

Саморегулируемая организация «Национальная организация проектировщиков» 127006, Россия,
г. Москва, ул. Малая Дмитровка, д.25, стр.1 . www.norgproekt.ru , Свидетельство № 0307.05-2010-7728589306-П-050 от 08 октября 2015г.

Саморегулируемая организация «Национальная организация инженеров-изыскателей» 101000,
Россия , г. Москва, пер.Потаповский, д.5, стр.4. www.geosgo.ru, Свидетельство № 0347.01-2016-7728589306-И-022 от 15 сентября 2016г.

Заказчик Муниципальное бюджетное учреждение «Экология и природопользование городского округа Чехов»
Подрядчик Общество с ограниченной ответственностью Институт «Газэнергопроект»

**Рекультивация полигона
ТБО «Кулаковский» на территории городского округа Чехов**



Проектная документация

Раздел 12 Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами
часть 1 Отчет об оценке воздействия Полигона ТБО «Кулаковский» на подземные воды методом математического моделирования
0848300016518000237/18- ОВПВ
Том 19

УТВЕРЖДАЮ

Муниципальное бюджетное учреждение
«Экология и природопользование городского округа Чехов»

Директор

/И.М. Гаврушев/

2018 г.



ООО Институт «Газэнергoproект»

Саморегулируемая организация «Национальная организация проектировщиков» 127006, Россия,
г. Москва, ул. Малая Дмитровка, д.25, стр.1 . www.norgproekt.ru , Свидетельство № 0307.05-2010-7728589306-П-050 от 08 октября 2015г.
Саморегулируемая организация «Национальная организация инженеров-изыскателей» 101000,
Россия , г. Москва, пер.Потаповский, д.5, стр.4. www.geosro.ru, Свидетельство № 0347.01-2016-7728589306-И-022 от 15 сентября 2016г.

Заказчик Муниципальное бюджетное учреждение «Экология и
природопользование городского округа Чехов»
Подрядчик Общество с ограниченной ответственностью
Институт «Газэнергoproект»

Рекультивация полигона ТБО «Кулаковский» на территории городского округа Чехов

Проектная документация

Раздел 12 Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными
законами
часть 1 Отчет об оценке воздействия Полигона ТБО «Кулаковский» на
подземные воды методом математического моделирования

0848300016518000237/18- ОВПВ

Том 20

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Генеральный директор

Главный инженер проекта



Д.В. Сучков

С.В. Пучкова

2018 г.



ООО Институт «Газэнергопроект»

Саморегулируемая организация «Национальная организация проектировщиков» 127006, Россия,
г. Москва, ул. Малая Дмитровка, д.25, стр.1 . www.norgproekt.ru , Свидетельство № 0307.05-2010-7728589306-П-050 от 08 октября 2015г.
Саморегулируемая организация «Национальная организация инженеров-изыскателей» 101000,
Россия , г. Москва, пер.Потаповский, д.5, стр.4. www.geosro.ru, Свидетельство № 0347.01-2016-7728589306-И-022 от 15 сентября 2016г.

Заказчик Муниципальное бюджетное учреждение «Экология и
природопользование городского округа Чехов»
Подрядчик Общество с ограниченной ответственностью
Институт «Газэнергопроект»

Рекультивация полигона ТБО «Кулаковский» на территории городского округа Чехов

Проектная документация

Раздел 12 Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными
законами
часть 1 Отчет об оценке воздействия Полигона ТБО «Кулаковский» на
подземные воды методом математического моделирования

0848300016518000237/18- ОВПВ

Том 19

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Генеральный директор

Д.В. Сучков

Главный инженер проекта

С.В. Пучкова

2018 г.

Содержание тома

Обозначение	Наименование	примечание
Обложка		стр.1
Титульный лист		стр. 2
0848300016518000237/18- ПЗ.ОВПВ.С	Содержание	стр. 3
0848300016518000237/18- ПЗ.ОВПВ	Пояснительная записка	стр. 4-33
0848300016518000237/18- ПЗ.ГЗ	Гарантийная запись	стр.34
Приложение 1	Свидетельство ООО Институт «Газэнергопроект» о допуске к проектным работам № 0307.05-2010-7728589306-П-050 от 08 октября 2015г.	стр.35-39
Приложение 2	Свидетельство ООО Институт «Газэнергопроект» о допуске к инженерным изысканиям №0347.01-2016-7728589306-И-022 от 15 сентября 2016г.	стр.40-43
Приложение 3	Свидетельство ОАО «Гео Палитра» № 0010.01-2015-5260392239-И-014 от 11 июня 2015г.	стр.44-48
0848300016518000237/18- ПЗ.ОВПВ	Таблица регистраций изменений	стр.51

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0848300016518000237/18- ПЗ. ОВПВ.С					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.	Пучкова			<i>Пучкова</i>	07.18
Н.контр.	Бегленко			<i>Бегленко</i>	07.18
ГИП	Пучкова			<i>Пучкова</i>	07.18
Рекультивация полигона ТБО «Кулаковский» Пояснительная записка			Стадия	Лист	Листов
			П	1	32
			ООО Институт «Газэнергопроект» г. Москва		

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА ИССЛЕДОВАНИЙ	9
2. МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЛЬТРАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИМ И СТРОИТЕЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ УЧАСТКА	17
3. ГЕОФИЛЬТРАЦИОННАЯ СХЕМАТИЗАЦИЯ	20
4. ВЕРИФИКАЦИЯ РАЗРАБОТАННОЙ МОДЕЛИ ПО ДАННЫМ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ	23
5. ПРОГНОЗНЫЕ РАСЧЕТЫ	26
6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	33
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	35

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

0848300016518000237/18- ПЗ. ОВПВ.С

Разраб.	Пучкова		07.18
Н.контр.	Бегленко		07.18
ГИП	Пучкова		07.18

Рекультивация полигона
ТБО «Кулаковский»
Пояснительная записка

<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
П	1	32

ООО Институт
«Газэнергопроект»
г. Москва

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

Рисунок 1 – Карта фактического материала 15

Рисунок 2 – Характерный инженерно-геологический разрез исследуемой территории..... 16

Рисунок 3 – Плановая дискретизация модели и граничные условия 22

Рисунок 4 – Карта гидроизогипс и содержания хлоридов в подземных водах неоген-четвертичного водоносного комплекса, соответствующая моменту изысканий 2018 г..... 25

Рисунок 5 – Карта распространения хлоридов от полигона ТБО к 2030 году в случае отказа от рекультивации 29

Рисунок 6 – Карта распространения хлоридов от полигона ТБО к 2030 году в случае перекрытия полигона водонепроницаемой мембраной 30

Рисунок 7 – Карта распространения хлоридов от полигона ТБО к 2030 году в случае реализации проектных решений 31

Рисунок 8 – Карта распространения хлоридов от полигона ТБО к 2030 году в случае прокладки дрены глубокого заложения на севере полигона в дополнение к проектным решениям..... 32

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ	Лист
			Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	2		

Введение

Гидрогеологический прогноз влияния на подземные воды по объекту «Рекультивация полигона ТКО “Кулаковский”» проводился на основании:

- Муниципальный контракт №0848300016518000237 от 31 мая 2018 г. между Муниципальным бюджетным учреждением «Экология и природопользование городского округа Чехов» (заказчик) и ООО Институт «Газэнергопроект» (исполнитель). (Раздел 1 Пояснительная записка часть 2 Пояснительная записка. Текстовая, графическая части. Приложение 1 шифр 0848300016518000237/18-ПЗ)

- Приложение 1 к Муниципальному контракту №0848300016518000237 от 31 мая 2018 г. Техническое задание на разработку проектно-сметной документации (Раздел 1 Пояснительная записка часть 2 Пояснительная записка. Текстовая, графическая части. Приложение 2 шифр 0848300016518000237/18-ПЗ)

Задачами настоящей работы были:

- анализ современной гидрогеологической обстановки;
- оценка характера распространения контаминантов от существующего полигона ТБО путем миграции в потоке подземных вод;
- оценка изменения условий миграции загрязнений с грунтовыми водами в связи с проектируемыми мероприятиями по рекультивации полигона;
- оценка эффективности предусмотренных техническим заданием мероприятий по ликвидации накопленного экологического вреда и предложение наиболее эффективного сценария с точки зрения локализации загрязнения природных вод и геологической среды от полигона ТБО.

При составлении настоящего отчета использовались следующие материалы:

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте «Рекультивация полигона ТКО “Кулаковский”», выполнен ОАО «Гео Палитра» в 2018 г [1].

Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий на объекте «Рекультивация полигона ТКО “Кулаковский”», выполнен ОАО «Гео Палитра» в 2018 г [2].

Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий на объекте «Рекультивация полигона ТКО “Кулаковский”», выполнен ОАО «Гео Палитра» в 2018 г [3].

Для расчетов использованы программы геологической службы США MODFLOW и MT3DMS, с помощью которой в настоящее время решается большая часть практических задач геофильтрации и геомиграции.

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

Адрес (местонахождение) объекта: Российская Федерация Московская область район Чеховский, сельское поселение Стремилдовское, в районе д. Манушкино.

Полигон расположен в 1,5 км к югу от г. Чехова в районе дер. Манушкино городского округа Чехов Московской области (рисунок 1.1).

Полигон граничит с ближайшей жилой территорией:

- с севера – д. Манушкино на расстоянии от 105 м до 234 м от границы полигона;
- с северо-запада – д. Манушкино на расстоянии 139 м от границы полигона;
- с запада – д. Манушкино на расстоянии 128 м от границы полигона;
- с юга – д. Кулаково на расстоянии 450 м от границы полигона;
- с юго-востока – СНТ «Яблонька» на расстоянии 1,2 км от границы полигона;
- с востока – СНТ «Луч» на расстоянии от 1,65 км, СНТ «Радуга» – от 1,7 км.

Ближайшая дорога, по отношению к полигону, расположена с запада - старое Симферопольское шоссе на расстоянии 35 м. С восточной стороны с территорией полигона ТБО «Кулаковский» граничит земельный участок лесного фонда КН 50:31:0050414:1653 площадью 7,3 га, занятый отходами 0,49 млн. тонн (согласно уточненным данным инженерных изысканий 2018 г). Минимальное расстояние от русла р. Сухая Лопасня до границы землеотвода ТБО «Кулаковский» составляет 104 м.

Максимальная высота насыпного грунта от поверхности составляет 27 м.

Полигон ТБО «Кулаковский» был заложен в Кулаковском карьере, образовавшемся в ходе добычи неогеновых песков для нужд строительства. Кулаковский карьер в целом представляет собой выемку шириной около 400 метров, вытянутую с запада на восток примерно на 850 – 900 метров. Глубина карьера по отношению к северо-восточному, самому высокому борту по результатам изысканий (бурения) в самой глубокой точке составляет 20 метров. Небольшой участок в восточной части свободен от отходов и покрыт выросшим после закрытия карьера лесом. Участок в центральной части карьера у северного борта площадью примерно 2 га относится к ранее рекультивированным землям.

Полигон ТБО эксплуатировался с 1962 года и предназначался для захоронения коммунальных отходов IV, V классов опасности населенных пунктов городского округа Чехов, Московской области и г. Москва. Эксплуатация объекта была начата без предварительной инженерной подготовки основания площади складирования – отходы укладывались непосредственно на дно карьера, сложенное переотложенными слабопроницаемыми суглинками и песками.

Общая площадь карьера в современном контуре (по данным изысканий 2018 года) составляет 26,16 га: основная площадь полигона – 18,51 га, состоит из следующих земельных участков 50:31:0050414:1 (136200 м2), 50:31:0050414:1378, (28898 м2),

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

50:31:0050414:1367, (20000 м2), площадь прилегающего участка, не учтенного в общей площади полигона, 7,3 га, земельный участок: с КН 50:31:0050414:1653, площадью 73000 кв.м. В настоящее время карьер заполнен отходами выше отметок естественного рельефа на 25 м.

Полигон ТБО «Кулаковский» официально закрыт с 01.01.2018 г. на основании Постановления Правительства Московской области от 22.12.2016 № 984/47 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми бытовыми отходами, Московской области».

Граница территории производства работ определена техническим заданием – «Определить ареал загрязнения компонентов окружающей среды на сопредельных с полигоном территориях, вызванного эксплуатацией объекта размещения отходов». Граница зоны возможного воздействия объекта устанавливается на основании ориентировочного размера СЗЗ полигона (СП 47.13330.2016 п. 8.1.10). Ориентировочный размер СЗЗ, установленный в соответствии с классификацией СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», для полигона ТБО «Кулаковский» на 2007 год составлял 500 м от границ отвала отходов.

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

1. Геолого-гидрогеологические условия участка исследований

Геологические и гидрогеологические условия изучались по материалам инженерно-геологических изысканий, проведенных в 2018 г. [1-3]. Карта фактического материала и геологический разрез приведены на [рисунках 1 и 2](#).

В геоморфологическом отношении район работ приурочен к слаборасчлененной пологоволнистой денудационной равнине на днепровской морене, расположенной в Мещерской низине (рис. 4.1) водораздельного пространства р. Лопасня и р. Нара, над частью узкой полосы погребенной днепровской мореной палеодолины дочетвертичного возраста. Изучаемый участок расположен на склоне эрозионной террасы, примыкающей к тыловому шву правобережной долины р. Сухая Лопасня, правого притока р. Лопасня..

Ландшафтно-географическая характеристика. Территория Кулаковского карьера располагается в пределах Москворецко-Окской морено-эрозионной равнины Москворецко-Окского округа Мещерской провинции.

Москворецко-Окская равнина занимает значительную территорию от Теплостанской возвышенности на севере до Приокской песчаной равнины на юге. Территорию слагают отложения карбона, на поверхности которых, кроме общего ступенчатого наклона к северо-востоку, свойственного этой части Московской синеклизы, имеются многочисленные эрозионные ложбины. Каменноугольные отложения местами перекрыты юрскими глинами мощностью 10-20см, а местами, как собственно в пределах характеризуемой территории, - лишь неогеновыми песками мощностью до 30м. Выше залегают донские моренные и флювиогляциальные отложения, перекрытые плащом покровных суглинков.

Рельеф равнины зрелый, с большим количеством унаследованных форм. Следы ледниковой аккумуляции сохранились в виде редких скоплений плоских невысоких холмов. Реки текут в широких древних (доюрских) долинах, большинство междуречий имеют ровную поверхность. Зрелость речной сети проявляется в развитии широких пойм и террас, а также в ясно выраженной ассиметрии склонов.

В западной части Москворецко-Окской равнины (район д. Кресты) расположена возвышенность с абсолютной высотой 236 мБС, где берут начало реки Лопасня, Пахра с притоками Мочей и Десной, небольшие притоки реки Нары. На север, юг и восток абсолютные высоты снижаются до 130-140 мБС. к долинам местами привязаны овраги и балки, однако овражная сеть не достигает водоразделов.

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

В южной части территории равнины встречаются карстовые формы рельефа (воронки, овраги), их особенно много на территории, примыкающей к долинам Лопасни и Нары.

Рассматриваемая территория относится к зоне ландшафтов Лопасненской наклонной закарстованной равнины.

Рельеф участка изысканий техногенный, образован за счет разработки песчаного карьера, а в дальнейшем за счет отвала грунта, технического и бытового мусора (рис. 4.3, 4.4) в разработанный карьер. Абсолютные отметки поверхности изучаемой территории изменяются от 155,96 м БС до 186,77 м БС (по устьям инженерно-геологических выработок).

Климат. В климатическом отношении участок изысканий относится ко II В району строительства (согласно СП 131.13330.2012, приложение А, таблица А.1).

Район расположен в зоне умеренно-континентального климата с холодной зимой и умеренно теплым летом, а также с ранними осенними и поздними весенними заморозками.

Средняя многолетняя годовая температура воздуха равна 5,4°С.

Абсолютный минимум температуры воздуха равен минус 43°С. Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца составляет 5,4°С.

Средняя температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 98% составляет минус 35°С, обеспеченностью 92% составляет минус 28°С.

Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 98% составляет минус 29°С, обеспеченностью 92% составляет минус 25°С.

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха менее 0°С С равна 135 суткам, средняя температура периода минус 5,5°С.

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха менее 8°С – 205 суток, средняя температура периода минус 2,2°С.

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха менее 10°С – 223 сутки, средняя температура периода минус 1,3°С.

Район исследований относится к зоне с избыточным увлажнением. Однако в отдельные годы могут наблюдаться периоды без осадков продолжительностью до 16-25 дней. Количество осадков за ноябрь-март составляет 225 мм.

В рассматриваемом районе в течение всего года преобладают ветры западного направления. Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С составляет 2,0 м/с.

Барометрическое давление составляет 997 гПа.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95 составляет 23,0 °С.

Температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0,98 составляет 26,0°С.

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

Изм	Кол.уч		№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца составляет 23,5 °С.

Абсолютная максимальная температура воздуха 38°С.

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца составляет 9,6 °С.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца составляет 73 %.

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца составляет 60 %.

Количество осадков за апрель – октябрь 465 мм.

Преобладающее направление ветра с июня по август - западное.

Геологическое строение

Четвертичная система

Отложения четвертичной системы на участке развиты повсеместно и представлены:

Голоцен

Почвенно-растительный слой (pdH), мощностью 0,2-0,3 м

Современные техногенные образования (tH)

Представлен следующими слоями:

- Слой представленный насыпным суглинком с прослоями песка, с включением строительного мусора, в отдельных интервалах с примесью органического вещества. Мощность слоя составляет 0.2-10.0м;
- Слой, представленный бытовым и техническим мусором, имеющий в своем составе: пластмассовые и металлические предметы, остатки древесины, полиэтилен, обломки бетона. Мощность слоя составляет 0.6-34.6м;
- Слой, представленный песком средней крупности, с прослоями суглинка, с включением бытового мусора. Мощность слоя составляет 2.0-17.5м.

Неоплейстоцен

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (al(1t) III).

- Песок мелкий кварцевый, светло-коричневый, коричневато-серый, мощностью 4.3-6.9 м;
- Суглинок серый, песчанистый. Мощность слоя составляет 2.6м.

Среднечетвертичные отложения. Морена днепровского оледенения (gl IIdn):

- Песок средней крупности кварцевый, коричневый, темно-коричневый, с включением гравия, мощностью 0.5-2.1 м.

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

- Суглинок коричневый, темно-коричневый, с включением гравия и единичных валунов. Мощность слоя составляет 1.8-10.8м.

Неогеновая система

Неогеновые отложения нерасчлененные (N)

- Песок мелкий, олигомиктовый коричневый, серый, мощностью 4.8-12.0 м;
- Песок средней крупности, олигомиктовый, коричневый, мощностью 2.7-18,8 м.
- Глина светло-серая, светло-коричневая, известковая. В отдельных интервалах с прослоями мергеля, с включением дресвы. Вскрытая мощность слоя составляет 2.0-2.9м.

Гидрогеологические условия площадки до глубин 10,0-42,0 м и характеризуются наличием следующих гидрогеологических подразделений:

Техногенный водоносный горизонт (верховодка) (ТН)

На период проведения полевых инженерно-геологических работ (май-июнь 2018 г.) техногенный водоносный горизонт вскрыт на глубинах 0,6-19,6 м, на абсолютных отметках 156,85-170,17 м БС в скважинах №№ 3, 5, 7, 12-21, 24, 26. Горизонт безнапорный. Водовмещающими грунтами являются слои технических и бытовых отходов, а также насыпной песок средней крупности с прослоями суглинка. Относительным водоупором служат насыпные суглинки в подошве насыпных отложений. Источником питания данного техногенного горизонта в пределах изучаемой площадки является инфильтрация атмосферных осадков, а также не исключена иная подпитка техногенного и природного характера. Разгрузка грунтовых вод техногенного водоносного горизонта осуществляется путем перетекания в нижние горизонты, в частности неогеновый водоносный терригенный горизонт.

В период весеннего снеготаяния и при затяжных весенних и осенних дождях следует ожидать повышение уровня верховодки на минимальной глубине от поверхности земли.

Водоносный неогеновый терригенный горизонт (N)

На период проведения полевых инженерно-геологических работ (май-июнь 2018 г.) водоносный горизонт вскрыт на глубинах 7,2-26,0 м, на абсолютных отметках 137,28-151,13 м БС в скважинах №№ 1, 4, 6, 7, 9, 12, 14, 23, 25. Горизонт безнапорный. Установившийся уровень соответствует уровню появления на большей части участка изысканий. Исключение составляют скважина №6, где уровень появления составляет 19,8 м, а уровень установления водоносного горизонта зафиксирован на глубине 16,3 м, что соответствует абсолютной отметке 151,23 м БС и скважина №7, где уровень появления составляет 11,0 м,

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

а уровень установления водоносного горизонта зафиксирован на глубине 10,9 м, что соответствует абсолютной отметке 148,81 мБС. Водовмещающими грунтами являются неогеновые пески средней крупности олигомиктовые. Водупором, на изучаемой площадке являются неогеновые глины. Источником питания грунтовых вод является инфильтрация атмосферных осадков, перетекание техногенного водоносного горизонта из полигона Кулаковский, а также иные источники, расположенные за пределами исследуемого участка изысканий. Разгрузка данного горизонта происходит за пределами изучаемого участка.

По данным опытно-фильтрационных работ, а в частности выполненных экспресс-откачек в существующих наблюдательных скважинах НС.9, НС.10, НС.11 расположенных на старом полигоне и новых НС.1, НС.2, НС.3, расположенных в северном, восточном и западном направлениях перпендикулярно направлению потока подземных вод, коэффициент фильтрации водовмещающих отложений изменяется от 5,75 до 9,82 м/сут. По данным лабораторных исследований коэффициент фильтрации насыпных песков составляет: в максимально рыхлом состоянии 13.3 м/сут, в максимально плотном состоянии 1.9 м/сут.

Опытно-фильтрационные работы проводились с целью получения сведений о фильтрационных свойствах разреза и динамических особенностях гидрогеологических подразделений, получивших распространение в пределах изучаемой площади. Заключались эти работы в проведении поинтервальных исследований (экспресс-откачек) во вновь выполненных и оборудованных наблюдательных скважинах для характеристики водовмещающих отложений.

Из опытно-наблюдательных скважин произведены экспресс откачки с отбором проб воды на СХА. После проведения изыскательских работ опытные скважины планируется переоборудовать под режимные наблюдения, осуществляемые силами заказчика.

Скважины оборудованы фильтровой колонной диаметром 133 мм. Для предохранения наблюдательных скважин от засорения верх фильтровой колонны закрыты крышкой.

Подготовка к откачке проводилась в следующем порядке: очистка скважины от шлама; замеры уровня воды в скважинах; закрепление нулевых (замерных) точек; проверка, установка и подготовка измерительной аппаратуры; замеры уровня воды в скважинах; монтаж оборудования водоподъемника и устройства для отвода откачиваемой воды; прокачка воды; наблюдения после прокачки за восстановлением уровня воды до статического.

Откачки производились погружным насосом «Водолей» БЦПЭ 1,2-80. Продолжительность откачек определялась на основании предварительных расчетов

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

							0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ	Лист
								10
Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата				

при условии обеспечения постоянного расхода при одном максимально возможном понижении.

Откачки проводились с максимально возможным расходом и в соответствии с «Руководством по определению коэффициента фильтрации водоносных пород методом опытной откачки».

После откачки поводилось наблюдение за восстановлением уровня в опытных скважинах в течении 4 часов – до полного восстановления до статического уровня.

При дебите 68,6 м³/сут понижение в опытной скважине №1 составило 1 м, рассчитанный коэффициент фильтрации составил 9,82 м/сут.

При дебите 55,5 м³/сут понижение в опытной скважине №2 составило 1 м, рассчитанный коэффициент фильтрации составил 5,75 м/сут.

При дебите 66,3 м³/сут понижение в опытной скважине №3 составило 1,1 м, рассчитанный коэффициент фильтрации составил 8,92 м/сут.

При дебите 64,5 м³/сут понижение в наблюдательной скважине №9 составило 1 м, рассчитанный коэффициент фильтрации составил 6,63 м/сут.

При дебите 62,3 м³/сут понижение в наблюдательной скважине №10 составило 1,1 м, рассчитанный коэффициент фильтрации составил 7,08 м/сут.

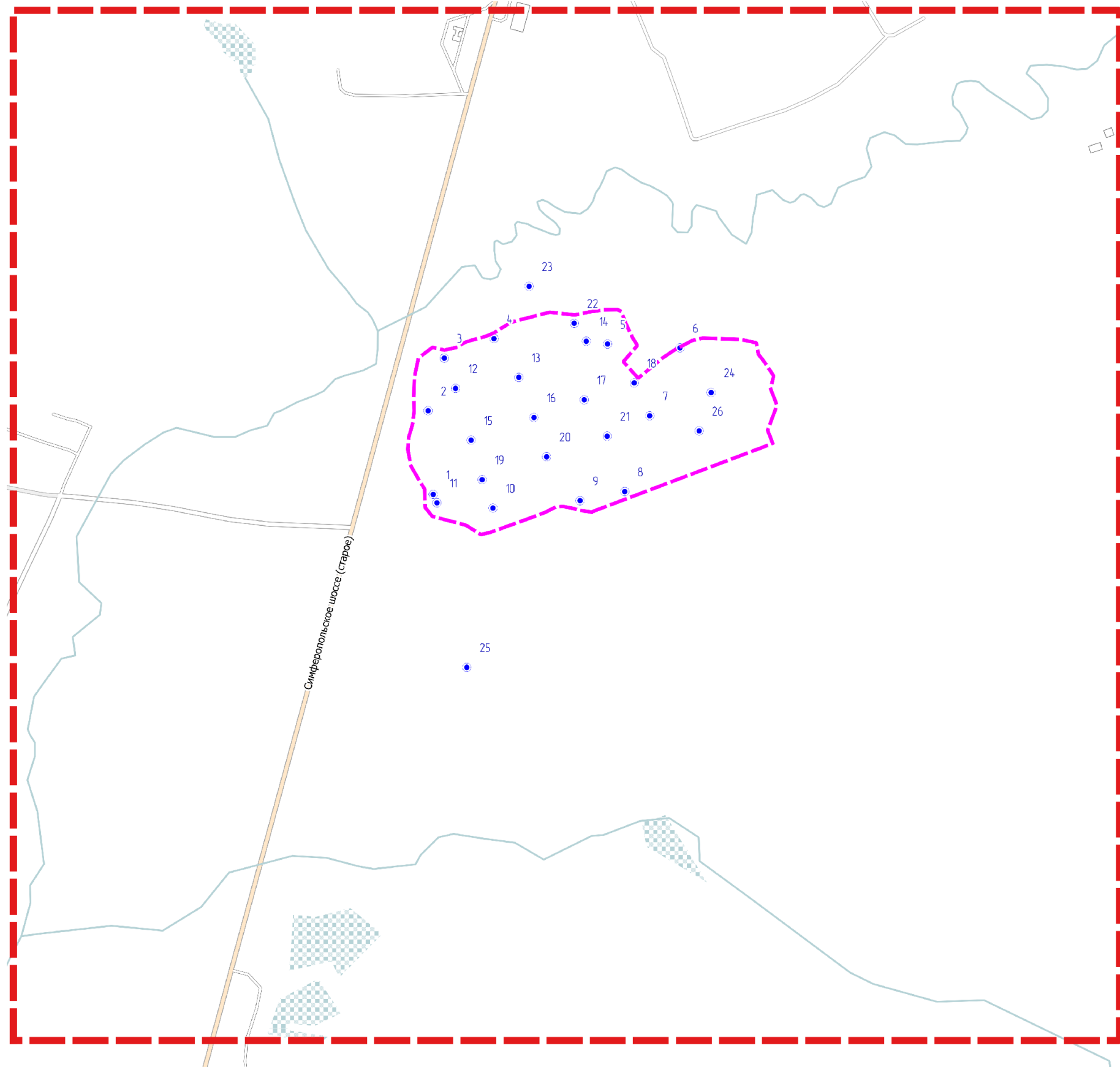
При дебите 66,3 м³/сут понижение в наблюдательной скважине №11 составило 1,4 м, рассчитанный коэффициент фильтрации составил 9,27 м/сут.

Каширский водоносный карбонатный комплекс (лопасненский водоносный горизонт) представлен известняками и доломитами с прослоями мергелей вскрытой мощностью до 22м. Кровля известняков находится на глубине 14,5-19 м воды напорнобезднапорные, в долинах горизонт гидравлически связан с неогеновым. Нижним водоупором каширского водоносного комплекса служат верейские глины, относительным нижним водоупором для лопасненского водоносного горизонта - глины хатунской толщи.

Подземный поток имеет северное и северо-восточное направление к своей естественной дрене р.С.Лопасня.

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ



- Условные обозначения**
- Область моделирования
 - Граница свалки
- Скважины**
- Разведочные, 2018 г.

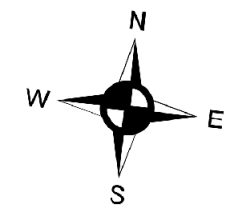


Рисунок 1 – Карта фактического материала

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

Инженерно-геологический разрез по линии - III-III

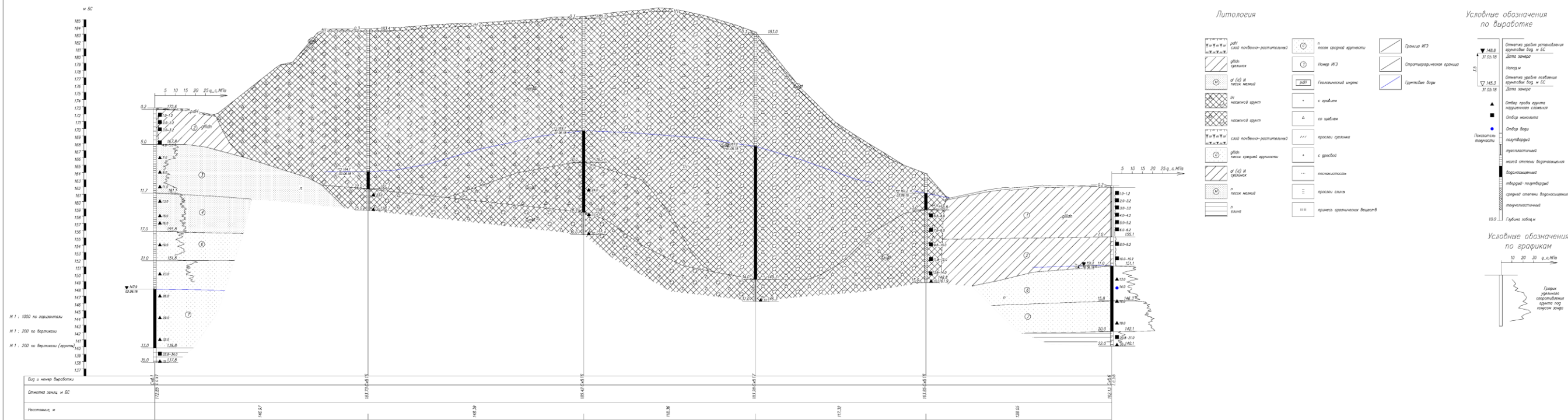


Рисунок 2 – Характерный инженерно-геологический разрез исследуемой территории

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

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

Изм.	Кол.уч.	№ док.	Подп.	Дата

2. Методика моделирования фильтрации подземных вод применительно к гидрогеологическим и строительным условиям участка

Пространственная установившаяся фильтрация подземных вод в слоистой среде, характерной для территории рекультивации полигона ТБО, может быть описана следующим уравнением:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) = 0 \tag{1}$$

- где x, y и z — пространственные координаты (м);
- h — напоры подземных вод (м);
- k_x, k_y и k_z — коэффициенты фильтрации в направлении осей координат (м/сут);

Уравнение (1) позволяет учесть фильтрационную неоднородность водоносного комплекса как в плане, так и в разрезе соответствующим изменением значений коэффициентов фильтрации k_x, k_y и k_z .

Решение уравнения (1) было проведено численно, на основе интегрального метода конечных разностей (ИМКР). При этом область фильтрации разбивается на блоки-параллелепипеды разных размеров: вблизи водозаборных скважин прямоугольные основания этих параллелепипедов имеют более мелкие размеры по сравнению с находящимися на удаленных участках, т.е. прямоугольная сетка, которой в плане покрыта область фильтрации, имеет более мелкие участки в зонах, требующих более детального анализа.

Решение уравнения (1) можно представить в виде объемного интеграла

$$\int_v \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) - \sum_{i=1}^N \delta(x-x_i) \delta(y-y_i) \delta(z-z_i) Q_i \right] dV =$$

$$= F_{yz} (V_{x_{i-1/2}} - V_{x_{i+1/2}}) + F_{xz} (V_{y_{j-1/2}} - V_{y_{j+1/2}}) + F_{yx} (V_{z_{k-1/2}} - V_{z_{k+1/2}}) \tag{2}$$

Правая часть уравнения (2) — баланс для параллелепипеда с целочисленными координатами $i = 1, \dots, N_x; j = 1, \dots, N_y; k = 1, \dots, N_z$ соответствующими декартовыми

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

координатами x, y и z соответственно; $N_x; N_y; N_z$ — максимальные значения целочисленных координат.

Здесь $F_{yz}; F_{xz}$ и F_{xy} — площади сечений параллелепипеда вдоль плоскостей yz, xz и xy соответственно. Площади сечений определяются исходя из размеров блока параллелепипеда $\Delta x_i, \Delta y_j, \Delta z_k$:

$$F_{yz} = \Delta y_j \cdot \Delta z_k; F_{xz} = \Delta x_i \cdot \Delta z_k; F_{xy} = \Delta x_i \cdot \Delta y_j \tag{3}$$

V_x, V_y, V_z — скорости фильтрации, которые вычисляются для внутренних блоков по следующим формулам:

$$V_{x_{i-1/2}} = k_{x_{i-1/2}} \frac{2(H_i - H_{i-1})}{(\Delta x_{i-1} + \Delta x_i)},$$
$$V_{x_{i+1/2}} = k_{x_{i+1/2}} \frac{2(H_{i+1} - H_i)}{(\Delta x_i + \Delta x_{i+1})}, \tag{4}$$

где H_{i-1}, H_i, H_{i+1} — напоры в центрах тяжести блоков $i-1, j, k; i, j, k; i+1, j, k$ соответственно;

$\Delta x_{i-1}, \Delta x_i, \Delta x_{i+1}$ — размеры блоков $i-1, j, k; i, j, k; i+1, j, k$ вдоль оси x ;

$k_{x_{i-1/2}}$ — средний коэффициент фильтрации вдоль оси x между блоками $i-1, j, k$ и i, j, k ;

$k_{x_{i+1/2}}$ — средний коэффициент фильтрации вдоль оси x между блоками i, j, k и $i+1, j, k$

Аналогичным образом для внутренних блоков вычисляются скорости $V_{y_{j-1/2}}; V_{y_{j+1/2}}; V_{z_{k-1/2}}$ и $V_{z_{k+1/2}}$.

Если блоки примыкают к границам моделируемой области, то скорости фильтрации вычисляются исходя из условий на границе.

Например, для блока, примыкающего к свободной поверхности, скорость фильтрации определяется инфильтрационным питанием ω :

$$V_{z_{k+1/2}} = -\omega \tag{5}$$

Интегрирование (2), произведенное для каждого блока модели, позволяет получить систему алгебраических уравнений вида:

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ	Лист
						15

$$A_{i,j,k}H_{i-1,j,k} + B_{i,j,k}H_{i,j-1,k} + C_{i,j,k}H_{i,j,k-1} + P_{i,j,k}H_{i,j,k} + E_{i,j,k}H_{i+1,j,k} + F_{i,j,k}H_{i,j+1,k} + G_{i,j,k}H_{i,j,k+1} = I_{i,j,k} \tag{6}$$

где H — неизвестные напоры или уровни в центрах тяжести блоков модели, $A_{i,j,k}$ и т.д. — коэффициенты, определяемые исходя из фильтрационных параметров и геометрии водоносной толщи;

$I_{i,j,k}$ — свободный член уравнения (6), включающий, преимущественно, источнико-стоковые составляющие.

Общее количество уравнений и неизвестных равно количеству блоков-параллелепипедов $N_x \times N_y \times N_z$.

Наиболее популярной программой для проведения численного моделирования фильтрации и миграции в настоящее время является программный комплекс Геологической службы США MODFLOW [4, 5] и MT3DMS [6], ставшие во всем мире «де-факто» стандартом для фильтрационных и миграционных расчетов в сложных гидрогеологических условиях.

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

3. Геофильтрационная схематизация

Данные изысканий и архивные материалы на участке проектируемой рекультивации полигона ТБО показывают, что для моделирования геофильтрации/миграции подземных вод вертикальная дискретизация области фильтрации может быть принята трехслойной.

Первый слой модели соответствует относительно слабопроницаемым техногенным отложениям — телу свалки. За пределами полигона ТБО этот слой является неактивным. Мощность слоя колеблется в пределах от 0,0 до 40,00 м. Коэффициент фильтрации отложений был принят равным 0,05 м/сут.

Второй слой модели соответствует суглинистым отложениям морены московского оледенения (gl-Ildn) и слою насыпного суглинка в нижней части техногенных отложений в теле полигона. В местах отсутствия техногенных отложений этот слой является первым от поверхности активным слоем модели. Мощность слоя колеблется в пределах от 0,5 до 10 м. Начальный коэффициент фильтрации отложений был принят равным 0,0001 м/сут.

Третий слой модели соответствует песчаным неоген-четвертичным отложениям (неоген-четвертичный водоносный комплекс). Мощность слоя колеблется в пределах от 5,0 до 18 м. Начальный коэффициент фильтрации отложений был принят равным 8 м/сут на основе данных опытно-фильтрационных опробований [1].

Плановая дискретизация области моделирования показана на [рисунке 3](#). Приведенная на [рисунке 3](#) расчетная область была покрыта неравномерной сеткой, состоящей из 142x172 блока со сторонами 20x20 м на периферии модели и 10x10 м вблизи полигона ТБО. Размер области моделирования составляет 2460x2290 м.

Все внешние границы модели проведены по урезам р. Сухая Лопасня и ее протоков, на которых было задано граничное условие III-рода с отметкой уровня воды 145-152 м. Восточная граница проведена по линии тока — на такого рода границах выполняется частный случай границы II-рода с расходом равным нулю (непроницаемая граница). На верхней границе модели было задано граничное условие II-рода — инфильтрационное питание первого от поверхности земли водоносного горизонта с интенсивностью $1,0 \cdot 10^{-4}$ м/сут. На нижней границе граничным условием III-рода была задана связь между неоген-четвертичным водоносным комплексом и нижележащим каширским водоносным горизонтом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 17
			Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ	

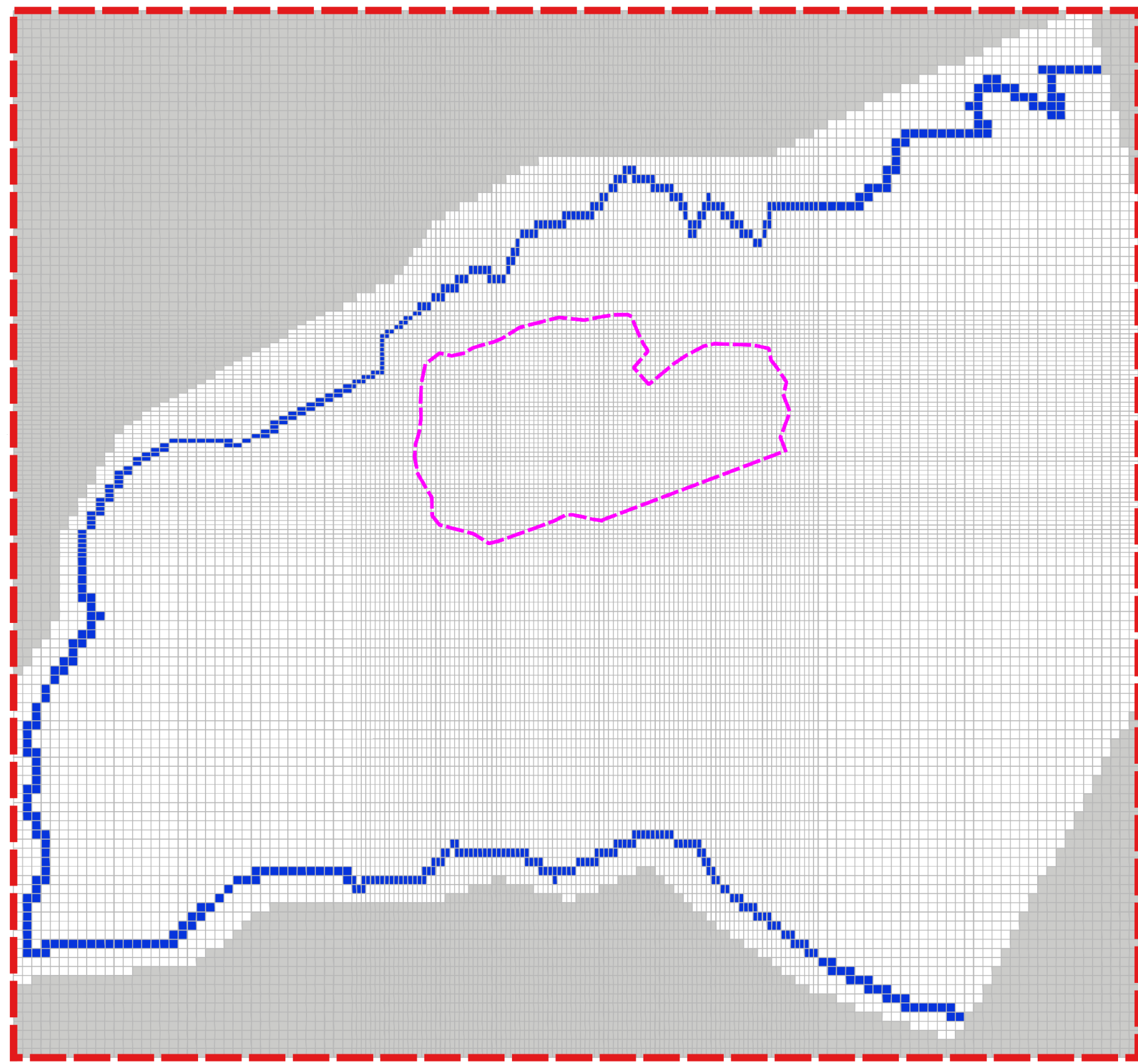
Параметры модели уточнялись в процессе калибровки модели.

Калибровка модели и прогнозные расчеты проводились в стационарной напорно-безнапорной постановке. Миграционные решения показаны с учетом нестационарности режима.

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

Изм	Кол.уч		№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ



- Условные обозначения**
- Область моделирования
 - Граница свалки
 - Модельная сетка**
 - Границы ячеек
 - Граничные условия**
 - Неактивная ячейка
 - Река – граница с заданной связью $f(Q, H)$, ГЧ-III рода

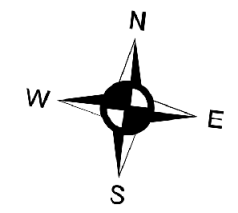


Рисунок 3 – Плановая дискретизация модели и граничные условия

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

4. Верификация разработанной модели по данным инженерных изысканий

В ходе калибровки модели определялись коэффициенты фильтрации K_{ϕ} водовмещающих отложений и величина инфильтрационного питания ω .

Была проведена также калибровка миграционной модели. При калибровке миграционных моделей на основе опыта эксплуатации полигонов ТБО в качестве индикатора используют хлориды. Это консервативный компонент, не распадающийся и не сорбируемый породами. Таким образом, содержание хлоридов позволяет определить предельные размеры области загрязнения. Использование опыта эксплуатации для калибровки модели имеет и недостатки, связанные с тем, что фактическое поступление вещества и (хлоридов в частности) из отходов в фильтрат непостоянно во времени и в плане. При решении обратной задачи была определена характерная концентрация хлоридов в инфильтрационном питании, поступающем с территории полигона в подземные воды.

Поступление загрязнения с инфильтрационным питанием на модели было задано в пределах территории полигона. При расчетах исходили из того, что полигон эксплуатировался в период с 1962 по 2017 год.

Значения параметров, уточненных по итогам решения обратной задачи показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры, уточненные в результате решения обратных задач

Кoeffициент фильтрации, м/сут	Параметр		Значение
	Слой	Отложения	
	I	Техногенные разности	0,1
	II	Суглинки	0.00025
	III	Пески аQ _{III}	10
Инфильтрационное питание, м/сут			$2 \cdot 10^{-4}$
Эффективное содержание хлоридов, поступающих с полигона ТБО в подземные воды с инфильтрационным питанием, мг/л			1000
Эффективная пористость, -			0,25
Продольная дисперсивность, м			0,1
Поперечная дисперсивность, м			0,1

Инв. № инв.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ						Лист
				Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	20	

Апробирование геофильтрационной и геомиграционной моделей показало, что она адекватно описывает гидрогеологические условия в районе полигона ТБО и прилегающей территории, и может являться основой для прогнозных расчетов фильтрации и геомиграции.

С помощью модели, полученной в результате решения обратной задачи, была построена карта гидроизогипс и содержания хлоридов в подземных водах неоген-четвертичного водоносного комплекса (рисунок 4), соответствующая условиям, сложившимся на момент изысканий (2018 г).

Карта позволяет судить о том, что градиент фильтрационного потока неоген-четвертичного водоносного комплекса в районе проектируемой рекультивации полигона ТБО составляют около 0,0034, а основной загрязненный поток направлен в сторону р. Сухая Лопасня.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 21
Изм	Кол.уч		№ док.	Подп.	Дата	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ			

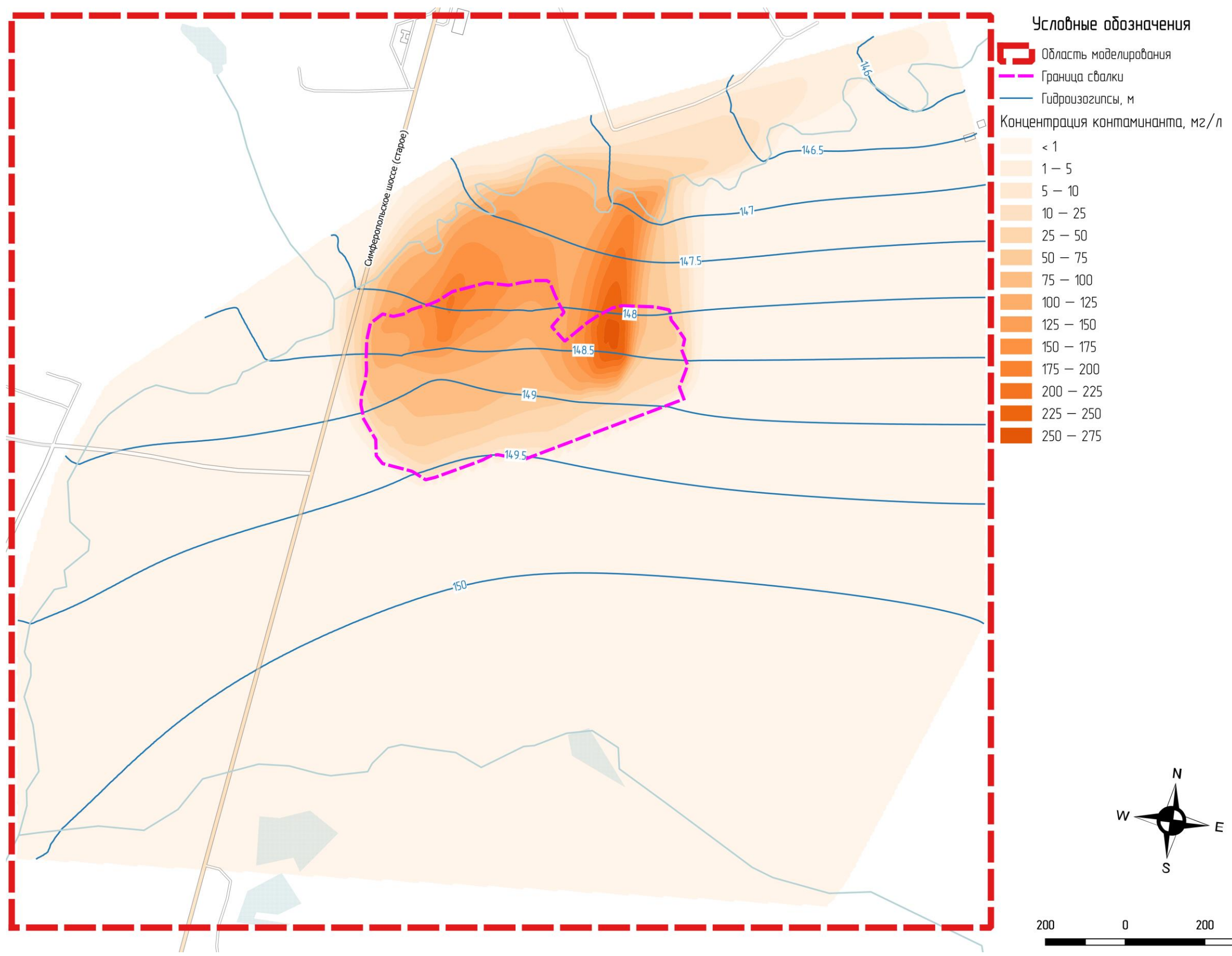


Рисунок 4 – Карта гидроизогипс и содержания хлоридов в подземных водах неоген-четвертичного водоносного комплекса, соответствующая моменту изысканий 2018 г

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

Лист 22

5. Прогнозные расчеты

Согласно предварительным проектным решениям, рекультивация полигона ТБО будет включать в себя комплекс мероприятий, непосредственно влияющий на грунтовые воды.

На этапе рекультивации полигона ТКО «Кулаковский» предлагается разделение массива отходов (проектируемый объект – 18,51 га – и участок 7,3 га земель лесного фонда) по границе на глубину уровня грунтовых вод (около 5-6 м), что технически реализуемо и позволит завести геомембрану для временной частичной изоляции участка лесного фонда. Данные мероприятия направлены для ограничения выхода биогаза из рекультивируемого участка на участок лесного фонда.

Технический этап рекультивации включает следующие виды работ:

1. Формирование единого тела полигона (организация рельефа полигона): земляные работы по формированию отвала и выполаживанию склонов (откосы максимум 1:4), планирование и укрепление основания откосов свалочного тела. Перемещение грунтов при производстве работ с участка полигона на другие территории не предусматривается.
2. Организация системы сбора и отвода на ЛОС поверхностного стока. Проектируемые сети дождевой канализации принимаются самотечные, безнапорные.
3. Организация устройства перехватывающего дренажа для сбора образующегося фильтрата из тела полигона, с отведением его на очистные сооружения.
4. Сооружение системы активной дегазации полигона. Система предназначена для сбора, обезвреживания (очистки), а также утилизации свалочного газа с применением установки по сжиганию газа.
5. Завершающим этапом технической рекультивации является послойная укладка финишного покрытия поверхности полигона. Защитный экран поверхности полигона устраивается для исключения поступления атмосферных осадков в тело полигона и неорганизованного выхода биогаза в атмосферный воздух.

Расчет распространения консервативного трассера (хлоридов) с учетом проектируемых мероприятий был проведен на основе численного моделирования конвективно-дисперсивного переноса с помощью программы MT3DMS. Поступление

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 23
			Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ	

трассера опять же предполагается в виде просачивания атмосферных осадков сквозь тело свалки до зеркала грунтовых вод. Проектируемая укладка финишного покрытия в идеальном случае должна полностью исключить возможность такой фильтрации, однако как показывает практика, абсолютно непроницаемых преград для воды нет, поэтому при прогнозных расчетах предполагалось, что на территории полигона инфильтрационное питание уменьшится на 2 порядка (до $2 \cdot 10^{-6}$ м/сут) по сравнению с текущим состоянием.

Для всестороннего анализа эффективности предложенных предварительных проектных решений были рассмотрены следующие расчетные случаи:

1. «Нулевой вариант» (отсутствие мероприятий). На рисунке 5 показана карта распространения хлоридов к 2030 году в случае отказа от рекультивации полигона. Из рисунка видно, что пиковая концентрация хлоридов в неоген-четвертичном водоносном комплексе увеличится примерно 1,5 раза по сравнению с текущим состоянием.
2. Вариант сооружения непроницаемого финального перекрытия полигона и предотвращения попадания атмосферных осадков в тело полигона с отводом вод ливнестока (рисунок 6 – концентрация хлоридов к 2030 году). Из рисунка видно, что перекрытие полигона непроницаемой мембраной уже само по себе является достаточно эффективным средством борьбы с загрязнением грунтовых вод — концентрации хлоридов на гидроизолированном участке уменьшатся в 4 раза по сравнению с текущим состоянием.
3. Финальное перекрытие с перехватывающим дренажем фильтрата: малозаглубленный дренаж (перфорированная труба) на уровне воды техногенного горизонта по нижнему периметру свалочного холма, сбор фильтрата посредством дренажных скважин, оборудованных фильтрами, с заглублением в техногенный водоносный горизонт в теле полигона (рисунок 7 - концентрация хлоридов к 2030 году). Суммарный дебит скважин для сбора фильтрата составит $57 \text{ м}^3/\text{сут}$. Расчеты показали, что расход фильтрата, поступающий в дренаж, составит $15 \text{ м}^3/\text{сут}$. Из рисунка видно, что предложенные проектные решения позволят снизить концентрацию контаминантов в неоген-четвертичном водоносном горизонте в 30-40 раз по сравнению с текущим состоянием — практически до фоновых значений. Однако, восточный участок полигона (за пределами участка планировки) потребует дополнительных работ по рекультивации.
4. То же, плюс дренаж, заглубленный до уровня воды в неоген-четвертичном водоносном комплексе, расположенный между полигоном и р. Сухая Лопасня (рисунок 8 -

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			0848300016518000237/18-ПЗ.ОВП						
Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата					

концентрация хлоридов к 2030 году). Из рисунка видно, что реализация дренажа глубокого заложения между полигоном и р. Сухая Лопасня позволит практически полностью перехватить поток загрязнения в сторону реки. Однако, в силу того, что неоген-четвертичный комплекс характеризуется сравнительно высокой водопроницаемостью, реализация любых мероприятий, связанных с водопонижением в этом горизонте, будет неизбежно сталкиваться с большими дебетами, что, в свою очередь, ведет к существенному увеличению строительных и эксплуатационных финансовых расходов. Так, расчеты показали, что дрена, заложенная вдоль северного склона полигона на отметках 142-141 мБс для эффективного перехвата потока (отсутствует прорыв загрязненного потока в сторону реки) должна работать с дебитом около 1000 м³/сут. При этом природоохранная эффективность мероприятия представляется невысокой по причине перехвата потока загрязнения уже в сильно разбавленном виде.

При осуществлении вышеприведенных прогнозных расчетов дрены были заданы с помощью специального граничного условия III-рода – DRAIN [4, 5]. Особенностью которого является то, что оно не может выступать в качестве питающей границы – как только расчетный уровень воды в модельной ячейке с дренажной системой оказывается ниже отметки лотка дрены – граничное условие «выключается» из расчета. Водопонижительные скважины в теле полигона задавались граничным условием III-рода с заданным начальным расходом 8 м³/сут, уменьшающимся по мере осушения расчетной ячейки, в которую она задана. В рамках настоящей работы скважины схематизировались как совершенные по степени и характеру вскрытия, как и предполагалось в предварительных проектных решениях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм	Кол.уч		№ док.	Подп.	Дата	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ			

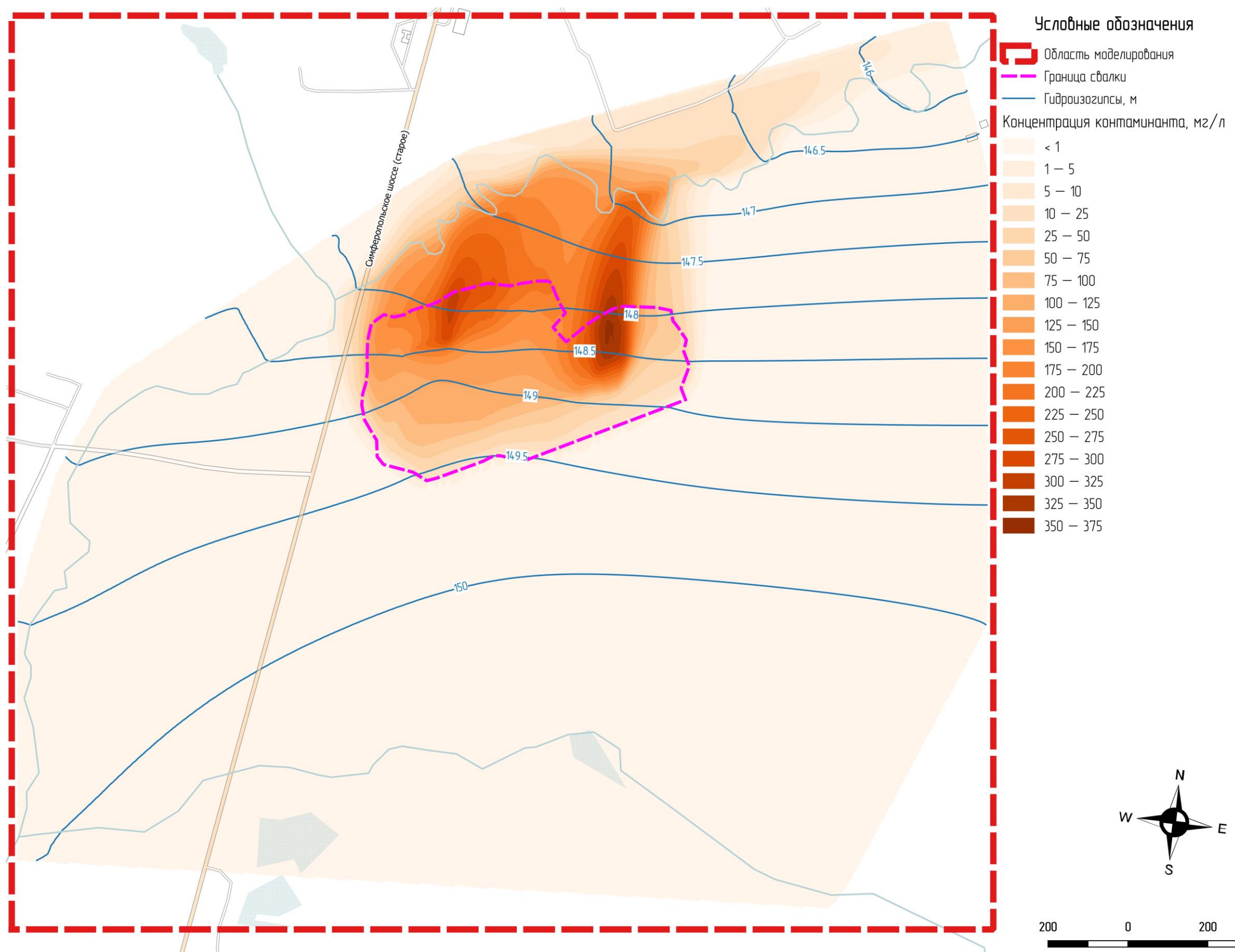
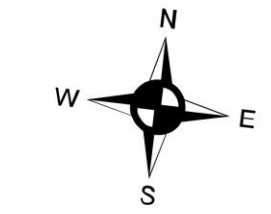


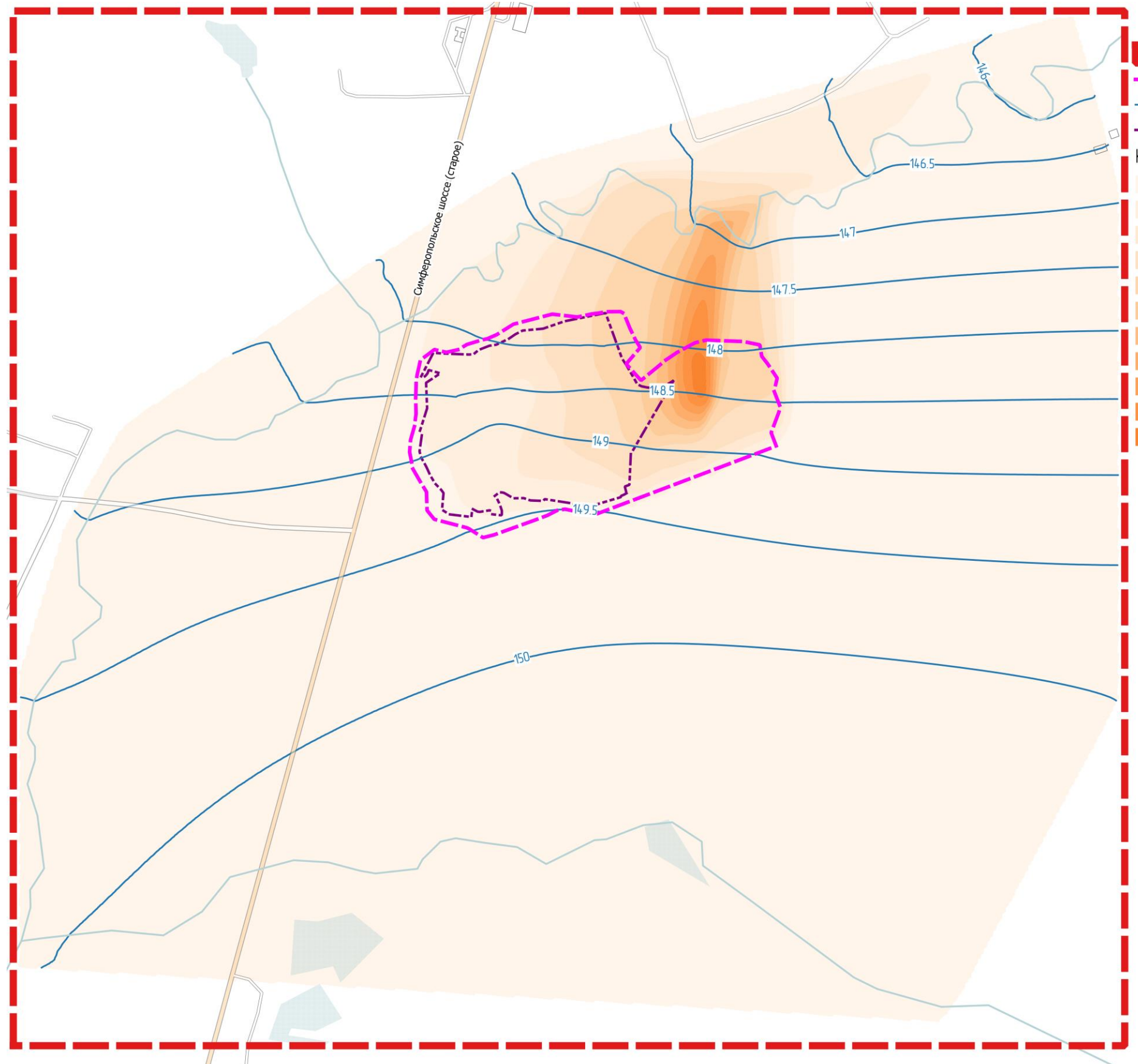
Рисунок 5 – Карта распространения хлоридов от полигона ТБО к 2030 году в случае отказа от рекультивации

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата
-----	--------	--------	-------	------

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ





- Условные обозначения**
- Область моделирования
 - Граница свалки
 - Гидроизогипсы, м
 - Граница планировки
- Концентрация контаминанта, мг/л**
- < 1
 - 1 – 5
 - 5 – 10
 - 10 – 25
 - 25 – 50
 - 50 – 75
 - 75 – 100
 - 100 – 125
 - 125 – 150
 - 150 – 175
 - 175 – 200



Рисунок 6 – Карта распространения хлоридов от полигона ТБО к 2030 году в случае перекрытия полигона водонепроницаемой мембраной

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

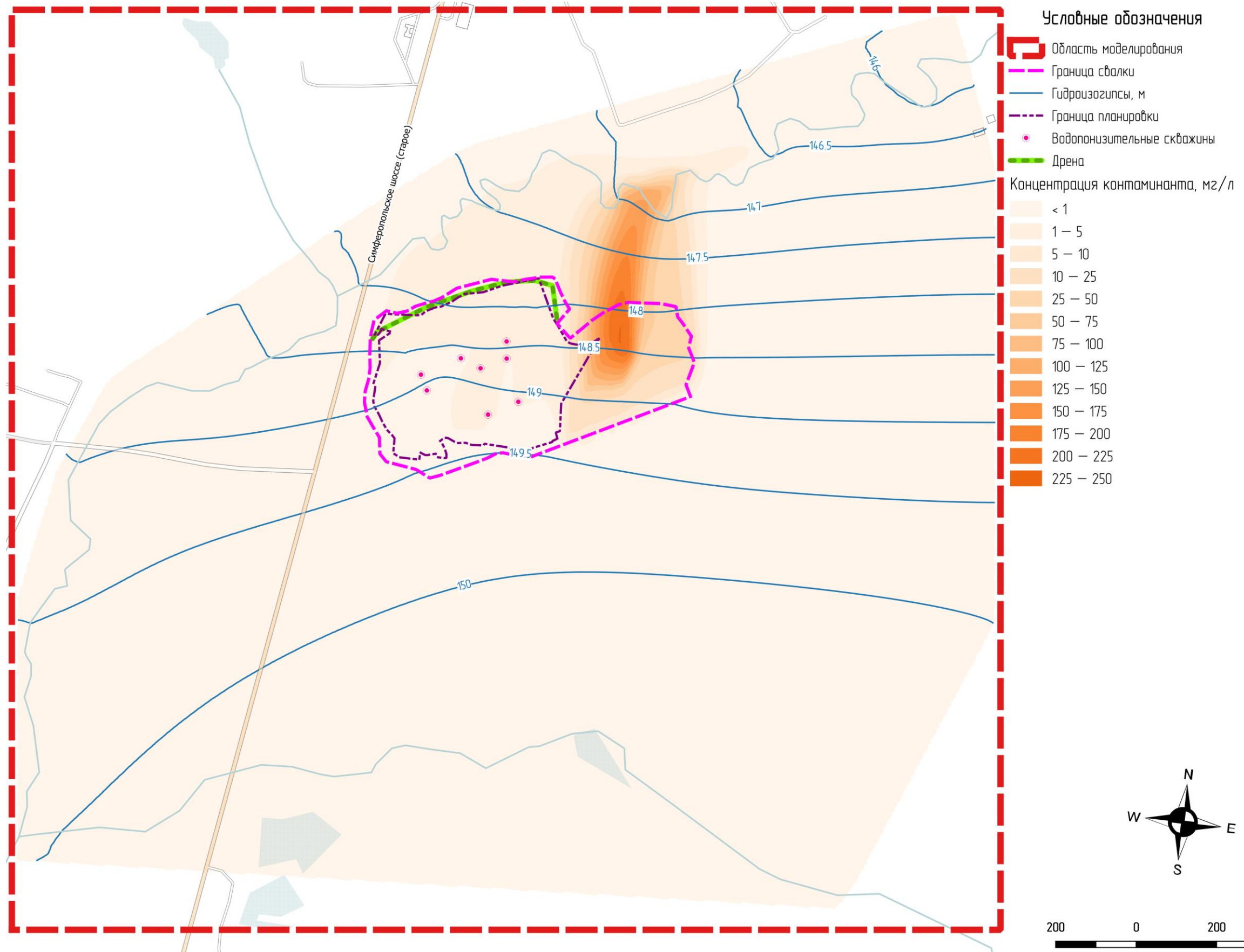


Рисунок 7 – Карта распространения хлоридов от полигона ТБО к 2030 году в случае реализации проектных решений

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

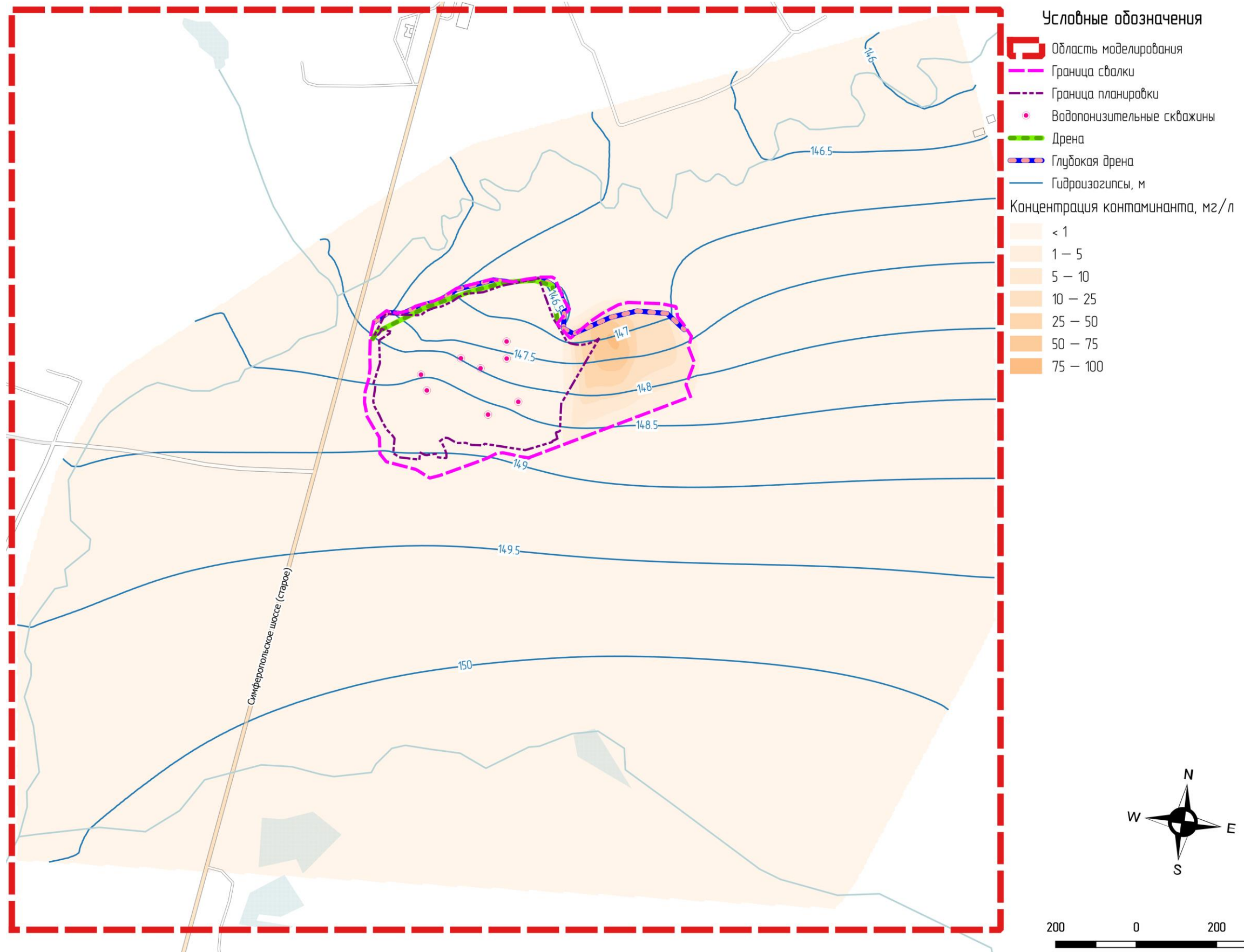


Рисунок 8 – Карта распространения хлоридов от полигона ТБО к 2030 году в случае прокладки дрены глубокого заложения на севере полигона в дополнение к проектным решениям

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ

6. Выводы и рекомендации

Из анализа исходных данных, а так же на основе проведенных расчетов и приведенных рисунков можно сделать ряд выводов.

Геолого-гидрогеологические условия участка исследований таковы, что грунтовый неогеново-четвертичный водоносный комплекс оказывается практически не защищенным от загрязнения поступающим с полигона фильтратом. Это ведет к загрязнению поверхностных вод речной сети.

Существование выдержанных по простирацию водоупорных слоев остается под вопросом. Суглинки на дне карьера и пачка неогеновых (или карбоновых) глин вполне вероятно имеют локальное распространение, следовательно, возможно проникновение загрязнителей из первого горизонта в нижележащие карбоновые водоносные горизонты.

Грунтовый водоносный горизонт характеризуется сравнительно высокой водопроводимостью. Замеренные коэффициенты фильтрации достигают значений 10 м/сут. Реализация любых мероприятий, связанных с водопонижением в этом горизонте, будет неизбежно сталкиваться с большими дебетами, что, в свою очередь, ведет к существенному увеличению строительных и эксплуатационных финансовых расходов. При этом природоохранная эффективность мероприятия представляется невысокой по причине перехвата потока загрязнения уже в сильно разбавленном виде.

Расчеты показали, что снижение техногенной нагрузки на грунтовый водоносный горизонт за счет откачки техногенного водоносного горизонта, сформировавшегося в отвале полигона (фильтрата), и перекрытие поверхности полигона с помощью водонепроницаемой пленки с отводом ливнестоков способно значительно снизить техногенную нагрузку на первый водоносный горизонт и свести к минимуму риск загрязнения нижележащих водоносных горизонтов.

Таким образом, основной упор при проектировании рекомендуется сделать на откачку техногенного водоносного горизонта (фильтрата) из тела полигона и перехват потока загрязнения в максимальной близости к отвалу по направлению стока.

Расчеты также показали, что проектные решения, не касающиеся восточного участка свалки, очевидно, никак не способны предотвратить процесс загрязнения грунтовых вод, происходящий в этой области, и комплекс мероприятий, ограниченный лишь основным отвалом полигона ТБО, можно считать недостаточным для полной ликвидации накопленного

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 30
			0848300016518000237/18-ПЗ.ОВП						
Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата					

вреда окружающей среде. Таким образом, предлагается рассматривать комплекс мероприятий по основному полигону как временный, следующим этапом представляется целесообразным распространить эффективные проектные решения (в первую очередь перекрытие площадки водонепроницаемой пленкой и обустройство ливнестоков), примененные на основном теле полигона, и на восточный участок.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм	Кол.уч		№ док.	Подп.	Дата	0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ			

Список литературы

1. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте «Рекультивация полигона ТКО “Кулаковский”», ОАО «Гео Палитра», Москва, 2018;
2. Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий на объекте «Рекультивация полигона ТКО “Кулаковский”», ОАО «Гео Палитра», Москва, 2018;
3. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий на объекте «Рекультивация полигона ТКО “Кулаковский”», ОАО «Гео Палитра», Москва, 2018;
4. McDonald, M. C. and A. W. Harbaugh, 1988. MODFLOW, A modular three-dimensional finite difference ground-water flow model, U. S. Geological Survey, Open-file report 83-875
5. Chiang W-H and W. Kinzelbach, 1998, Processing Modflow: A Simulation System for Modeling Groundwater Flow and Pollution, Hamburg–Zürich.
6. Zheng C and Wang PP (1999), MT3DMS: A modular three-dimensional multispecies model for simulation of advection, dispersion and chemical reactions of contaminants in groundwater systems; Documentation and Users Guide, Contract Report SERDP-99-1, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					0848300016518000237/18-ПЗ.ОВПВ	Лист
							32	
	Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата			

ЗАВЕРЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Настоящая проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельных участков для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, соблюдением технических условий.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям строительных, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и рабочими чертежами.

Главный инженер проекта



С.В.Пучкова

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

Согласовано




Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0848300016518000237/18- ПЗ.ГЗ

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Разраб.	Пучкова		07.18
Н.контр.	Бегленко		07.18
ГИП	Пучкова		07.18

Рекультивация полигона
ТБО «Кулаковский»
Гарантийная запись

Стадия	Лист	Листов
П	1	1

Приложение 1
Свидетельство ООО Институт «Газэнергопроект» о допуске к проектным работам
№ 0307.05-2010-7728589306-П-050
от 08 октября 2015г.

г. Москва	Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации СОЮЗ «Национальная организация проектировщиков» 127006, Россия, г. Москва, ул. Малая Дмитровка, д. 25, стр. 1. www.norgproekt.ru Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-050-09112009
	08 октября 2015г. <small>дата выдачи Свидетельства</small>
<h1>СВИДЕТЕЛЬСТВО</h1>	
о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № 0307.05-2010-7728589306-П-050	
Выдано члену саморегулируемой организации: Обществу с ограниченной ответственностью Институт «Газэнергопроект» ОГРН 1067746822142, ИНН 7728589306, 117246, г.Москва, Научный проезд, д.10.	
Основание выдачи Свидетельства: Решение Совета Союза «Национальная организация проектировщиков», протокол № 295 от «08» октября 2015 года.	
Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.	
Начало действия с <u>08 октября 2015г.</u> Свидетельство без приложения не действительно. Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия. Свидетельство выдано взамен ранее выданного: 28.09.2012г., № 0307.04-2010-7728589306-П-050.	
Председатель Совета	 А.А. Лapidус подпись № 0000361 *

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

3

Страница 2 из 4

ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к
определенному виду или видам работ,
которые оказывают влияние на безопасность
объектов капитального строительства
от 08 октября 2015г.
№ 0307.05-2010-7728589306-П-050

**Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов
капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные
объекты капитального строительства (кроме объектов использования
атомной энергии) и о допуске к которым член Союза
«Национальная организация проектировщиков»
Общество с ограниченной ответственностью
Институт «Газэнергопроект»
имеет Свидетельство**

№ п.п.	Наименование вида работ
1.	1. Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка. 1.1. Работы по подготовке генерального плана земельного участка. 1.2. Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта. 1.3. Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения.
2.	2. Работы по подготовке архитектурных решений.
3.	3. Работы по подготовке конструктивных решений.
4.	4. Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий. 4.1. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения. 4.2. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации. 4.3. Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения. 4.4. Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем. 4.5. Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами. 4.6. Работы по подготовке проектов внутренних систем газоснабжения.
5.	5. Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий. 5.1. Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений. 5.2. Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений. 5.3. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений.

№ 0000362 *

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

4

	5.4. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений. 5.5. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений. 5.6. Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем. 5.7. Работы по подготовке проектов наружных сетей газоснабжения и их сооружений.
6.	6. Работы по подготовке технологических решений. 6.3. Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов. 6.6. Работы по подготовке технологических решений объектов сельскохозяйственного назначения и их комплексов. 6.7. Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов. 6.9. Работы по подготовке технологических решений объектов сбора, обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов. 6.12. Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов.
7.	7. Работы по разработке специальных разделов проектной документации. 7.1. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. 7.2. Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. 7.3. Разработка декларации по промышленной безопасности опасных производственных объектов.
8.	8. Работы по подготовке проектов организации строительства, сносу и демонтажу зданий и сооружений, продлению срока эксплуатации и консервации.
9.	9. Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды.
10.	10. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.
11.	12. Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений.
12.	13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком).

Общество с ограниченной ответственностью Институт «Газэнергопроект» вправе заключать договоры по подготовке проектной документации: 13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком), стоимость которых по одному договору составляет 300 000 000 (триста миллионов) рублей и более.

№ 0000363 *

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Колуч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

5

**Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов
капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных
объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член
Союза «Национальная организация проектировщиков»
Общество с ограниченной ответственностью
Институт «Газэнергопроект»
имеет Свидетельство**

№ п.п.	Наименование вида работ
1.	6. Работы по подготовке технологических решений. 6.1. Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов. 6.2. Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов.

Председатель Совета



подпись

А.А. Лapidус

№ 0000364 *

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Колуч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

6



Прошито, пронумеровано,
скреплено печатью 4 листов.

Директор Союза «Национальная
организация проектировщиков»

Донских А.А.

Дата подписи 08 октября 2015г.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Колуч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

7

Приложение 2

Свидетельство ООО Институт «Газэнергопроект» о допуске к инженерным изысканиям №0347.01-2016-7728589306-И-022 от 15 сентября 2016г.

Саморегулируемая организация,
основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания
СОЮЗ
«Национальная организация инженеров - изыскателей»
Адрес: 101000, Россия, г. Москва, пер. Потаповский, д. 5, стр. 4
www.geosro.ru
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-И-022-12012010

г. Москва 15 сентября 2016г.
дата выдачи Свидетельства

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние
на безопасность объектов капитального строительства

№ 0347.01-2016-7728589306-И-022

Выдано члену саморегулируемой организации:
**Обществу с ограниченной ответственностью
Институт «Газэнергопроект»**
ОГРН 1067746822142, ИНН 7728589306,
117246, г.Москва, Научный проезд, д.10 .

Основание выдачи Свидетельства: **Решение Совета Союза
«Национальная организация инженеров - изыскателей», протокол № 300 от «15»
сентября 2016 года.**

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к
настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального
строительства.

Начало действия с 15 сентября 2016г
Свидетельство без приложения недействительно.
Свидетельство действительно без ограничения срока и территории его действия.
Свидетельство выдано взамен ранее выданного - не выдавалось.

Председатель Совета   А.А. Лapidус
подпись

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Колуч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГГП

Лист

8

ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к
определенному виду или видам работ,
которые оказывают влияние на безопасность
объектов капитального строительства
от 15 сентября 2016г
№ 0347.01-2016-7728589306-И-022

**Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов
капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные
объекты капитального строительства (кроме объектов использования
атомной энергии) и о допуске к которым член Союза
«Национальная организация инженеров - изыскателей»
Общество с ограниченной ответственностью
Институт «Газэнергопроект»
имеет Свидетельство**

№	Наименование вида работ
1.	<p>1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий.</p> <p>1.1. Создание опорных геодезических сетей.</p> <p>1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами.</p> <p>1.3. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 – 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений.</p> <p>1.4. Трассирование линейных объектов.</p> <p>1.5. Инженерно-гидрографические работы.</p> <p>1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.</p>
2.	<p>2. Работы в составе инженерно-геологических изысканий.</p> <p>2.1. Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 – 1:25000.</p> <p>2.2. Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод.</p> <p>2.3. Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории.</p> <p>2.4. Гидрогеологические исследования.</p> <p>2.5. Инженерно-геофизические исследования.</p> <p>2.6. Инженерно-геокриологические исследования.</p> <p>2.7. Сейсмологические и сеймотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование.</p>
3.	<p>3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий.</p> <p>3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов.</p> <p>3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик.</p> <p>3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов.</p> <p>3.4. Исследования ледового режима водных объектов.</p>

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГГП

Лист

9

4.	4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий. 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории. 4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения. 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды. 4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории. 4.5. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории.
5.	5. Работы в составе инженерно-геотехнических изысканий (Выполняются в составе инженерно-геологических изысканий или отдельно на изученной в инженерно-геологическом отношении территории под отдельные здания и сооружения). 5.1. Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов. 5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натуральных свай. 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования. 5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой. 5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений. 5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.
6.	6. Работы по обследованию состояния грунтов оснований зданий и сооружений.

Председатель Совета



подпись

А.А.Лапидус

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

10



Прошито, пронумеровано,
скреплено печатью _____ листов.

Директор Союза "Национальная
организация инженеров - изыскателей"

[Handwritten Signature]
О.В. Рушева

Дата подписи: 15 сентября 2016г

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18- ПЗ.ГГП

Приложение 3
Свидетельство ОАО «Гео Палитра» № 0010.01-2015-5260392239-И-014
от 11 июня 2015г.



Саморегулируемая организация Некоммерческое партнёрство
«Инженерно-Геологические Изыскания в Строительстве»
 603001, г. Нижний Новгород, Нижневолжская наб., д. 11/13, оф. 201, www.sro-igis.ru
 Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых
 организаций
 СРО-И-014-25122009

г.Нижний Новгород

«11» июня 2015 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

**о допуске к определенному виду или видам работ, которые
 оказывают влияние на безопасность объектов капитального
 строительства**
№ 0010.01-2015-5260392239-И-014

Выдано члену саморегулируемой организации: **Открытому акционерному
 обществу «Гео Палитра»**, ОГРН 1145260010972, ИНН 5260392239, 603000, г.
 Нижний Новгород, ул. Костина, д. 3, пом. П53

Основание выдачи Свидетельства: Решение Совета Саморегулируемой
 организации Некоммерческого партнерства «Инженерно-Геологические Изыскания в
 Строительстве, протокол № 10-2015 от «11» июня 2015 г.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в
 приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на
 безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с «11» июня 2015 г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Генеральный директор
 СРО НИ «ИГИС»



Васильева Ю.А.
 (подпись)

Васильева Ю.А.

М.П.

0000413

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Колуч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

12

ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к
определенному виду или видам работ,
которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального
строительства
от «11» июня 2015 г.
№ 0010.01-2015-5260392239-И-014

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность:

особо опасных и технически сложных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Саморегулируемой организации Некоммерческого партнерства «Инженерно-Геологические Изыскания в Строительстве» Открытое акционерное общество «Гео Палитра» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий 1.1. Создание опорных геодезических сетей. 1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами. 1.3. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 - 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений 1.4. Трассирование линейных объектов. 1.5. Инженерно-гидрографические работы. 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.
2.	2. Работы в составе инженерно-геологических изысканий 2.1. Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 – 1:25000. 2.2. Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод. 2.3. Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории. 2.4. Гидрогеологические исследования. 2.5. Инженерно-геофизические исследования. 2.6. Инженерно-геокриологические исследования. 2.7. Сейсмологические и сеймотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование.
3.	3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий 3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов. 3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик. 3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов. 3.4. Исследования ледового режима водных объектов.
4.	4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории. 4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения. 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды. 4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории. 4.5. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории.

0000414

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

13

5.	5. Работы в составе инженерно-геотехнических изысканий 5.1. Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов 5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натуральных свай 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования. 5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой. 5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений 5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.
6.	6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений.

объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Саморегулируемой организации Некоммерческого партнерства «Инженерно-Геологические Изыскания в Строительстве» **Открытое акционерное общество «Гео Палитра» имеет Свидетельство**

№	Наименование вида работ
1.	1. Работы в составе инженерно-геодезических изысканий 1.1. Создание опорных геодезических сетей. 1.2. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами. 1.3. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 - 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений 1.4. Трассирование линейных объектов. 1.5. Инженерно-гидрографические работы. 1.6. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.
2.	2. Работы в составе инженерно-геологических изысканий 2.1. Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 – 1:25000. 2.2. Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод. 2.3. Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории. 2.4. Гидрогеологические исследования. 2.5. Инженерно-геофизические исследования. 2.6. Инженерно-геокриологические исследования. 2.7. Сейсмологические и сейсмотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование.
3.	3. Работы в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий 3.1. Метеорологические наблюдения и изучение гидрологического режима водных объектов. 3.2. Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений с расчетами их характеристик. 3.3. Изучение русловых процессов водных объектов, деформаций и переработки берегов. 3.4. Исследования ледового режима водных объектов.
4.	4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории. 4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения. 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб

0000415

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

14

	почвогрунтов и воды. 4.4. Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории.
5.	5. Работы в составе инженерно-геотехнических изысканий 5.1. Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов 5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натуральных свай 5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования. 5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой. 5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений 5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.
6.	6. Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений.

Генеральный директор
СРО НП "ИГИС"



Васильева Ю.А.
(подпись)

Васильева Ю.А.

М.П.

0000416

Взам. инв. №

Подп. и дата

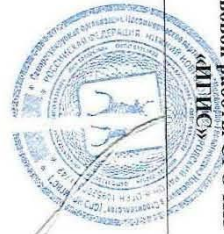
Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГПП

Лист

15



ПРОШНУРОВАНО,
 ПРОНУМЕРОВАНО И
 СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
 Количество листов *4 (четыре)*
Кавчук
(Makafieva Svetlana)
 Отдел административно-
 правовой работы СРО ПП
 «М.И.С.»

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

Изм	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата

0848300016518000237/18- ПЗ.ГГП

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер док.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
	-	-	-					

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

<i>Изм</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	

0848300016518000237/18- ПЗ.ГГП