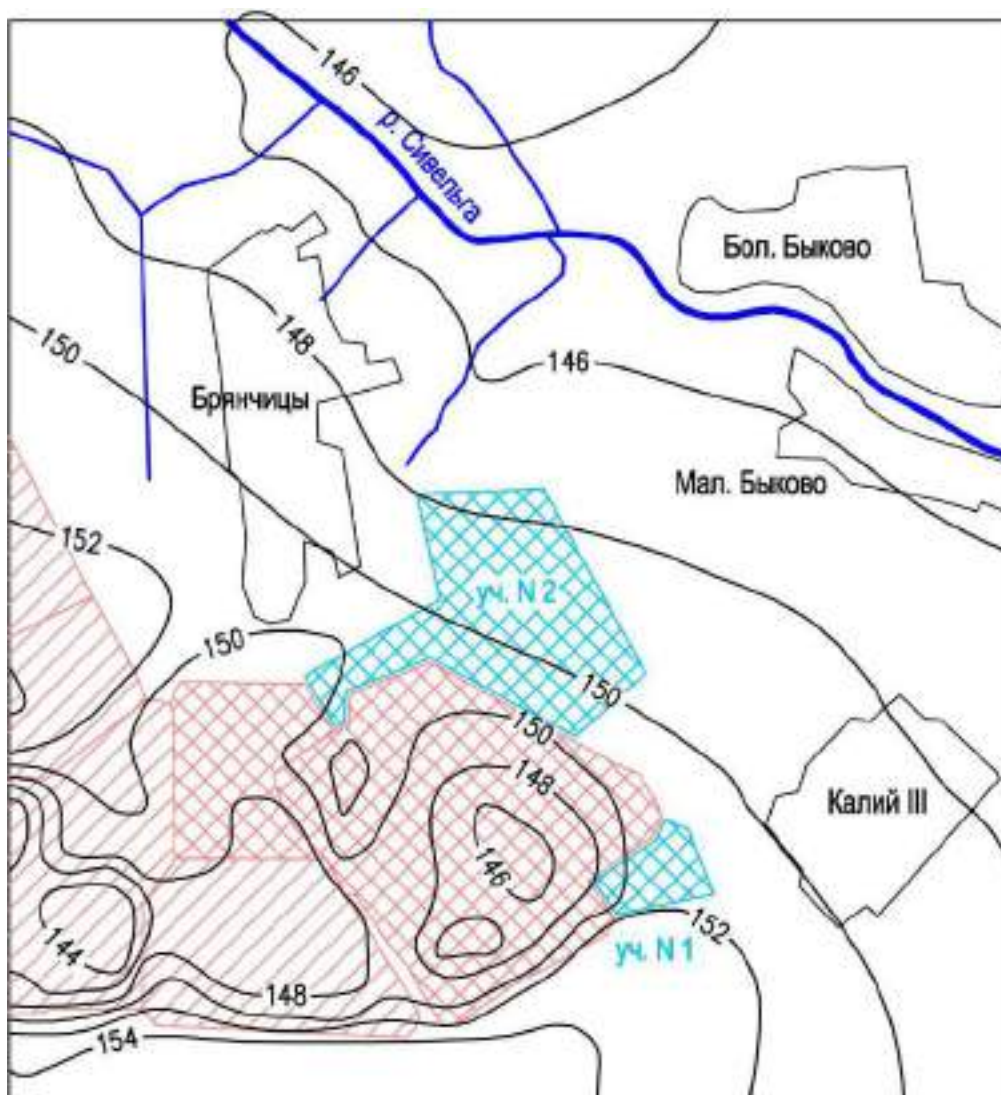
Это локальное понижение уровня подземных вод препятствует их непосредственной разгрузке в р. Сивельга, что подтверждается данными режимных наблюдений (рисунки 5.35 – 5.38).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

-  Солеотвал
-  Шламохранилище
-  Проектируемый объект

Рисунок 5.35 – Детальная модель-врезка территории исследований



— 150 — Изолиния абсолютных отметок уровня подземных вод, м

Рисунок 5.36 – Карта уровней подземных вод 1-го водоносного горизонта (по результатам моделирования)

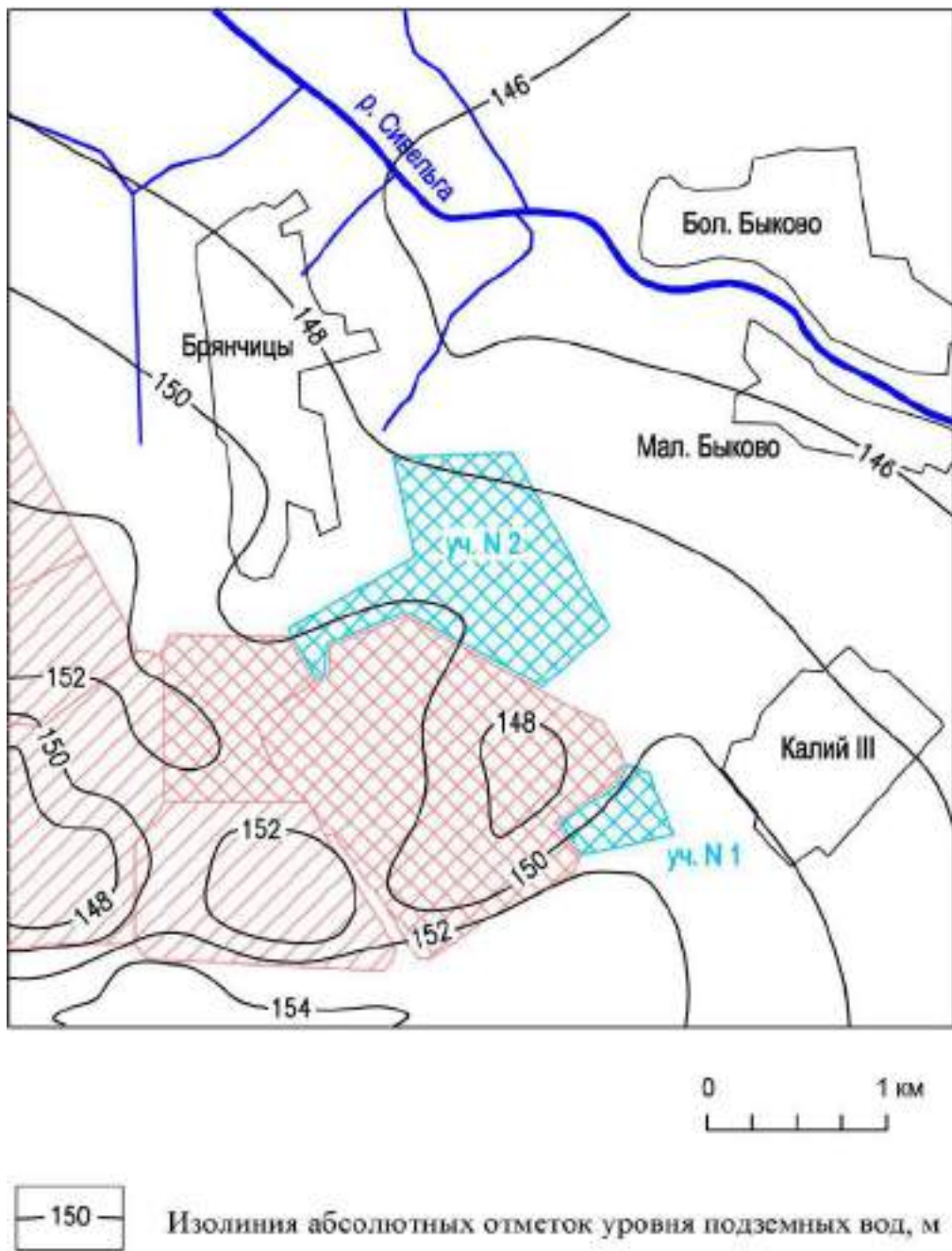
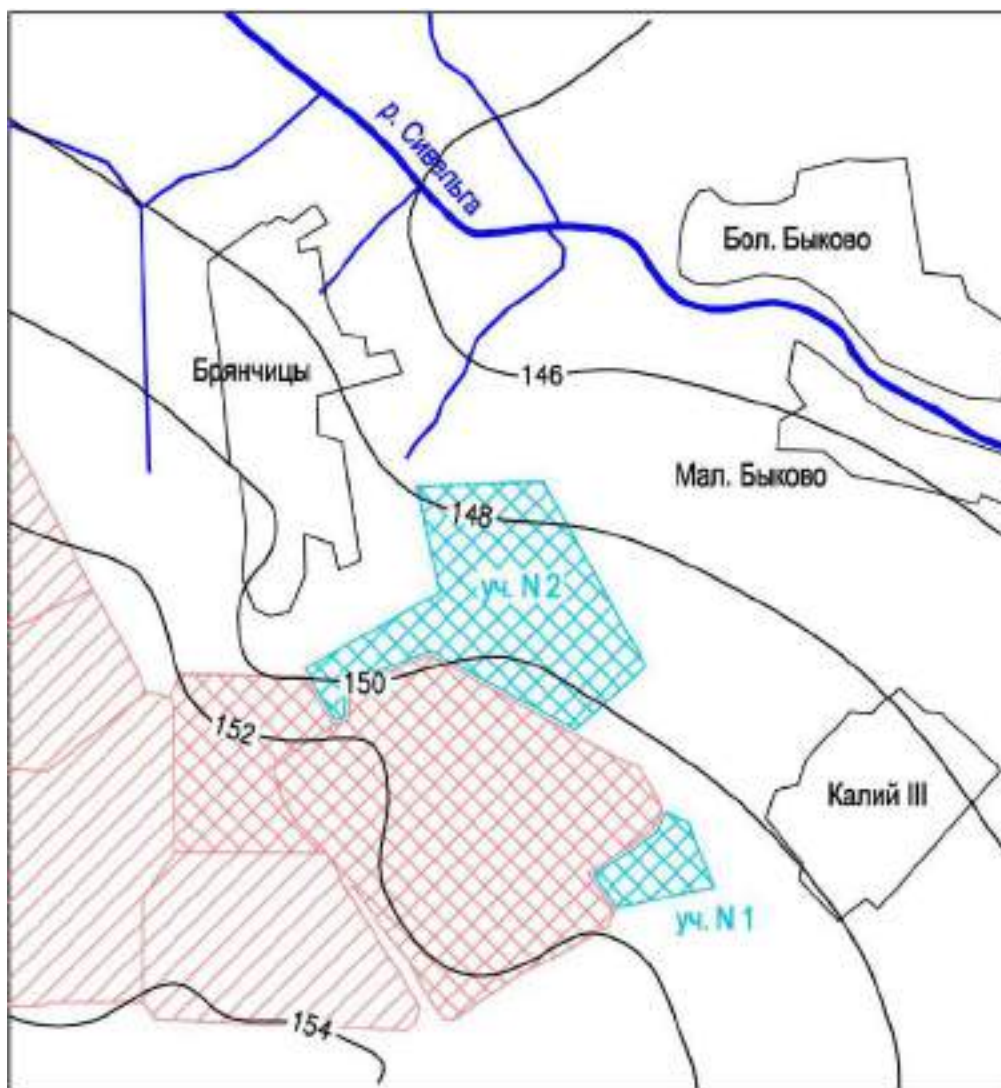


Рисунок 5.37 – Карта уровней подземных вод 2-го водоносного горизонта (по результатам моделирования)



— 150 —
 Изолиния абсолютных отметок уровня подземных вод, м

Рисунок 5.38 – Карта уровней подземных вод 3-го водоносного горизонта (по результатам моделирования)

В данной работе объектами исследований являются участки расширения солеотвала на ранее чистые территории. Именно эти участки будут оказывать дополнительное воздействие на подземные воды. Такими участками, в соответствии с Заданием на разработку, являются участки № 1 (на юго-востоке, в районе ПУ8, площадь около 120 га) и № 2 (в районе примыкания к северо-восточной существующей дамбе солеотвала, площадь участка около 20 га) (рисунок 5.32).

Ближайший населенный пункт – д. Брянчицы, расположенная примерно в 300 м северо-западнее проектируемого участка № 2. Он оказывается в зоне общего влияния солеотвалов и шламохранилищ 2 и 3 РУ. В настоящее время область загрязнения подземных вод хлоридами на данной территории практически стабилизировалась и захватила южную окраину деревни, о чем свидетельствуют данные мониторинга подземных вод в скважинах № ск-24а, ск-24б (раздел 3.1.6.2).

Как показали прогнозные расчеты, в ближайшие 25 лет на данной территории определяющим будет совместное влияние солеотвалов и шламохранилищ 2 и 3 РУ. Ввод в действие проектируемого участка № 2 приведет к распространению пятна загрязнения хлоридами на восток в сторону р. Сивельга (с потоком подземных вод) на расстояние около 1 км. А участок № 1 практически не окажет влияния на общее пятно загрязнения подземных вод.

Изолиния концентрации хлоридов  $0,35 \text{ г/дм}^3$  (что соответствует ПДК хлоридов для питьевого водоснабжения) в подземных водах 1-го (грунтового) водоносного горизонта окажется на расстоянии примерно 500 м от восточного края проектируемого солеотвала и 200 – 300 м от его северного края. В подземных водах 2-го и 3-го водоносных горизонтов изолиния концентрации хлоридов  $0,35 \text{ г/дм}^3$  прогнозируется на расстоянии 300 – 500 м от края солеотвала (рисунки 5.39 – 5.41).



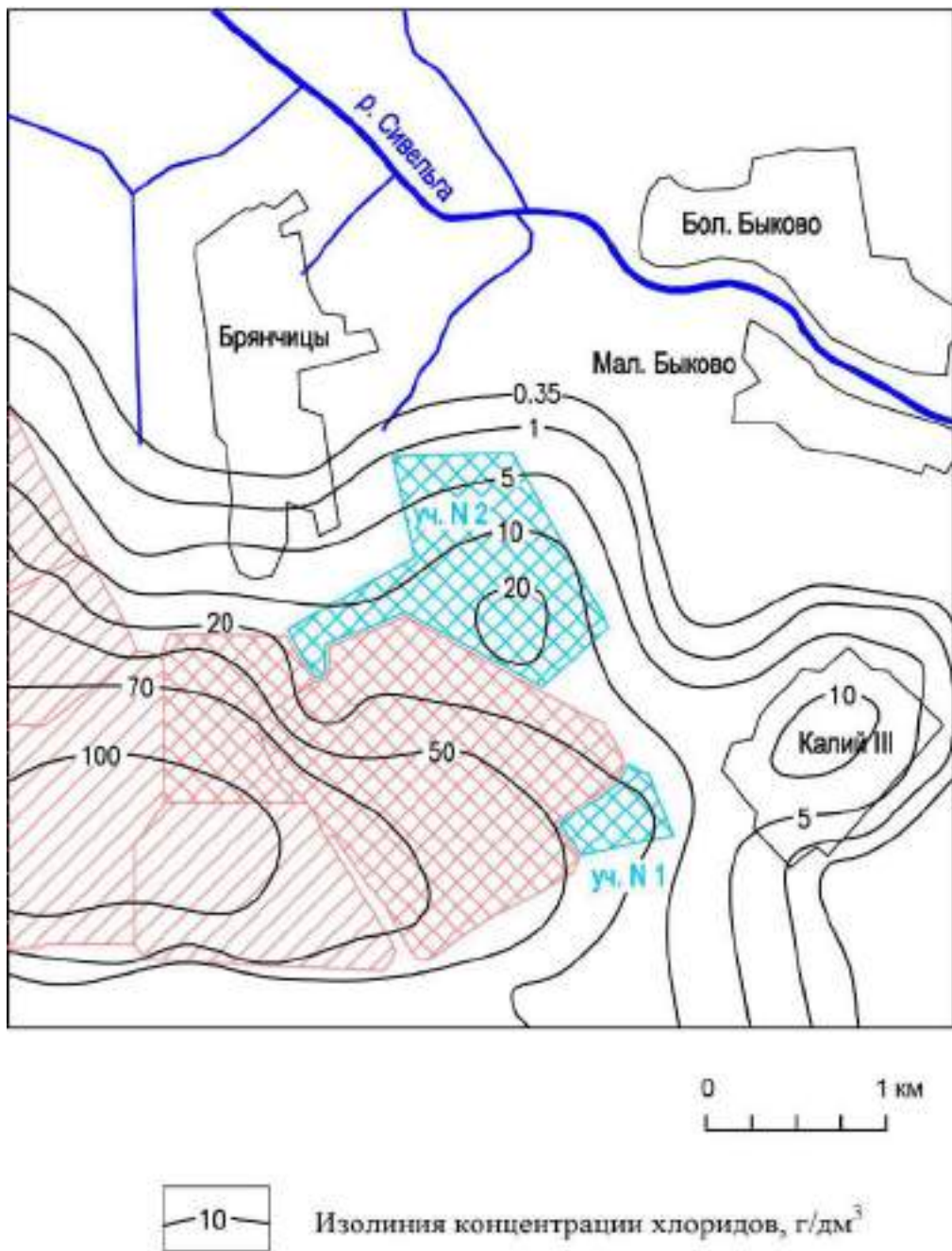


Рисунок 5.39 – Прогнозная схема распределения хлоридов в подземных водах 1-го водоносного горизонта расчетной модели на период 25 лет с учетом существующих и проектируемых объектов хвостового хозяйства

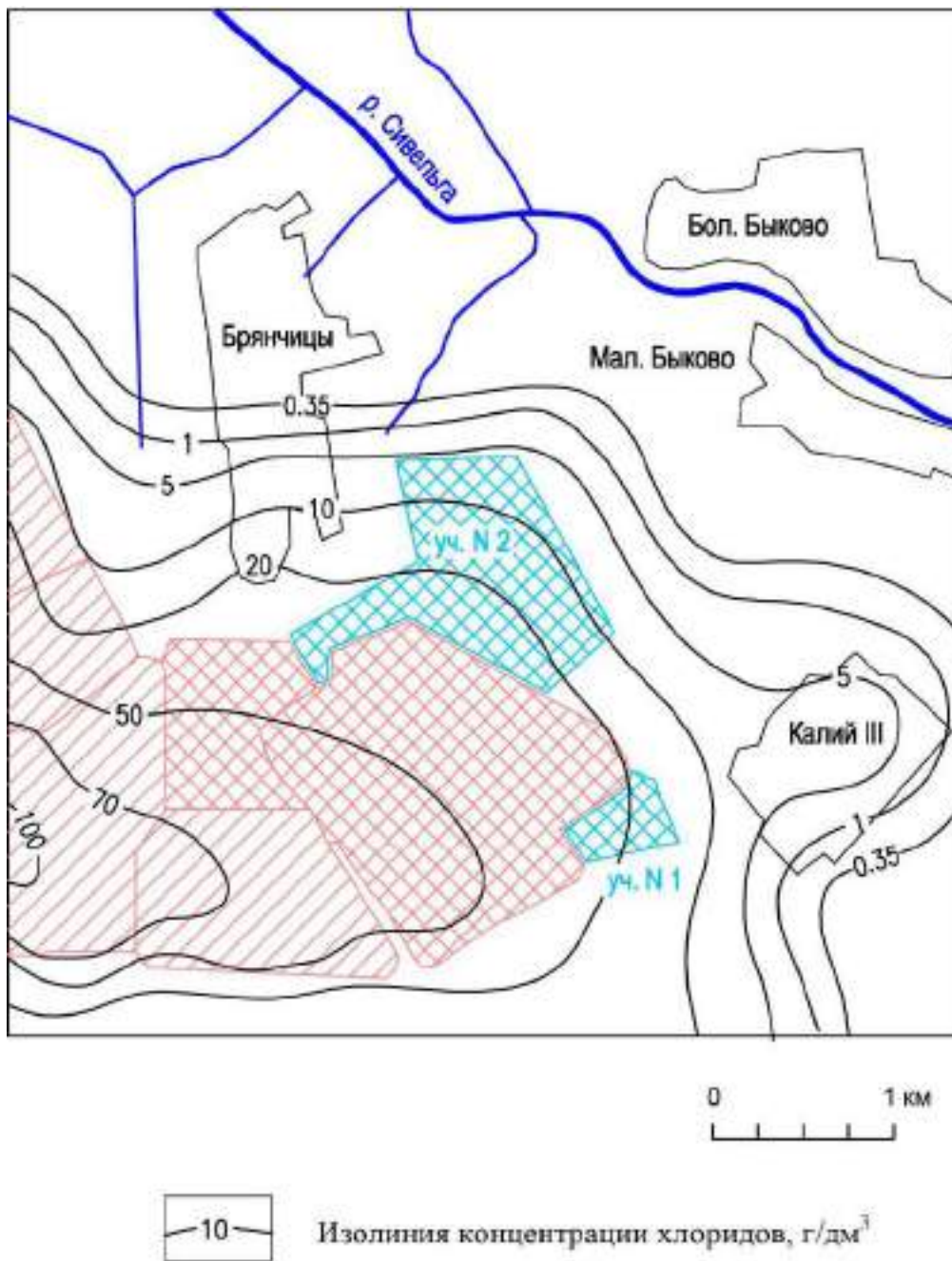


Рисунок 5.40 – Прогнозная схема распределения хлоридов в подземных водах 2-го водоносного горизонта расчетной модели на период 25 лет с учетом существующих и проектируемых объектов хвостового хозяйства

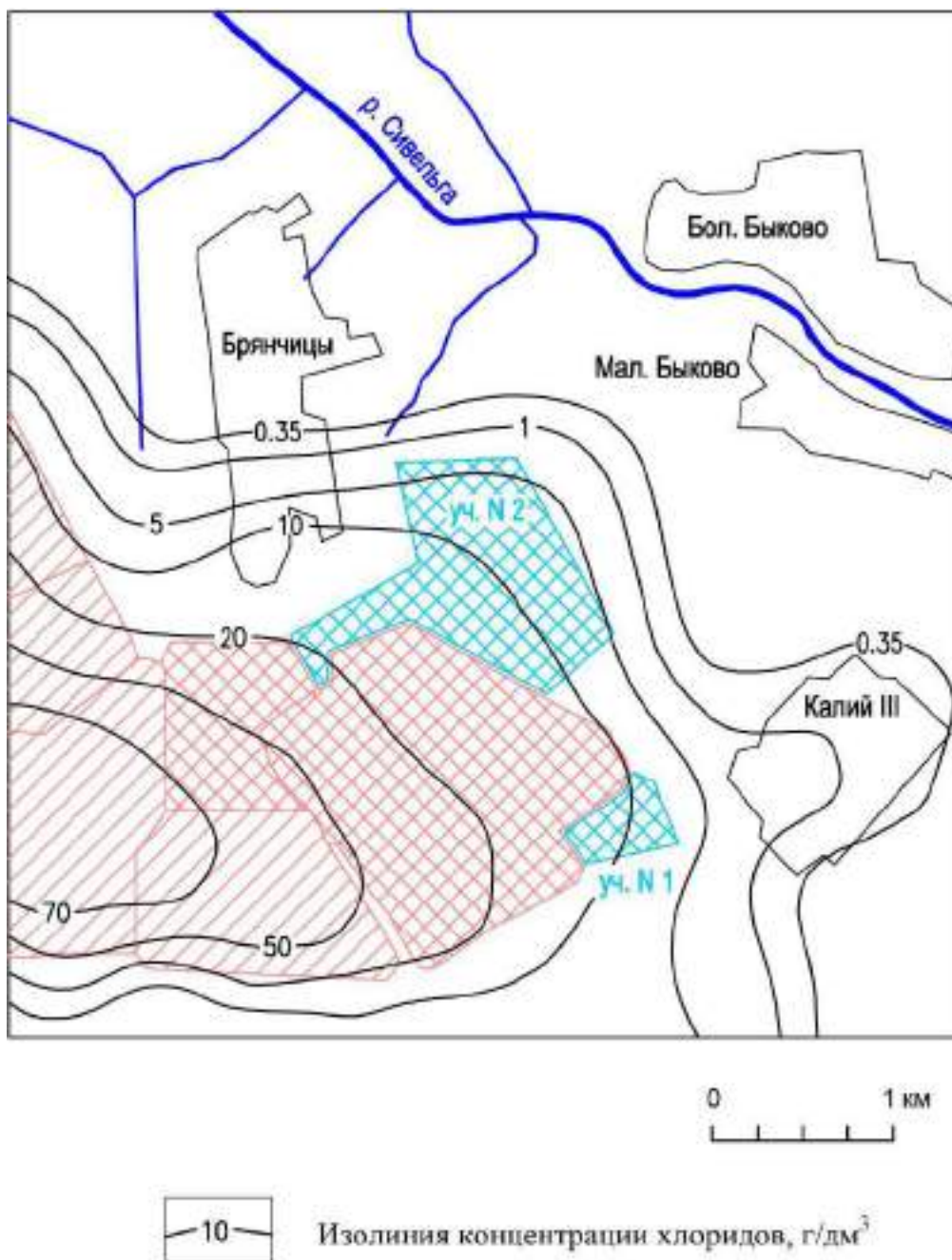


Рисунок 5.41 – Прогнозная схема распределения хлоридов в подземных водах 3-го водоносного горизонта расчетной модели на период 25 лет с учетом существующих и проектируемых объектов хвостового хозяйства

В зоне влияния солеотвала находится д. Брянчицы. В подземных водах на юге деревни прогнозная концентрация хлоридов составит до 10 г/дм<sup>3</sup>.

Расположенная примерно в 1 км восточнее участка № 2 д. Малое Быково будет находиться вне зоны влияния солеотвала, расстояние от изолинии концентрации хлоридов 0,35 г/дм<sup>3</sup> до края деревни составит по данным моделирования примерно 600 м.

#### **5.4 Прогноз и оценка изменения земельных ресурсов**

Строительство новых участков ложа солеотвала для складирования галитовых отходов необходимо осуществлять на площади, примыкающей к действующему солеотвалу Третьего рудоуправления с юго-востока (участок № 1) и с северо-востока (участок № 2).

Для строительства новых участков ложа солеотвала предусматривается изъятие земельного участка площадью 162 га (в том числе вторая очередь – 17,0 га; третья очередь – 110,0 га; четвертая очередь – 35,0 га).

Участок строительства объекта располагается на подрабатываемой территории шахтного поля рудника ЗРУ.

По данным горного отдела под участком строительства развития солеотвала 3 РУ залегают запасы II, III и IV калийных горизонтов.

Выемка запасов полезного ископаемого приводит к нарушению состояния равновесия пород и их сдвигению, проявляющемуся в образовании на земной поверхности мульды сдвижения и возникновению вертикальных (наклон, кривизна) и горизонтальных (растяжение, сжатие) деформаций.

Длительность процесса сдвижения от влияния отработки Второго и Третьего калийных горизонтов камерной системой с жесткими целиками составляет 14 и 20 лет соответственно, Второго, Третьего и Четвертого калийных горизонтов столбовой системой разработки – 5 лет.

Для выбора мер защиты солеотвала от подработки горным отделом ОАО «Белгорхимпром» произведен расчет ожидаемых оседаний земной поверхности от влияния отработки Второго, Третьего и Четвертого калийных горизонтов 3 РУ с последующим построением планов изолиний ожидаемых оседаний земной поверхности. Расчет ожидаемых оседаний земной поверхности по территории солеотвала выполнен на три расчетных периода: с 01.2022 (дата начала строительства) на 01.2030, на 01.2035 и на 01.2054. (конец процесса сдвижения).

Результаты расчета ожидаемых оседаний приведены в виде планов изолиний ожидаемых оседаний земной поверхности на рисунках 5.42 – 5.44.

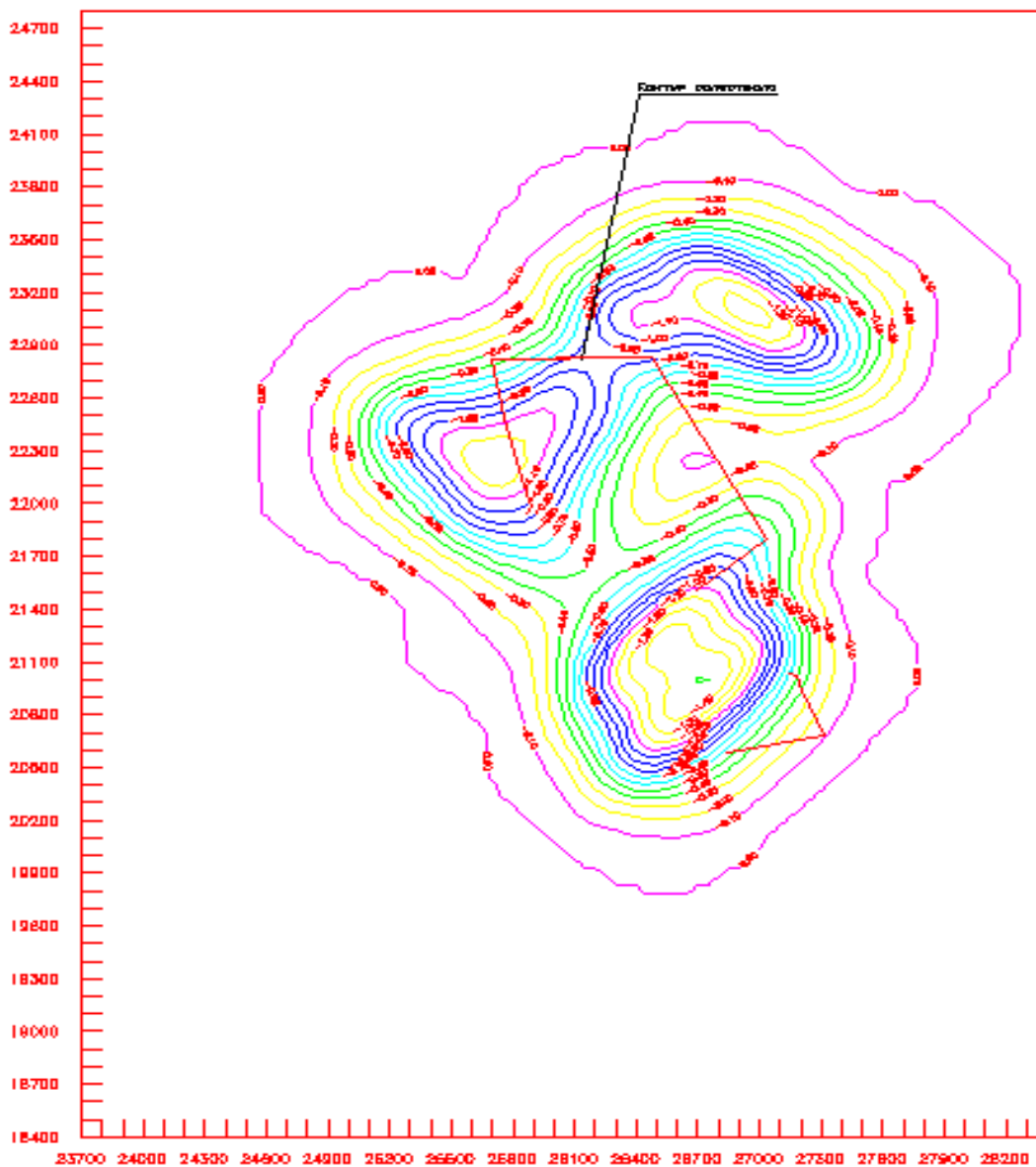


Рисунок 5.42 – План изолиний ожидаемых оседаний земной поверхности от влияния отработки II, III, IV калийных горизонтов 3 РУ с 01.2022 г. (дата начала строительства) на 01.2030.

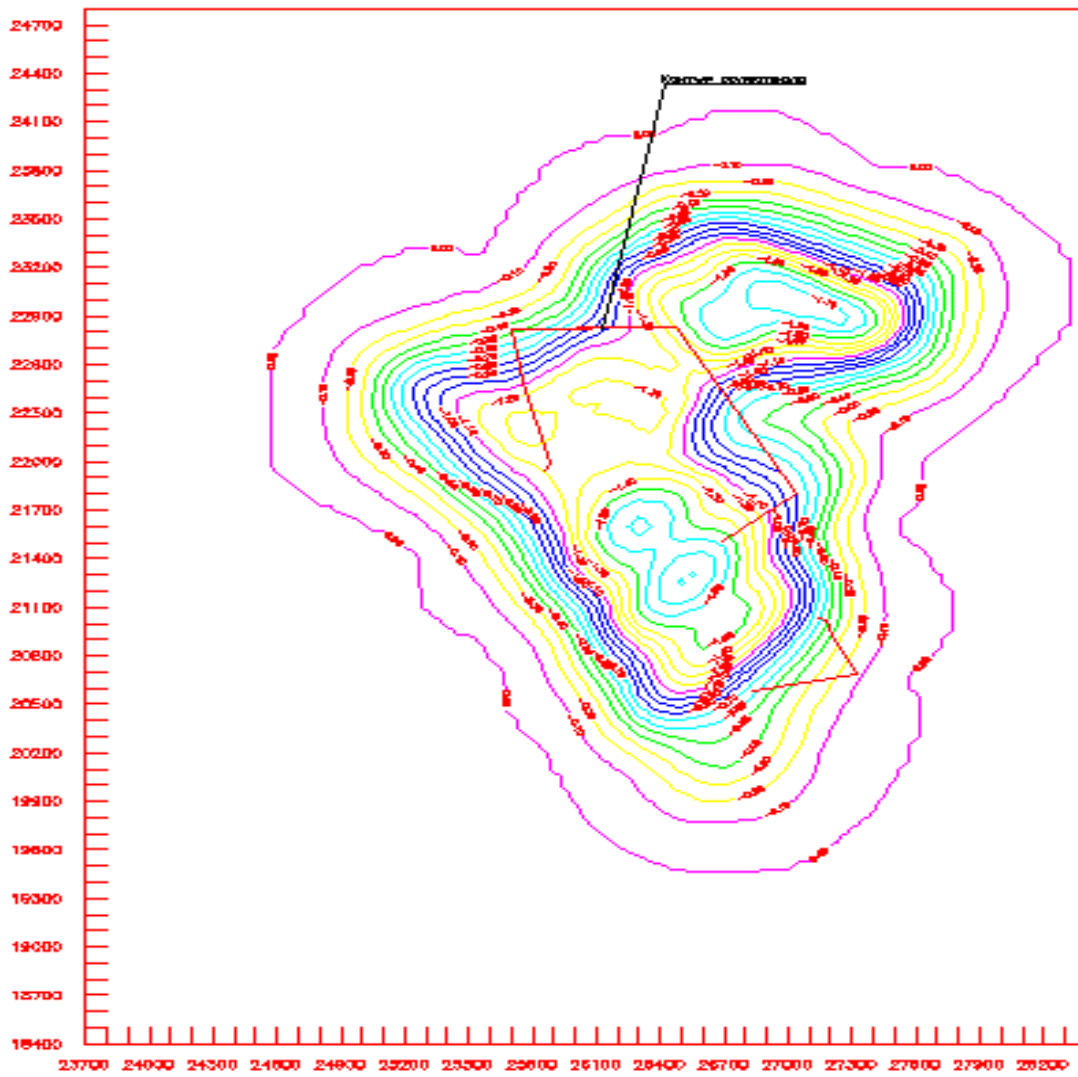


Рисунок 5.43 – План изолиний ожидаемых оседаний земной поверхности от влияния отработки II, III, IV калийных горизонтов 3 РУ с 01.2022 г. (дата начала строительства) на 01.2035.

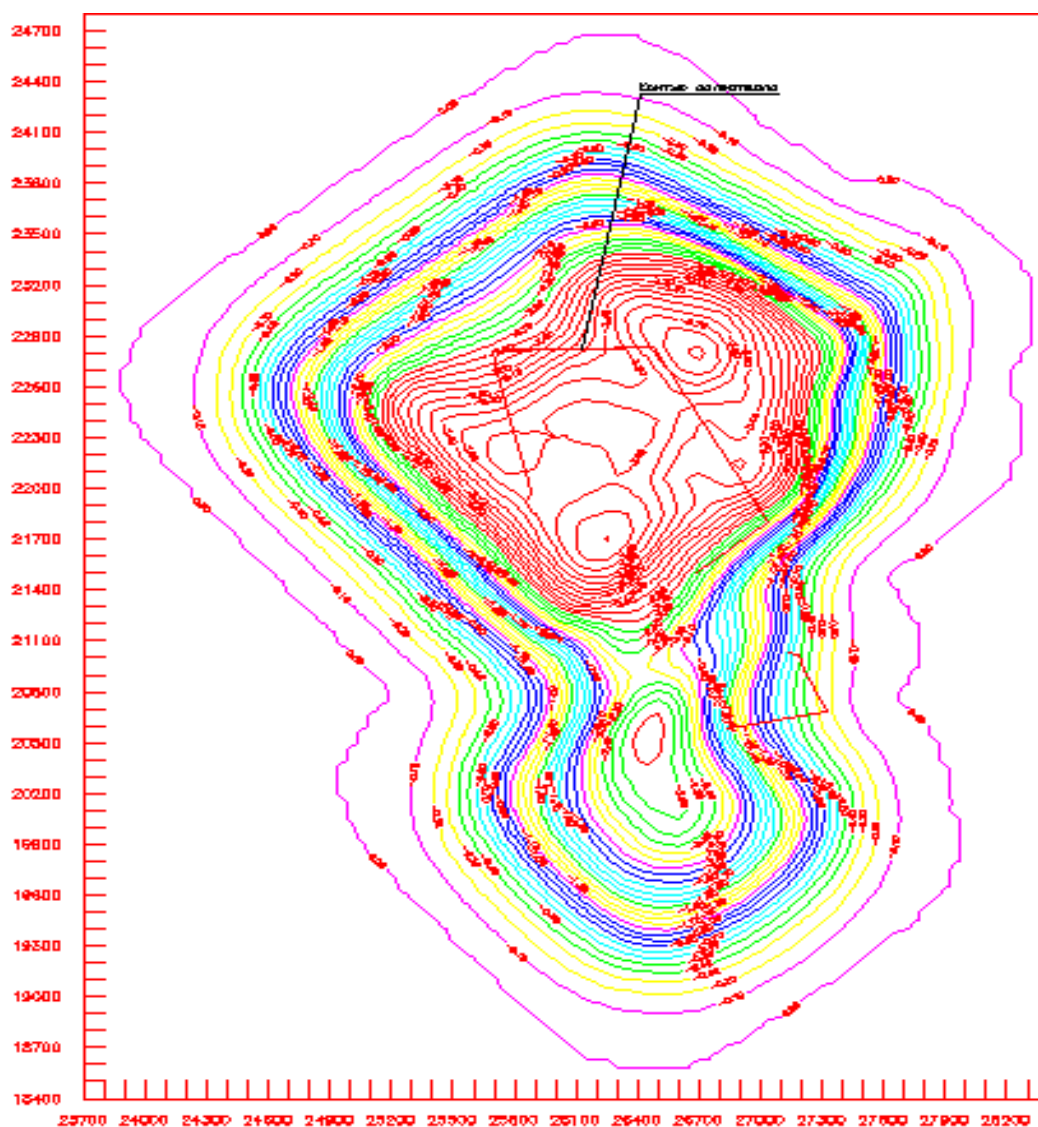


Рисунок 5.44

– План изолиний ожидаемых оседаний земной поверхности от влияния обработки II, III, IV калийных горизонтов 3 РУ с 01.2022. (дата начала строительства) на конец процесса сдвижения

Основным конструктивным элементом ложа солеотвала, аккумулирующих емкостей и рассолосборных канав является противофильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1 мм.

Противофильтрационный экран выполняется по всему ложу солеотвала, заводится под рассолосборные канавы, аккумулирующие емкости и выходит на откос ограждающих дамб.

Со стороны существующего солеотвала проектный экран стыкуется с существующим экраном из полиэтиленовой пленки на оградительной существующей дамбе при помощи приклеивания липкой ленты с последующим устройством вокруг стыка замка из связного грунта.

Применение предложенного проектом комплекса технических и гидротехнических решений при строительстве противофильтрационного основания ложа солевотвала позволит минимизировать процесс фильтрации рассолов и диффузионного проникновения солей в подстилающие грунты и грунтовые воды и тем самым не допустить засоление геологической среды.

Основными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферный воздух в районе размещения солевотвала, являются хлориды калия и натрия. Поступление указанных веществ в окружающую среду осуществляется на уровне ниже установленных нормативов ПДК атмосферного воздуха и поэтому не должно привести к негативному их влиянию на почвенный покров.

Таким образом, влияние проектируемого объекта внесет незначительный вклад в уже имеющееся засоление почв и геологической среды, ввиду чего, существенного изменения состояния земельных ресурсов в районе солевотвала не предвидится.

### **5.5 Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий**

Ожидаемые социально-экономические последствия реализации проектных решений связаны с позитивным эффектом в виде дополнительных возможностей для стабилизации перспективного развития предприятия и реализации социальных программ по улучшению условий труда работников промышленного предприятия в целом.

При реализации планируемой деятельности можно выделить следующие положительные аспекты в изменении социально-экономических условий района:

- подготовка свободных площадей для складирования, создание необходимого резерва с учетом специфики работы отвального оборудования, тем самым решение острых проблем для обеспечения бесперебойной и надежной работы, как отвального комплекса, так и предприятия в целом;

- обеспечение стабильной работы предприятия по выпуску продукции ОАО «Беларуськалий» будет сопровождаться ростом прибыли, налогов и платежей в бюджет, что создаст условия для устойчивого развития региона, повышения уровня благосостояния, повышения качества образования и др.

Таким образом, реализация планируемой деятельности в социально-экономическом отношении имеет благоприятную перспективу.

### **5.6 Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций**

Аварии на калийных предприятиях характеризуются внезапным общим или частичным повреждением оборудования, горных выработок, гидротехнических сооружений объектов хвостового хозяйства, сооружений, различных устройств и сопровождаются длительным (как правило, более смены) нарушением производственного процесса, работы участка или предприятия в целом.



В основном аварии являются следствием неправильных действий персонала предприятий, нарушение режимов, норм и параметров, установленных правилами технической эксплуатации, правилами безопасности, инструкциями, руководствами, техническими нормативными правовыми актами, а также несвоевременное проведение осмотров, ремонтов. Вместе с этим аварии возникают из-за конструктивных недостатков оборудования и материалов требованиям ГОСТов. Причиной аварий могут быть также стихийные природные явления (землетрясения, наводнения и др.).

Наибольшую опасность представляют гидродинамические аварии. Гидродинамическая авария происходит в результате полного разрушения или местного прорыва фронта ограждающих сооружений с вытеканием рассолов.

Аварийные ситуации на проектируемом объекте возможны при нарушении работоспособности гидротехнических сооружений солеотвала (экрана). В случае возникновения подобной ситуации возможно загрязнение подземных вод. Данное загрязнение будет иметь локальное распространение по площади и по глубине. Ореол загрязнения по площади в основном будет приходиться на территорию складирования галитовых отходов. С глубиной величина минерализации и количество хлоридов будет уменьшаться. Для ведения стационарных гидрохимических исследований за расходом фильтрующихся вод (рассолов) и концентрацией в них загрязненного вещества на 3 шахтном поле ОАО «Беларуськалий» организована сеть наблюдательных скважин, пробуренных на разных водоносных горизонтах.

Наибольшую опасность для объектов хвостового хозяйства представляют гидродинамические аварии. Гидродинамическая авария происходит в результате полного разрушения или местного прорыва фронта ограждающих сооружений.

Одним из основных мероприятий по повышению производственной безопасности на солеотвале является контроль за состоянием рассолоборных канав и откосов солеотвала.

Проектом предусмотрены ряд технических решений, которые обеспечивают безопасную эксплуатацию дамбы солеотвала:

- откосы дамбы приняты с заложением, которое обеспечивает их устойчивость;

- откосы дамбы, берма для исключения атмосферного воздействия, закрепляются посевом трав по слою растительного грунта толщиной 0,2 м;

- предусматривается противофильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,0 мм. по ложу и откосам дамбы, который стыкуется с существующим экраном при помощи липкой ленты с последующим устройством вокруг стыка замка из связного грунта.

- для предотвращения размыва дно и откосы рассолоборной канавы закрепляются ПГС толщиной 0,15 м и щебнем фракции свыше от 20 до 40 мм толщиной 0,15 м.

Соблюдение «Правил по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации гидротехнических сооружений и устройств на опасных

производственных объектах» позволит предотвратить аварийную ситуацию и тем самым не допустить загрязнение окружающей среды.

### **5.7 Прогноз и оценка изменения состояния объектов растительного и животного мира**

Значительная часть территории, на которой предусматривается строительство солеотвала, представлена сельскохозяйственными землями. Вследствие интенсивной эксплуатации (сельскохозяйственная деятельность) они значительно трансформированы и рассматриваются как сильно трансформированные участки природных экосистем, на которых плотности животных существенно ниже таковых в природных экосистемах.

Древесно-кустарниковые насаждения образуют сформированные экосистемы, которые отличаются трансформированной, обедненной, но специфической фауной насекомых. На полностью трансформированных землях сельскохозяйственного назначения сообщества почвенных беспозвоночных вторичные и существенно обеднены.

Учитывая относительно низкую плотность гнездования птиц на территории перспективного строительства, незначительное видовое богатство, а также незначительную часть затрагиваемых угодий, играющих значение в сезонных циклах птиц, то каких-либо существенных изменений в видовом составе не произойдет и пространственное перераспределение птиц не окажет негативного влияния и в будущем их общая численность будет восстановлена.

Таким образом, значимого негативного воздействия на естественную флору и фауну, природную среду обитания и биологическое разнообразие наблюдаться не будет.

## **6 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на окружающую среду**

### **6.1 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на атмосферный воздух**

Твердые галитовые отходы, образующиеся в результате обогащения руды, относятся к отходам 4-го класса опасности и являются нетоксичными.

Галитовые отходы, поступающие с обогатительной фабрики на солеотвал, по инженерно-геологической классификации относятся к среднезернистым пескам. Технологическая влажность свежих галитовых отходов в отвале составляет 8-12 %, плотность – 1400 кг/м<sup>3</sup>, а пористость – 40 %. Жидкость, которая находится в поровом пространстве галитовых отходов, представляет собой насыщенный рассол. При высыхании солеотвала уже через несколько суток после поступления туда галитовых отходов, из первого рассола выкристаллизовывается вторичная соль, которая скрепляет частички галитовых отходов между собой. Указанные факторы приводят к увеличению объемного веса галитовых отходов, уменьшению пористости (до 10 %) и увеличению прочностных свойств отходов, превращая галитовые отходы в полускальную породу (с влажностью 2 - 4 % и плотностью до 2200 кг/м<sup>3</sup>). Кроме того, верхний слой солеотвала со временем образует глинистую корку, которая препятствует выветриванию твердых частиц отвала в атмосферу.

Складирование галитовых отходов методом гидронамыва и дальнейшее их хранение не сопровождаются выделением загрязняющих веществ в атмосферный воздух. После складирования, в результате процессов уплотнения, происходят значительные изменения состава и состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды галитовых отходов и образование кристаллизационных структурных связей; в процессе происходящих изменений формируется солеотвал с высокими значениями плотности и прочности; складированные галитовые отходы претерпевают самопроизвольно развивающиеся во времени процессы уплотнения, дегидратации, упрочнения вследствие образования кристаллизационных структурных связей. Через 2-3 суток на поверхности галитовых отходов появляется глинистая корка с постепенно увеличивающейся мощностью и представляющая собой породу с кристаллическими связями. Формирование глинистой корки предопределяется наличием до 5 % н.о. и воздействием на них пресных атмосферных вод.

Дополнительных мероприятий по снижению воздействия на атмосферный воздух помимо естественных процессов, протекающих на солеотвале и снижающих воздействие, проектом не предусматривается.

## **6.2 Мероприятия по снижению физического воздействия**

Основными источниками шума в период эксплуатации объекта являются конвейера, доставляющие галитовые отходы к отвалообразователям, и бульдозеры, работающие на расширяемом участке солеотвала № 1 (вторая очередь строительства), при формировании контура намыва (ограждающих валов).

Уменьшение шума возможно посредством снижения шума в источнике и на пути его распространения. Наиболее эффективные мероприятия по снижению шума представлены ниже:

- установка глушителей шума выпуска ДВС;
- применение малошумных технологий.

Проведение специальных мероприятий по предотвращению шумового воздействия на территории проектируемого объекта не требуется, так как по результатам акустического расчета уровни звукового давления не превышают нормативных показателей.

## **6.3 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий на поверхностные и подземные воды**

С целью предотвращения фильтрации рассолов и диффузионного проникновения солей в подстилающие грунты и грунтовые воды и недопущения тем самым засоления геологической среды, подземных и поверхностных вод в районе размещения хвостового хозяйства З РУ проектными решениями предусматриваются следующие инженерные мероприятия природоохранного характера:

1) Основным конструктивным элементом ложа солеотвала, аккумулирующих емкостей и рассолосборных канав является противофильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1 мм, который обеспечивает защиту грунтовых вод от проникновения в них отжимных рассолов, а также обеспечивает отвод рассолов в рассолосборные канавы.

Противофильтрационный экран выполняется по всему ложу солеотвала, заводится под рассолосборные канавы, аккумулирующие емкости и выходит на откос ограждающих дамб.

Со стороны существующего солеотвала проектный экран стыкуется с существующим экраном из полиэтиленовой пленки на оградительной существующей дамбе при помощи приклеивания липкой ленты с последующим устройством вокруг стыка замка из связного грунта.

Геомембрана обладает достаточной эластичностью, малой водопроницаемостью и не подвержена химическому воздействию рассолов. Экран укладывается на верховые откосы ограждающих дамб и ложе. Сопряжение геомембраны на гребне дамбы производится посредством устройства замка, обеспечивающего ее защемление и дальнейшую устойчивость.

2) Сбор отжимных рассолов и рассолов, образовавшихся за счет атмосферных осадков на солеотвале, будет осуществляться по рассолосборным

канавам в аккумулирующую емкость и далее, при помощи насосной станции отжимных рассолов, по трубопроводу отжимных рассолов будут перекачиваться в шламохранилища 3 РУ.

3) Для предотвращения размыва дно и откосы рассолосборной канавы закрепляются ПГС толщиной 0,15 м и щебнем фракции свыше от 20 до 40 мм толщиной 0,15 м. Откосы рассолосборных канав проектируются с заложением 1:3.

Дно рассолосборных канав должно быть запроектировано с уклоном, обеспечивающим отвод избыточных рассолов и атмосферных осадков в условиях оседаний, вызванными подработками запасов калийных солей. Поступление рассолов по канавам осуществляется в аккумулирующую емкость.

4) Для исключения попадания отжимных рассолов в грунтовые воды, в случае превышения уровня рассолов в рассолосборной канаве, на верховом откосе ограждающих дамб устраивается пленочный экран на 1,0 м выше ложа солеотвала.

5) В целях исключения выхода засоленных вод за периметр солеотвала, а также исключения попадания паводковых и дождевых вод с прилегающего водосбора устраиваются ограждающие дамбы из грунтов выемки ложа солеотвала.

Ширина гребня ограждающих дамб составляет 6,5 м. Со стороны внутреннего откоса устраивается площадка под шламорассолопроводы, шириной 5,0 м. Площадка устраивается на 0,5 м ниже гребня дамбы.

Заложение откосов дамб принято для наружного откоса 1:2, внутреннего – 1:3. На гребне дамб устраивается дорожное покрытие из асфальтобетона.

На внутренний спланированный откос дамб укладывается противofильтрационный экран из геомембраны ПЭНД толщиной 1,0 мм. Верх экрана находится на отметке на 1,0 м выше отметки ложа солеотвала. Внутренний откос дамб в месте расположения аккумулирующей емкости крепится щебнем фракции свыше от 40 до 70 мм толщиной 0,15 м по слою ПГС толщиной 0,15 м.

Над экраном вдоль откоса устраивается защитный слой из минерального грунта толщиной 0,80 м. Откосы дамбы крепятся посевом трав по растительному грунту слоем 0,20 м.

6) Для обеспечения безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений солеотвала, мониторинга безопасности и охраны окружающей среды, проектом предусматривается установка пьезометров и поверхностных марок. Пьезометры и поверхностные марки устанавливаются на гребне ограждающих дамб.

Пьезометры служат для наблюдений за пьезометрическими уровнями подземных вод и их физико-химическим составом и устанавливаются с шагом 100 м на гребне дамбы со стороны наружного откоса.

Поверхностные марки устанавливаются на гребне ограждающих дамб рассолохранилища с шагом 20 м. Марки необходимы для наблюдения за возможными оседаниями и горизонтальными деформациями ограждающих дамб.

#### **6.4. Мероприятия по рациональному использованию и охране земельных ресурсов, почв**

Перед началом производства земляных работ производится сводка кустарниковой растительности ориентировочно на площади 17 га.

Проектом предусматривается срезка растительного грунта толщиной 0,2 м на площади 162 (объем 324000 м<sup>3</sup>).

Для строительства новых участков ложа солеотвала предусматривается изъятие земельного участка площадью 162 га (в том числе вторая очередь – 17,0 га; третья очередь – 110,0 га; четвертая очередь – 35,0 га).

Перед началом строительных работ необходимо провести уплотнение грунтов несущего основания согласно действующим нормативным документам.

При строительстве должны применяться методы работы, не приводящие к ухудшению свойств грунтов основания неорганизованным водоотливом и замачиванием, размывом поверхностными водами, промерзанием, повреждением механизмами и транспортом.

Для снижения негативного воздействия на почвенный покров и земельные ресурсы в период проведения строительных работ необходимо выполнение следующих мероприятий:

- ограничение изъятия природных ресурсов (песка, щебня) потребностью строительства;
- складирование и хранение сырья, материалов, твердых бытовых отходов осуществляется только на специально оборудованных площадках;
- запрещение движения автотранспорта вне оборудованных проездов на территории строительной площадки и за ее территорией.
- проведение заправки и технического обслуживания автотранспорта только на специально выделенных площадках;
- запрещается загрязнения плодородного слоя почвы различного вида отходами.

Земли, предоставленные во временное пользование для строительства, необходимо привести в состояние пригодное для использования по назначению и вернуть землепользователям.

Избыток плодородного слоя почвы будет использован для озеленения.

#### **6.5 Мероприятия по охране объектов растительного мира**

При строительстве новых участков ложа солеотвала предусматривается сводка кустарниковой растительности на площади 17 га, а также удаление травяного покрова с территории расширяемых участков солеотвала.

Компенсационные мероприятия по удалению зеленых насаждений оцениваются согласно действующим нормативным документам Республики Беларусь в установленном порядке.

Согласно части второй статьи 38 Закона Республики Беларусь от 14.06.2003 № 205-З «О растительном мире» [34] компенсационные мероприятия не осуществляются в случае удаления объектов растительного мира, произрастающих на земельных участках, изымаемых из земель сельскохозяйственного назначения (за исключением деревьев, кустарников, произрастающих в противоэрозионных насаждениях, деревьев, кустарников с диаметром ствола 12 сантиметров и более на высоте 1,3 метра, березы карельской), а также удаления цветников, газонов, иного травяного покрова за пределами населенных пунктов.

Компенсационные мероприятия, при необходимости, будут предусмотрены при разработке проектной документации.

К организационным и организационно-техническим мероприятиям относятся:

- соблюдение требований охраны окружающей среды при производстве строительных работ;

- при проведении работ запрещается повреждение растительности за границей, отведенной для строительных работ, за исключением вырубki сухостойных, буреломных и представляющих опасность для трасс коммуникаций в виде возможного ветровала, бурелома, облома крупных сухих сучьев;

- категорически запрещается устраивать места стоянок техники в местах произрастания/обитания охраняемых видов растений/животных;

- строительная техника не должна иметь протечек масла и топлива и должна быть снабжена комплектом абсорбента для устранения утечек масла;

- категорически запрещается присыпать грунтом корневые шейки деревьев более 10 см у произрастающих на границе со стройплощадками деревьев. В случае присыпки требуется в ближайшее время (не позднее 1 месяца) освободить корневые шейки деревьев во избежание их усыхания.

## **6.6 Мероприятия по охране объектов животного мира**

Для минимизации негативного воздействия на орнитофауну необходимо, по возможности, производить все строительные работы в осенне-зимний период после окончания сезона размножения.

Сезон размножения птиц приходится на период с середины апреля по середину июля. При работе тяжелой техники, земельных работах и т.д. в данный временной период будут непосредственно уничтожаться гнезда птиц, особенно у видов, гнездящихся на земле и в нижнем ярусе. В тоже время в период постгнездовых кочевок и сезонных миграций птицы являются очень мобильной группой животных и при возникновении беспокойства легко могут покинуть зону строительства. При проведении технических мероприятий в негнездовой сезон ущерб населению птиц будет минимальным.

## **6.7 Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных воздействий отходов**

Для исключения негативного воздействия на окружающую среду отходов, образующихся при строительстве, предусматривается их организованный сбор, хранение на временных площадках для накопления не более одной транспортной единицы с последующей сдачей специализированным предприятиям на переработку или использованием для собственных нужд предприятия.

Обязанности юридических лиц, осуществляющих обращение с отходами, изложены в ст. 17 Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами». Несанкционированное размещение отходов или не соблюдение требований к организации мест временного хранения отходов может привести к загрязнению почвенного покрова и, как следствие, загрязнению подземных (грунтовых) вод.

Безопасное обращение с отходами на предприятии должно осуществляться в соответствии с разработанной «Инструкцией по обращению с отходами производства».

Мероприятия по минимизации негативного влияния отходов производства и строительных отходов на окружающую среду включают в себя:

- отдельный сбор отходов;
- организацию мест хранения отходов;
- получение согласования о размещении отходов производства и заключение договоров со специализированными организациями по приему и утилизации отходов;
- транспортировку отходов к местам переработки;
- проведение инструктажа о сборе, хранении, транспортировке отходов и промсанитарии персонала в соответствии с требованиями органов ЦГиЭ и экологии.

Организация мест временного хранения отходов включает в себя:

- наличие покрытия, предотвращающего проникновение токсичных веществ в почву и грунтовые воды;
- защиту хранящихся отходов от воздействия атмосферных осадков и ветра;
- наличие стационарных или передвижных механизмов для погрузки-разгрузки отходов при их перемещении;
- соответствие состояния емкостей, в которых накапливаются отходы, требованиям транспортировки автотранспортом.

Выполнение мероприятий по безопасному обращению с отходами направлены на:

- исключение возможности потерь отходов в процессе обращения с ними на территории объекта;
- соответствие операций по обращению с отходами санитарно-гигиеническим требованиям;
- предотвращение аварийных ситуаций при хранении отходов;



– минимизацию риска неблагоприятного влияния отходов на компоненты окружающей среды.

В качестве мероприятий по обращению с отходами, образующимися в процессе строительства и эксплуатации проектируемого объекта, рекомендуется следующее:

- вывоз на переработку (или обезвреживание) на специализированные перерабатывающие предприятия;
- повторное использование в качестве вторичных материальных ресурсов;
- вывоз на захоронение на спецплощадки на солеотвал 3 РУ.

### **6.8 Мероприятия, направленные на уменьшение риска аварий и тяжести их последствий**

К техническим мероприятиям, направленным на уменьшение риска аварий и тяжести их последствий, относятся следующие:

- усиление откосов дамб и снижение уровня заполнения рассолов в рассолосборной канаве в случае необходимости;
- своевременная замена участков трубопроводов, отработавших свой технический ресурс;
- поддержка в постоянной готовности всех средств по ликвидации аварий, в том числе средств оповещения населения о возможной аварии.

## **7 Локальный мониторинг окружающей среды при реализации планируемой деятельности**

Мониторинг окружающей среды – система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Локальный мониторинг окружающей среды входит в состав Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь и проводится в соответствии с Положением о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь локального мониторинга окружающей среды и использования его данных и Инструкцией о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность [44].

Цели проведения локального мониторинга:

- наблюдение за состоянием окружающей среды в районе расположения источников вредного воздействия;
- наблюдение за характером и интенсивностью воздействия на окружающую среду, оказываемого источниками вредного воздействия;
- обеспечение государственных органов, юридических лиц и граждан полной, достоверной и своевременной информацией, полученной в результате проведения указанных наблюдений.

Локальный мониторинг проводится юридическими лицами, осуществляющими эксплуатацию источников вредного воздействия на окружающую среду. При проведении локального мониторинга в зависимости от вида оказываемого вредного воздействия на окружающую среду должны осуществлять наблюдения за следующими объектами:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками;
- сбросы сточных вод в водные объекты;
- поверхностные воды в районе расположения источников сбросов сточных вод;
- подземные воды в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения;
- земли (включая почвы) в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения.

Применительно к объектам хвостового хозяйства (шламохранилищам и солеотвалам), которые оказывают или могут оказывать влияние на земли и подземные воды, объектами локального мониторинга являются:

- подземные воды в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения;
- земли (включая почвы) в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения.

### *Локальный мониторинг подземных вод*

В настоящее время в пределах участков проектируемых расширений солеотвала 3 РУ расположено два куста скважин режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена. Ведомственно скважины принадлежат ОАО «Беларуськалий», режимные наблюдения по ним проводит ОГГиГМ ОАО «Беларуськалий».

Куст скважин № Ск-68/4 включает 4 скважины оборудованные для наблюдения за изменением химического состава подземных вод различных водоносных горизонтов:

- скважина № Ск-68 – оборудована для проведения режимных наблюдений на водоносный киевско-харьковский терригенный комплекс (P<sub>2-3</sub>kv-lr);

- скважина № Ск-68а – оборудована для проведения режимных наблюдений на водоносный бриневский терригенный горизонт (N<sub>1</sub>br);

- скважина № Ск-68б – оборудована для проведения режимных наблюдений на водоносный березинско-днепровский водно-ледниковый комплекс (f,lgIbr-II<sub>d</sub>);

- скважина № Ск-68в – оборудована для проведения режимных наблюдений на водоносный днепровско-сожский водно-ледниковый комплекс (f,lgII<sub>d</sub>-sz).

Куст скважин № Ск-24/2 включает 2 скважины, оборудованные для наблюдения за изменением химического состава подземных вод следующих водоносных горизонтов:

- скважина № Ск-24 оборудована для проведения режимных наблюдений на водоносный березинский подморенный водно-ледниковый комплекс (f,lgIbr);

- скважина № Ск-24а оборудована для проведения режимных наблюдений за водоносным днепровско-сожским водно-ледниковым комплексом (f,lgII<sub>d</sub>-sz).

Проектными решениями не предусматривается дополнительных постов локального мониторинга за состоянием подземных вод.

### *Локальный мониторинг земель (включая почвы)*

Проведение локального мониторинга, объектом наблюдения которого являются земли, осуществляется на землях в районе расположения источников вредного воздействия на них, не занятых зданиями, сооружениями, дорожным и иным искусственным покрытием.

Наблюдению подлежит в первую очередь верхний почвенный горизонт (далее - почва) глубиной от 0 до 20 см.

Организация локального мониторинга, объектом наблюдения которого являются земли, включает организацию природопользователем проведения предварительного обследования земель в районе расположения источников вредного воздействия на них для определения площади, характера и источников химического загрязнения, а также мест отбора проб и их количества.

Обследование земель осуществляется с использованием методов почвенно-геохимической съемки и ландшафтно-геохимического профилирования.

Места отбора проб почв для проведения локального мониторинга устанавливаются на основании результатов предварительного обследования в зависимости от характера и с учетом расположения источников химического загрязнения, особенностей рельефа местности и возможных путей миграции загрязняющих химических веществ и др.

Отбор пробы почвы осуществляется путем смешивания точечных проб, отобранных методом конверта на пробной площадке размером не менее 5 x 5 метров. В случае отсутствия возможности закладки пробной площадки допускается отбор отдельных точечных проб почвы.

Перечень параметров, по которым проводится локальный мониторинг, объектом которого являются земли, устанавливается в соответствии с приложением к постановлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 5 от 11.01.2017 [44].

Наблюдения осуществляется по следующим показателям: концентрации хлоридов, калия и натрия.

Периодичность проведения наблюдений локального мониторинга, объектом наблюдения которого являются земли, устанавливается в соответствии с [44] и составляет не реже одного раза в три года.

С целью получения сопоставимых данных локального мониторинга, объектом наблюдения которого являются земли, планом-графиком определяется период года проведения наблюдений.

Наблюдения за состоянием земель могут проводиться в любой период года, за исключением периода промерзания почвы.

## **Условия для проектирования объекта в целях обеспечения экологической безопасности планируемой хозяйственной и иной деятельности**

Цель разработки условий для проектирования объекта - обеспечение экологической безопасности планируемой деятельности с учетом возможных последствий в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов и связанных с ними социально-экономических последствий, иных последствий планируемой деятельности для окружающей среды, включая здоровье и безопасность населения, животный мир, растительный мир, земли (включая почвы), недра, атмосферный воздух, водные ресурсы, климат, ландшафт, природные территории, подлежащие особой и (или) специальной охране, а также для объектов историко-культурных ценностей и (при наличии) взаимосвязей между этими последствиями.

Перечень условий:

### **1. Общие вопросы**

– обеспечить выполнение условий предоставления и (или) временного занятия (без изъятия земель) земельных участков, установленных комиссией по выбору места размещения земельных участков, и особое мнение членов комиссии;

– проектирование вести на основании требований нормативных правовых и технических нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; архитектурной, градостроительной и строительной деятельности; санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

### **2. Здоровье и безопасность населения**

Обеспечить выполнение требований законодательства Республики Беларусь в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в том числе:

– Закона Республики Беларусь от 07.01.2012 № 340-3 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

– Общих санитарно-эпидемиологических требований к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования, утвержденных Декретом Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7.

– Гигиенических нормативов, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37.

– Специфических санитарно-эпидемиологических требований к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11.12.2019 № 847.

– Санитарных норм и правил «Требования к проектированию, строительству, капитальному ремонту, реконструкции, благоустройству объектов строительства, вводу объектов в эксплуатацию и проведению строительных

работ», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 04.04.2014 № 24.

– Санитарных правил и норм 2.1.2.12-33-2005 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод от загрязнения», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 28.11.2005 № 198.

## 2. Водные ресурсы

Обеспечить выполнение требований Водного кодекса Республики Беларусь; Закона Республики Беларусь «О питьевом водоснабжении»; Общих требований в области охраны окружающей среды к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования, утвержденных Декретом Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7, иных НПА в области охраны окружающей среды и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

## 3. Атмосферный воздух

Обеспечить выполнение требований Закона Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха», Закона Республики Беларусь «Об охране озонового слоя», ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности».

## 4. Земли (включая почвы), недра

Обеспечить выполнение Общих требований в области охраны окружающей среды к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования, утвержденных Декретом Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7; Кодекса Республики Беларусь о земле; Кодекса Республики Беларусь о недрах; ЭкоНиП 17.01.06-001-2017; «Положения о снятии, использовании и сохранении плодородного слоя почвы при производстве работ, связанных с нарушением земель», утвержденных Приказом Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь от 24.05.1999 № 01-4/78; иных НПА в области охраны окружающей среды и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

## 5. Растительный мир

Обеспечить выполнение требований Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды»; Закона Республики Беларусь «О растительном мире»; ЭкоНиП 17.01.06-001-2017; Общих требований в области охраны окружающей среды к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования, утвержденных Декретом Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7 и т.д.

## 6. Животный мир

Обеспечить выполнение требований Закона Республики Беларусь «О животном мире», Общих требований в области охраны окружающей среды к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хо-

зяйствования, утвержденных Декретом Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7, ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 и т.д.

#### 7. Обращение с отходами

Обеспечить выполнение требований Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами»; Общих требований в области охраны окружающей среды к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования, утвержденных Декретом Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7; ЭкоНиП 17.01.06-001-2017; ТКП 17.11-10-2014 «Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Правила обращения со строительными отходами» и иных ТНПА.

## Выводы по результатам проведения оценки воздействия

Проектируемый участок развития солеотвала располагается в Солигорском районе Минской области северо-восточнее г. Солигорск и примыкает к действующему солеотвалу Третьего рудоуправления с юго-востока (участок № 1) и с северо-востока (участок № 2).

Для строительства новых участков ложа солеотвала предусматривается изъятие земельного участка площадью 162 га (в том числе вторая очередь – 17,0 га; третья очередь – 110,0 га; четвертая очередь – 35,0 га) для складирования твердых галитовых отходов обогатительной фабрики в объеме 8571,4 тыс. м<sup>3</sup> или 12000 тыс. т /год.

При складировании галитовых отходов выделяются 4 очереди строительства.

Общие объемы складирования галитовых отходов по очередям составляют:

- в 1 очереди – 28800,0 тыс.м<sup>3</sup> или 46080,0 тыс.тонн;
- во 2 очереди – 2200,0 тыс.м<sup>3</sup> или 3960,0 тыс.тонн;
- в 3 очереди – 128000,0 тыс.м<sup>3</sup> или 204800,0 тыс.тонн;
- в 4 очереди – 40000,0 тыс.м<sup>3</sup> или 64000,0 тыс.тонн.

Воздействие на атмосферный воздух при функционировании проектируемого объекта незначительно, что обусловлено минимальным количеством выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при его эксплуатации.

Анализ расчета рассеивания показал, что загрязняющие вещества, выбрасываемые источниками предприятия (после реализации проектных решений по развитию солеотвала), не создают приземных концентраций загрязняющих веществ или групп суммации, превышающих нормативы качества атмосферного воздуха на границе установленной расчётной СЗЗ, жилой застройке и в точках пользователя, расположенных на внешней границе расширяемого участка № 2 солеотвала.

Зона возможного значительного вредного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду не превышает установленную санитарно-защитную зону.

Потенциальная зона возможного воздействия источников выбросов 3 РУ ОАО «Беларуськалий» равна 3570 м (по группе суммаций 6040: сера диоксид, аммиак, азот (IV) оксид (азота диоксид), азот (II) оксид (азота оксид)).

В потенциальную зону возможного воздействия группы суммации 6040 попадают населенные пункты: д. Малый Быков, д. Большой Быков и д. Погост.

Проведение специальных мероприятий по предотвращению шумового воздействия на территории проектируемого объекта не требуется, так как по результатам акустического расчета уровни звукового давления в расчетных точках на границе санитарно-защитной зоны и границе жилой застройки не превышают нормативных показателей.



Проектными решениями предусмотрены мероприятия по предотвращению потенциального неблагоприятного воздействия на поверхностные и подземные воды.

Значительное влияние на подземные и поверхностные воды может быть оказано лишь в аварийных ситуациях, связанных с нарушением работоспособности гидротехнических сооружений, что приведет к все более и более сильным и глубоким изменениям в первоначальном гидрохимическом облике природного состава подземных вод.

Соблюдение «Правил по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации гидротехнических сооружений и устройств на опасных производственных объектах» позволит предотвратить аварийную ситуацию и тем самым не допустить загрязнение окружающей среды.

При выполнении законодательно-нормативных требований по обращению с отходами, а также проведении производственного экологического контроля и соблюдении проектных решений по хранению отходов в предусмотренных местах, негативное воздействие отходов на основные компоненты природной среды не прогнозируется.

В прогнозе изменений социально-экономических условий наблюдаются положительные тенденции, поскольку подготовка свободных площадей для складирования галитовых отходов и отходов производства решит острую проблему ближайшего времени по обеспечению бесперебойной и надежной работы, как отвального комплекса, так и предприятия в целом, что в свою очередь позволит создать стабильную работу предприятия по выпуску продукции ОАО «Беларуськалий», и, как следствие, будет сопровождаться ростом прибыли, налогов и платежей в бюджет, что создаст условия для устойчивого развития региона, повышения уровня благосостояния, повышения качества образования и др.

Учитывая локальный характер воздействия и удаленность объекта от государственной границы (Солигорский район Минской области), отсутствие трансграничных водотоков, при реализации планируемой хозяйственной деятельности трансграничное воздействие не прогнозируется.

В результате проведенной работы можно сделать вывод, что расширение солеотвала 3 РУ не приведет к существенному воздействию на окружающую природную среду данной местности. Проектные решения с точки зрения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов оцениваются как достаточные для обеспечения благоприятности состояния окружающей среды.

На основании определения показателей значимости воздействия планируемой деятельности, имеем:

1) Показатель пространственного масштаба - воздействие ограниченное: воздействие на окружающую среду в радиусе до 0,5 км от площадки размещения объекта планируемой деятельности – 2 балла.

2) Показатель временного масштаба - многолетнее (постоянное): воздействие, наблюдаемое более 3 лет – 4 балла.

3) Показатель значимости изменений в природной среде – умеренное: изменения в окружающей среде, превышающие пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных ее компонентов. Природная среда сохраняет способность к восстановлению – 3 балла.

*Согласно методике оценки значимости планируемой деятельности объекта строительства будет оказывать воздействие средней значимости ( $2 \cdot 4 \cdot 3 = 24$  балла).*

## Список использованных источников

- 1 Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» от 18.07.2016 № 399-З
- 2 Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26.11.1992 № 1982-ХП
3. ЭкоНиП 17.02.06-001-2021 «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведение оценки воздействия на окружающую среду»
- 4 Нацыянальны атлас Беларусі: атлас / пад рэд. М.У. Мясніковіча: Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь – Мінск: Мінская друк. фабрыка, 2002
- 5 Средняя температура воздуха, осадки, скорости ветра и повторяемости направлений ветра за весь период наблюдений на метеостанции Слуцк. – Минск, Республиканский гидрометеорологический центр, 2018
- 6 Справочник по климату // Республиканский гидрометцентр [Электронный ресурс] – 2018 – Режим доступа: <http://www.pogoda.by/climate-directory>.
- 7 Матвеев, А.В. Рельеф Белоруссии / А.В. Матвеев, Б.Н. Гурский, Р.И. Левицкая. – Минск: Университетское, 1988.
- 8 Якушко, О.Ф. Геоморфология Беларуси / О.Ф. Якушко, Л.В. Марьяна, Ю.Н. Емельянов. – Мн.: БГУ, 2000
- 9 Информационно-аналитический бюллетень «Здоровье населения и окружающая среда Солигорского района». Солигорск 2017.
- 10 Беларуская энцыклапедыя: У 18 т. – Мн.: БелЭн, 1996–2004.
- 11 Блакітная кніга Беларусі: Энцыклапедыя. – Мн.: БелЭн, 1994.
- 12 Лопух П.С. Гідраграфія Беларусі: Вучэбны дапаможнік. / П.С. Лопух. Мінск: БДУ, 2004.
- 13 Аношко, В.С. География почв с основами почвоведения / В.С. Аношко, Н.К. Чертко; под ред. В.С. Аношко. Мн. : БГУ, 2011.
- 14 География почв Беларуси / Н.В. Клебанович [и др.]. – Минск: БГУ, 2012.
- 15 Почвенная карта Минской области. – Минск, Проектный институт «Белгипрозем», 1990.
- 16 Марцинкевич, Г. И. Ландшафтоведение: пособие / Г. И. Марцинкевич. - Мн.: БГУ, 2005.
- 17 Особо охраняемые природные территории // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.by>.
- 18 Моисеенко, В.Ф. Отчет о гидрогеологической съемке с проведением инженерно-геологической съемки четвертичных отложений и геолого-экологического картирования масштаба 1:50000 в Солигорском промышленном районе. БГТЭ – Минск, 1996.

19 СанПиН 10-124 РБ99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

20 Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2017 год). Минск, 2018.

21 Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС): результаты наблюдений. Мониторинг поверхностных вод. – Минск, 2007, с.58-61.

22 Панасенко, А. Н. Отчет о предварительной и детальной разведке пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения Солигорского горно-промышленного района с оценкой эксплуатационных запасов по состоянию на 1.01.2004 г. – Минск, 2004.

23 Отчет о научно-исследовательской работе. ОПУ по складированию галитовых отходов на шламохранилище 3 РУ. Договор подряда № 70-12 от 12.04.2012. Договорное соглашение № 3-14П от 01.04.2014.

24 Отчет о научно-исследовательской работе. 1 РУ. СОФ. Строительство объединенного шламохранилища по теме: гидроэкологическое обоснование размещения шламохранилища на 1 РУ. Договор подряда № 12-18 от 19.04.2018. Договорное соглашение № 2-18П от 19.04.2018.

25 Производство НРК-удобрений в 3 РУ. ОАО «Беларуськалий». Д/с № 8 от 01.12.2011 г.: отчет об инженерно-геологических изысканиях ОАО «Белгорхимпром»; рук. темы А.А.Савенок. – Минск, 2012. – 56 с.

26 Меры охраны ограждающей дамбы солеотвала 3 РУ (южная и юго-западная части) от влияния горных работ II и III калийных горизонтов рудника 3 РУ: отчет об инженерно-геологических изысканиях / ОАО «Белгорхимпром»; рук. темы А. А. Савенок. – Минск, 2013. – 36 с.

27 Меры охраны земель, прилегающих к д. Великий Быков, д. Малый Быков и приусадебных участков от влияния горных работ II и III калийных горизонтов рудника 3 РУ. Вторая очередь: отчет об инженерно-геологических изысканиях / ОАО «Белгорхимпром»; рук. темы А. А. Савенок. – Минск, 2013. – 66 с.

28 Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Минской области. Буровые скважины на воду. Том II. Книга 9. Солигорский район. – Москва, 1976. – С. 147 – 247.

29 Подземные воды СССР. Результаты химических и бактериологических анализов. Том III. Солигорский район. – Москва, 1977. – С. 243 – 251.

30 Отчет о результатах работ по реконструкции режимной сети гидрогеологических скважин системы локального мониторинга подземных вод РУП «ПО «Беларуськалий» и проведению трехлетнего цикла наблюдений за режимом подземных вод зоны активного водообмена в пределах шахтных полей 1 – 4 РУ. В. А. Зубок, Минск, 2013.

31 ОСТ 41-05-263-86 Воды подземные. Классификация по химическому составу и температуре. / ВСЕГИНГЕО. – Москва, 1986.

32 Кодекс Республики Беларусь о земле от 23.07.2008 № 425-З с изм. и доп. 6.11.2008 № 447-З, 29.12.2009 № 73-З, 28.12.2009 № 96-З, 6.05.2010 № 120-З.

33 Общие санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования, утвержденные Декретом Президента Республики Беларусь 23.11.2017 № 7.

34 Закон Республики Беларусь № 205-З от 14.06.2003 «О растительном мире».

35 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь, утвержденный постановлением Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 09.09.2019 № 3-Т.

36 Проект санитарно-защитной зоны ОАО «Беларуськалий» Рудоуправление № 3, Минск, 2014.

37 Корректировка акта инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ОАО «Беларуськалий» Третье рудоуправление (ЗРУ), 2021 год.

38 Акт инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ОАО «Беларуськалий». Вспомогательные производства (корректировка), разработанные филиалом МСУ «Теплоэнергоналадка» и ОАО «Беларуськалий» » (срок действия – до 31.12.2024).

39 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД– 86. Госкомгидромет.

40 ТКП 45-2.04-154-2009 Защита от шума. Строительные нормы проектирования.

41 Выполнить схематизацию гидрогеологических условий района ПО «Беларуськалий» и разработать геофильтрационную модель, обеспечивающую водоснабжение РУ ПО «Беларуськалий» из собственных источников: отчет о НИР по договору № 74/99 (заключ.) / Этап 5.01.05.03 по заданию ГНТП «Минеральные удобрения» / РУП «ЦНИИКИВР» - Минск, 2000.

42 Провести исследования, осуществить мониторинг подземных вод зоны активного водообмена Старобинского месторождения калийных и каменной солей: отчет о НИР (заключительный), договор № 123П-2018 / Институт Природопользования НАН Беларуси. – Минск, 2020. – Рег. № НИ-ОКТР 20181200.

43 Многофункциональная автоматизированная система моделирования движения подземных вод и оценки влияния их отбора на окружающую среду / РУП «ЦНИИКИВР» - Минск, 1999.

44 Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 01.02.2007 № 9 «Об утверждении инструкции о порядке проведения локального мониторинга юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную деятельность и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность».

45 Отчет о научно-исследовательской работе «Гидроэкологическое обоснование размещения солеотвала на ЗРУ. Обоснование размещения пунктов наблюдения режимной сети мониторинга подземных вод зоны активного водообмена», ОАО «Белгорхимпром, 2022.

Приложение А  
(обязательное)



«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный инженер  
ОАО «Беларуськалий»  
И.А.Подлесный  
13 / 1 2021 г.

**ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ПРЕДПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**  
по объекту «ЗРУ. СОФ. Развитие солеотвала по линии ОИИ №3 и №4»

Минская область, Солигорский район  
наименование и местонахождение объекта строительства

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требования
1.	Основание для проектирования	1 План проектных работ на 2022 год, утверждённый главным инженером ОАО «Беларуськалий»; 2. Протокол технического совещания об организации работ на солеотвале ЗРУ от 17.03.2021.
2. Разрешительная документация на проектирование и строительство, передаваемая проектной организации-исполнителю для разработки проектной документации.		
2.1	Акт выбора места размещения земельного участка	
2.2	Решение об изъятии и предоставлении земельного участка	
2.3	Решение о разрешении проведения проектно-изыскательских работ и строительства объекта	
2.4	Архитектурно-планировочное задание	
2.5	Заключение согласующих сторон	
2.6	Технические условия на инженерно-техническое обеспечение объекта строительства	
2.7	Разрешение Министерства культуры на выполнение работ на историко-культурных ценностях, а также на разработку научно-проектной документации на выполнение реставрационно-восстановительных работ на этих ценностях	Не требуется
3.	Сведения о земельном участке и планировочных ограничениях	Объект расположен на территории действующего солеотвала ЗРУ ОАО «Беларуськалий» и вновь отводимых участки
4.	Информация о строительстве	Не требуется
5.	Вид строительства	Реконструкция
6.	Вид проектирования	Индивидуальный проект
7.	Стадийность проектирования	Одностадийное.

30 12 2021  
8-21-315467

		<b>Строительный проект.</b>
8.	Выделение очередей, пусковых комплексов, этапов строительства, Параллельное проектирование и строительство	Выделение четырех очередей строительства.
9.	Параллельное проектирование и строительство	Не требуется
10.	Перечень работ и услуг, поручаемых заказчиком проектной организации-исполнителю (предмет договора подряда на выполнение проектных и изыскательских работ)	1. Декларация о намерениях. 2. Предпроектная документация (обоснование инвестиций) в объеме: - цели инвестирования; - общая характеристика; - бюджет проекта; - выводы. 3. Оценка воздействия на окружающую среду. 4. Проектно-изыскательские работы 5. Обмерно-обследовательские работы По итогам разработанного обоснования инвестиций заказчиком принимается решение о дальнейшем проектировании.
11.	Источники финансирования строительства	Собственные средства заказчика
12.	Предлагаемые сроки начала и окончания строительства	Срок начала строительства – 2022 год; Окончание по ПОС
13.	Предполагаемый срок эксплуатации	Не менее 50 лет
14.	Способ строительства	Подрядный
15.	Наименование заказчика	ОАО "Беларуськалий" г. Солигорск, ул. Коржа, 5 Регистрационный номер 600122610 от 27.09.10 года
16.	Наименование проектной организации-исполнителя работ, указанных в п.10 настоящего задания	Определяется конкурсом
17.	Наименование подрядчиков по выполнению строительных работ. Способ их выбора.	Определяется по итогам проведения конкурсных процедур
18. Основные технико-экономические показатели исходя из экономических расчетов, выполненных в бизнес-плане, обоснования инвестиций и иных документах предпроектной стадии		
18.1	Функциональное назначение и предполагаемая мощность объекта строительства	3 140 0000 Сооружения специализированные для горнодобывающей промышленности и разработки карьеров. Количество складированных галитовых отходов - 12 000 тыс. тонн в год.
18.2	Номенклатура производимой продукции (производственная программа)	Хранение складированных на солевом зале галитовых отходов - 12 000 тыс. тонн в год.
18.3	Количество рабочих мест	Определяется проектом
18.4	Предельная стоимость строительства исходя из бюджета проекта	Определяется проектом



19.	Требование к технологии производства	<p>Первая очередь.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отвалообразователи ОШ-110 №3 и №4 ведут отсыпку в пределах существующего ложа солеотвала.</li> </ul> <p>Вторая очередь.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строительство ложа солеотвала участка №1 (в районе ПУ8) и складирование на нем солеотходов способом гидронамыва с помощью К.П. (конвейера передвижного). Для включения в работу данной линии предусмотреть разделение грузопотока после кошвейера К-8Б. А</li> </ul> <p>Третья очередь.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закупка и монтаж нового отвалообразователя ОШ-110 №3Н. Демонтаж старого отвалообразователя ОШ-110 №3. Строительство первой части ложа солеотвала участка №2 (в районе примыкания к северо-восточной существующей дамбе солеотвала) и складирование на нем солеотходов с помощью отвалообразователя ОШ-110 №3Н с набором высоты</li> </ul> <p>Четвертая очередь.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строительство второй части ложа солеотвала участка №2 и продолжение складирования на нем солеотходов с помощью отвалообразователя ОШ-110 №3Н с набором высоты.</li> </ul>
20.	Применение основного технологического оборудования	Определяется проектом
21.	Режим работы предприятия	Круглосуточный 24 часа/сут.
22.	Требования к архитектурно-планировочным решениям	В соответствии с действующими ТНПА РБ по согласованию с заказчиком.
23.	Требования к конструктивным решениям зданий и сооружений, строительным конструкциям, материалам и изделиям	В соответствии с действующими ТНПА РБ по согласованию с заказчиком.
24.	Требования к инженерным системам зданий и сооружений	В соответствии с действующими ТНПА РБ по согласованию с заказчиком.
25.	Производственное и хозяйственное кооперирование	В соответствии с действующими ТНПА РБ по согласованию с заказчиком.
26.	Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий	Согласно ТНПА РБ и документов общества
27.	Требование к режиму безопасности и гигиене труда	Согласно ТНПА РБ и документов общества
28.	Требования по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Определить проектом, согласовать с Заказчиком.
29.	Дополнительные требования	Исполнитель работ по договору передает Заказчику предпроектную документацию в электронном виде, содержащем

		информацию в неизменном (неотредактируемом) формате (1 экз.) и на бумажном носителе в 3 экземплярах, согласованных с Заказчиком
30.	Особые условия проектирования и строительства	1. Строительство в условиях действующего производства. 2. Объект строительства находится на подрабатываемой территории.
31.	Класс сложности объекта	Второй класс сложности (К-2) в соответствии с СН 3.02.07-2020 п.5.2.26

**СОГЛАСОВАНО:**

Заместитель генерального директора  
ОАО «Беларуськалий»  
по капитальному строительству

Заместитель г.д.б.  
г.п.с. Белорусский МК

И.А.Андрюсюк

Главный инженер ЗРУ  
ОАО «Беларуськалий»



А.С. Долгих

От проектной организации - исполнителя:

\_\_\_\_\_   
 должность представителя проектной организации

ПОДПИСЬ

ИНИЦИАЛЫ, ФАМИЛИЯ

« \_\_\_\_\_ »

20 \_\_\_\_\_

Приложение Б  
(обязательное)

УТВЕРЖДАЮ:  
Главный инженер  
ОАО «Беларуськалий»

И.А. Подлесный  
2022

**ЗАДАНИЕ НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ**

по объекту «ЗРУ, СОФ, Развитие солеотвала по линии ОШ №3 и №4»

Дополнительные требования заказчика	На основании протокола технического совещания от 02.03.2022, утвержденного 25.03.2022, проектом предусмотреть:  Дополнения по 1 очереди строительства: - при замене и удлинении конвейера К-10А по линии ОШ-110 №4, предусмотреть замену закладных креплений концевой части конвейера в ПУ-10; - детальное обследование ПУ-10 для определения необходимости замены опорных и других конструкций.  Дополнения по 3 очереди строительства: - при строительстве первой части ложа солеотвала участка №2, предусмотреть дополнительное расширение в северо-западном направлении под складирование по линии ОШ-110 №4
-------------------------------------	---

Заместитель начальника УКС  
ОАО «Беларуськалий»

Д.В. Семенюк

Главный инженер З РУ  
ОАО «Беларуськалий»

А.С. Долгих

Главный инженер проекта  
ОАО «Белгорхимпром»

Е.А. Романовский

Приложение В  
(обязательное)



МІНІСТЭРСТВА ПРЫРОДНЫХ РЭСУРСАЎ  
І АХОВЫ НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ  
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

ДЗЯРЖАЎНАЯ ўСТАНОВА  
«РЭСПУБЛІКАНСКІ ЦЭНТР ПА  
ГІДРАМЭТЭАРАЛОГІІ, КАНТРОЛЮ  
РАДЫЕАКТЫЎНАГА ЗАБРУДЖВАННЯ І  
МАНІТОРЫНГУ НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ»  
(БЕЛГІДРАМЕТ)

пр. Незалежнасці, 110, 220114, г. Мінск,  
тэл. (017) 373 22 31, факс (017) 272 03 35  
E-mail: kanc@hmc.by  
р.р. № ВУ98АКВВ336049000006525100000  
у ААТ «ААБ Беларусбанк», ЦБП № 510 г. Мінска  
код АКВВВУ2Х  
АКПА 38215542, УНП 192400785

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ПО  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ, КОНТРОЛЮ  
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И  
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»  
(БЕЛГИДРОМЕТ)

пр. Независимости, 110, 220114, г. Минск  
тел. (017) 373 22 31, факс (017) 272 03 35  
E-mail: kanc@hmc.by  
р.сч. № ВУ98АКВВ336049000006525100000  
в ОАО «АСБ Беларусбанк», ЦБУ № 510 г. Мінска  
код АКВВВУ2Х  
ОКПО 38215542, УНП 192400785

12.03.2022 № 9-11/434  
На № 32/11-01-17/12-258 от 21.02.2022

ОАО «Белгорхимпром»

О предоставлении  
специализированной  
экологической информации

Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» предоставляет следующую специализированную экологическую информацию в атмосферном воздухе д. Метявичи, д. Пиваши, д. Погост-2, Солигорский район, Минская область.

Расчетные значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе:

№ п/п	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	ПДК, мкг/м <sup>3</sup>			Значения фоновых концентраций, мкг/м <sup>3</sup>
			максимальная разовая	средне-суточная	средне-годовая	
1	2	3	4	5	6	7
1	2902	Твердые частицы <sup>1</sup>	300,0	150,0	100,0	42
2	0008	ТЧ10 <sup>2</sup>	150,0	50,0	40,0	32
3	0330	Серы диоксид	500,0	200,0	50,0	46
4	0337	Углерода оксид	5000,0	3000,0	500,0	575
5	0301	Азота диоксид	250,0	100,0	40,0	34
6	0303	Аммиак	200,0	-	-	53
7	1325	Формальдегид	30,0	12,0	3,0	20
8	1071	Фенол	10,0	7,0	3,0	2,3

Примечания:

- <sup>1</sup> - твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль);
- <sup>2</sup> - твердые частицы, фракции размером до 10 микрон.

Исходные элементы для дисперсии, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Солигорского района:

Наименование характеристик									Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А									160
Коэффициент рельефа местности									1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т, °С									+24,8
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), Т, °С									-4,1
Среднегодовая роза ветров, %									
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль	
8	7	10	16	15	18	17	9	3	январь
14	10	8	8	10	12	20	18	8	июль
10	9	11	15	12	14	17	12	5	год
Скорость ветра U* (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с									6

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе рассчитаны в соответствии с ТКП 17.13-05-2012 Охрана окружающей среды и природопользование. Отбор проб и проведение измерений, мониторинг. Качество воздуха. Порядок расчета фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов с учетом периодичности, установленной приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 29.10.2021 № 313-ОД «О некоторых вопросах организации проведения мониторинга атмосферного воздуха». Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе действительны до 31.12.2024 включительно.

Заместитель начальника



А.А.Козлов

Приложение Г  
(обязательное)

**Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух**

Расчет выбросов загрязняющих веществ от солеотвала выполнен в соответствии с ТКП 17.08-07-2007 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов от солеотвалов производства калийных удобрений».

Максимальный выброс натрия хлорида в атмосферный воздух от поверхности солеотвалов  $M$ , г/с, рассчитывается по формуле

$$M = k \cdot \frac{10^3 \cdot S \cdot D \cdot \rho \cdot \lambda}{T}, \quad (\text{Г.1})$$

- где  $k$  – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия;  
 $S$  – площадь пылящей поверхности солеотвала,  $\text{м}^2$ ;  
 $D$  – максимальный размер частиц галитовых отходов, принимаемый равным 0,0015 м по данным измерений дисперсного состава галитовых отходов;  
 $\rho$  – плотность частиц галитовых отходов (натрия хлорида),  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  
 $\lambda$  – массовая доля уносимых ветром частиц натрия хлорида, определяемая в соответствии с Приложением В, в зависимости от скорости ветра  $V_h$  на высоте солеотвала  $h$ ;  
 $T$  – продолжительность пыления, с.

Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия  $k$  рассчитывается по формуле

$$k = \frac{C}{\varphi_7 \cdot 365}, \quad (\text{Г.2})$$

- где  $C$  – количество сухих дней в году;  
 $\varphi_7$  – доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с.

Площадь пылящей поверхности солеотвала  $S$ ,  $\text{м}^2$ , рассчитывается по формуле

$$S = \frac{W}{H}, \quad (\text{Г.3})$$

где  $W$  – объем отсыпанных за год галитовых отходов, м<sup>2</sup>;  
 $H$  – высота отсыпанных за год галитовых отходов, м.

Продолжительность пыления  $T$ , с, рассчитывается по формуле

$$T = n \cdot 24 \cdot 3600, \quad (\text{Г.4})$$

где  $n$  – количество сухих дней в году с относительной влажностью воздуха 30% и ниже.

Скорости ветра  $V_h$ , м/с, на высоте солеотвала  $h$  рассчитывается по формуле

$$V_h = V_0 \cdot \left( \frac{h}{h_0} \right)^\alpha, \quad (\text{Г.5})$$

где  $V_0$  – скорость ветра  $V$ , измеренная на высоте солеотвала  $h_0$ , м/с;  
 $h$  – высота солеотвала, м;  
 $h_0$  – высота измерений скорости ветра на метеопостах, м;  
 $\alpha$  – показатель степени, зависящий от типа местности, для открытой местности принимается равный 0,14.

Валовой выброс натрия хлорида в атмосферный воздух от поверхности солеотвалов  $G$ , т/год, рассчитывается по формуле

$$G = 10^{-3} \cdot S \cdot D \cdot \rho \cdot K \sum_{v=i}^{v=\max} \varphi_i \cdot \lambda_i, \quad (\text{Г.6})$$

где  $S$  – площадь пылящей поверхности солеотвала, м<sup>2</sup>;  
 $D$  – максимальный размер частиц галитовых отходов, равный 0,0015;  
 $\rho$  – плотность частиц натрия хлорида, кг/м<sup>3</sup>;  
 $K$  – коэффициент, учитывающий влажность материала;  
 $\varphi_i$  – доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра  $V_i$ ;  
 $\lambda_i$  – массовая доля уносимых при скоростях ветра  $V_i$  на высоте солеотвала.

Доля времени в году  $\varphi_i$ , приходящаяся на скорость ветра  $V_i$ , рассчитывается по формуле

$$\varphi_i = \frac{n_i}{N}, \quad (\text{Г.7})$$

где  $n_i$  – число случаев за год по  $i$ -градации скоростей ветра;  
 $N$  – общее число случаев за год по градациям скоростей ветра.

Солеотвал является площадным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Метеорологические параметры, необходимые для расчета выбросов приняты по ближайшей метеостанции «Слуцк» за 2021 год и представлены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Метеорологические параметры для МС «Слуцк» за 2021 год

Относительная влажность воздуха			Скорость ветра, м/с								
средняя	число дней с относительной влажностью		Число случаев по градациям скоростей, $n_i$								
	не > 30%	не < 80%	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	всего
79	13	124	909	1329	476	143	54	8	1	0	2920
доля случаев $\varphi_i$			0,3113	0,4551	0,1630	0,0490	0,0185	0,0027	0,0003	0,0000	
значение $\lambda$ от скорости ветра $V_h$ на высоте солеотвала $h$			0,00001	0,00012	0,00150	0,0130	0,0486	0,0740	0,0755	0,0771	

Складирование галитовых отходов производится на солеотвале с применением технологии высотного складирования. В соответствии с исходными данными на проектирование количество подлежащих складированию на солеотвале твердых галитовых отходов на период рассматриваемой перспективы принимается равным 8571,4 тыс. м<sup>3</sup> или 12000 тыс. т /год.

Процессы доставки и отсыпки галитовых отходов не сопровождаются пылевыделением в виду высокой влажности (8-12 %) поступающих с силивинитовой фабрики отходов.

Выбросы натрия хлорида от солеотвала обусловлены процессом ветровой эрозии его поверхности. Солеотвал является площадным источником выбросов загрязняющих веществ (*источник выбросов № 6324*).

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен для первой, третьей и четвертой очередей строительства на начальный период и на перспективу:

– 1 очередь – складирование галитовых отходов на участке солеотвала в границах с существующим ложем по линии работы отвалообразователя ОШ № 3 с набором высоты от 70 до 120 метров, а также по линии работы отвалообразователя ОШ № 4 с набором высоты от 70 до 127 метров;



– 2 очередь – складирование галитовых отходов на проектируемое ложе участка № 1 методом гидронамыва; складирование отходов и дальнейшее их хранение не сопровождаются выделением загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

– 3 очередь – складирование галитовых отходов выполняется с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н и ОШ № 4:

а) ОШ № 3Н складировать галитовые отходы на построенное и намытое способом гидронамыва (2 очередь) ложе солетвала участка № 1 в юго-восточном направлении с набором высоты от 63 до 85 метров, затем, возвратившись на высоту 63 метров, перемещается в северо-западном направлении по существующему ложу и в северо-восточном направлении по проектируемому ложу участка № 2 с набором высоты до 180 метров.

б) ОШ № 4 складировать галитовые отходы в северном направлении с набором высоты от 127 до 160 метров.

– 4 очередь – складирование галитовых отходов по проектируемому ложу участка № 2 с помощью отвалообразователя ОШ № 3Н с набором высоты от 180 до 205 метров.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ представлены в таблицах Г.2-Г.10.

Таблица Г.2 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 1 очереди строительства по линиям работы отвалообразователей ОШ № 3 и ОШ № 4 (начало отсыпки)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	70
Количество складироваемых галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	9,37
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,007
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>8,15851</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{i=1}^{\varphi=\max} \varphi_i \times \lambda_i$	<b>6,04646</b>

Таблица Г.3 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 1 очереди строительства по линии работы отвалообразователя ОШ № 3 (конец отсыпки)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	120
Количество складироваемых галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	9,91
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,009
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>10,48951</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{\varphi=1}^{\varphi=11} \varphi_i \times \lambda_i$	<b>6,04646</b>

Таблица Г.4 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 1 очереди строительства по линии работы отвалообразователя ОШ № 4 (конец отсыпки)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	127
Количество складированных галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	9,99
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,00924
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>10,76923</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{i=1}^{i=n_{max}} \varphi_i \times \lambda_i$	<b>6,04646</b>

Таблица Г.5 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 3 очереди строительства по линии работы отвалообразователя ОШ №3Н (начало складирования на участок №1 и на существующее ложе)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	63
Количество складированных галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	9,10
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,00584
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>6,80653</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{i=1}^{\varphi=\max} \varphi_i \times \lambda_i$	<b>6,04646</b>

Таблица Г.6 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 3 очереди строительства по линии работы отвалообразователя ОШ-3Н (окончание складирования на участок №1)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	85
Количество складироваемых галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	9,45
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,007
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>8,15851</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{i=1}^{\theta=\max} \varphi_i \times \lambda_i$	<b>6,04646</b>

Таблица Г.7 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 3 очереди строительства по линии работы отвалообразователя ОШ-3Н (окончание складирования на участок № 2)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	180
Количество складироваемых галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	10,53
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,01122
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>13,07692</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{i=1}^{\varphi=\max} \varphi_i \times \lambda_i$	<b>6,04646</b>

Таблица Г.8 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 3 очереди строительства по линии работы отвалообразователя ОШ-4 (начало отсыпки)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	127
Количество складироваемых галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	9,99
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,00924
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>10,76923</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{i=1}^{\varphi=\max} \varphi_i \times \lambda_i$	<b>6,04646</b>



Таблица Г.9 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 3 очереди строительства по линии работы отвалообразователя ОШ-4 (конец отсыпки)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	160
Количество складированных галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	10,33
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,01086
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>12,65734</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{\theta=1}^{\theta=\max} \varphi_{\theta} \times \lambda_{\theta}$	<b>6,04646</b>

Таблица Г.10 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 4 очереди строительства по линии работы отвалообразователя ОШ-3Н (начало складирования на участок № 2)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	180
Количество складироваемых галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	10,53
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,01122
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>13,07692</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{\varphi=1}^{\varphi=\max} \varphi_i \times \lambda_i$	<b>6,04646</b>

Таблица Г.11 – Расчет выбросов загрязняющих веществ при складировании галитовых отходов для 4 очереди строительства по линии работы отвалообразователя ОШ-3Н (окончание складирования на участок № 2)

Наименование параметра		Расчетная формула	Значение
Высота солеотвала, м	$h$	исходные данные	205
Количество складироваемых галитовых отходов за год, т	$B$	исходные данные	12 000 000
Плотность частиц галитовых отходов (измеряют по ГОСТ 2211-65), кг/м <sup>3</sup>	$\rho$	исходные данные	1600
Объем отсыпанных галитовых отходов за год, м <sup>3</sup>	$W$	$B / \rho$	7 500 000
Высота отсыпанных в течение года галитовых отходов, м	$H$	исходные данные	10
Максимальный размер частиц, м	$D$	исходные данные	0,0015
Скорость ветра на высоте солеотвала $h$ , м/с	$V_h$	таблица В.3	10,78
Количество сухих дней в году (влажность ниже 30%)	$n$	исходные данные	13
Количество случаев в году со скоростью ветра 11 м/с	$n_{11}$	исходные данные	8
Площадь пылящей поверхности солеотвала, м <sup>2</sup>	$S$	$W / H$	750 000,0
Продолжительность пыления, с	$T$	$n \times 24 \times 3600$	1 123 200
Массовая доля частиц, уносимых с поверхности солеотвала на высоте $h$	$\lambda$	таблица В.3	0,01272
Доля времени в году, приходящаяся на скорость ветра 6-7 м/с	$\varphi_7$	$n_7 / N$	0,049
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 7 м/с	$k$	$C / (\varphi_7 \times 365)$	0,727
Коэффициент, учитывающий местные метеоусловия при скорости ветра 11 м/с	$K$	$n / n_{11}$	1,63
<b>Максимальный выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, г/с</b>	$M$	$k \times 10^3 \times S \times D \times \rho \times \lambda / T$	<b>14,82517</b>
<b>Валовой выброс натрия хлорида от поверхности солеотвала, т/год</b>	$G$	$10^{-3} \times S \times D \times \rho \times K \times \sum_{i=1}^{\theta=\max} \varphi_i \times \lambda_i$	<b>6,04646</b>

Ситуационный план района размещения объекта

