

Свидетельство № СРО-П-145-04032010 от 12 февраля 2016 г.
Заказчик – ООО «Ядрово»

Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Прилагаемые документы
Технический отчет по результатам
прогнозных расчетов и разработке гидродинамической модели

ПГТ/11-18-ГГМ

Изм	№ док.	Подп	Дата

Генеральный директор

А.В. Мордвинов

Главный инженер

А.В. Петрунин

2018

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

Свидетельство № СРО-П-145-04032010 от 12 февраля 2016 г.
Заказчик – ООО «Ядрово»

**Проект реконструкции и рекультивации
полигона ТКО «Ядрово»
ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Прилагаемые документы
Технический отчет по результатам
прогнозных расчетов и разработке гидродинамической модели

ПГТ/11-18-ГГМ

Генеральный директор

А.В. Мордвинов

Главный инженер проекта

А.В. Петрунин



2018

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



КОМПЛЕКС ПРОЕКТ

Ассоциация Саморегулируемая организация «МежРегионИзыскания»
Регистрационный номер в реестре членов: 720. Дата регистрации в реестре членов: 02.02.2018 г.

Заказчик – ООО «ГеоТехПроект»

«Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»»

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОГНОЗНЫХ РАСЧЕТОВ И РАЗРАБОТКЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Москва 2019 г.



КОМПЛЕКС ПРОЕКТ

Ассоциация Саморегулируемая организация «МежРегионИзыскания»
Регистрационный номер в реестре членов: 720. Дата регистрации в реестре членов: 02.02.2018 г.

«Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОГНОЗНЫХ РАСЧЕТОВ И РАЗРАБОТКЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

4718-ГГМ

Том 5

Генеральный директор

Главный инженер



И.В. Юдаев

К.С. Кунгурцева

Изм.	№	Подп.	Дата

Москва 2019 г.

Состав отчетной технической документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	4718-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	
2	4718-ИГИ	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	
3	4718-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий	
4	4718-ИЭИ	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий	
5	4718-ГГМ	Технический отчет по результатам прогнозных расчетов и разработке гидродинамической модели	

Инв. № подл.							4718.СД		
Инв. № подл.							11.18		
							Состав отчетной технической документации		
Взам. инв. №							ООО «КомплексПроект»		
Подп. и дата									
Изм	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Ген. директор	Юдаев								
Глав. инженер	Кунгурцева								

Содержание

1. Введение.....	2
2. Характеристика природных условий.....	4
2.1. Климат.....	4
2.2. Геоморфология.....	5
2.3. Гидрография.....	5
2.4. Геологическое строение.....	6
2.5. Гидрогеологические условия.....	10
3. Обоснование гидрогеологической модели.....	12
3.1. Расчетная схема.....	12
3.2. Пространственная структура и режим фильтрации.....	12
3.3. Выделение расчетных слоев и обоснование их параметров.....	14
3.4. Граничные условия.....	15
4. Калибровка гидрогеологической модели.....	15
5. Решение прогнозной задачи по определению зоны распространения загрязнения от объекта в подземных водах.....	17
5.1. Условия формирования загрязнения.....	17
5.2. Миграционные параметры прогнозной задачи.....	19
5.3. Результаты решения прогнозной задачи.....	21
6. Рекомендации по минимизации негативного воздействия на окружающую среду, связанного с фильтрацией дренажных вод полигона ТКО.....	26
7. Выводы.....	27
8. Список использованной литературы.....	29

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	4718.ГГМ						Стадия	Лист	Листов
			Изм	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	ПД	1	30
			Ген. директор	Юдаев		11.18	Пояснительная записка	ООО «КомплексПроект»			
			Геолог	Панибратцев		11.18					

1. Введение

Работы по выполнению гидрогеодинамического моделирования и прогноза распространения загрязнения в подземных водах выполнены в октябре-ноябре 2018 года по договору № 11918 от 11 октября 2018 года между ООО «Комплекс Проект» и ООО «ГеоТехПроект». Работы проведены на основании технического задания заказчика (приложение 1).

Объектом исследований является площадка реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово». Полигон расположен к востоку от городского поселения Волоколамск на 112 км Волоколамского шоссе вблизи д. Ядрово (рис. 1). На территории полигона проектируется рекультивация участка (1) площадью 13,7 га и создание для складирования твердых коммунальных отходов дополнительного участка (2) площадью 10,1 га (рис. 1).



Рис. 1. Схема местоположения площадки работ

В соответствии с техническим заданием работы выполняются для разработки проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО.

Основными задачами работы являлись:

- 1) оценка существующих природных условий территории;

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

- 2) создание гидродинамической модели территории и ее калибровка;
- 3) решение прогнозной задачи для определения области распространения загрязнения в подземных водах и возможность его разгрузки в поверхностные воды.
- 4) рекомендации по минимизации негативного воздействия на окружающую среду, связанного с фильтрацией дренажных вод полигона ТКО.

Для решения поставленных задач были выполнены: сбор фондовых материалов, их анализ и оцифровка для области моделирования размером 1,4x1,2 км, построение гидродинамической модели площадки работ и прилегающей территории. Область моделирования выбрана и ориентирована таким образом, чтобы естественные гидродинамические границы (реки, водоразделы) по возможности проходили вдоль границ модели (рис. 2).

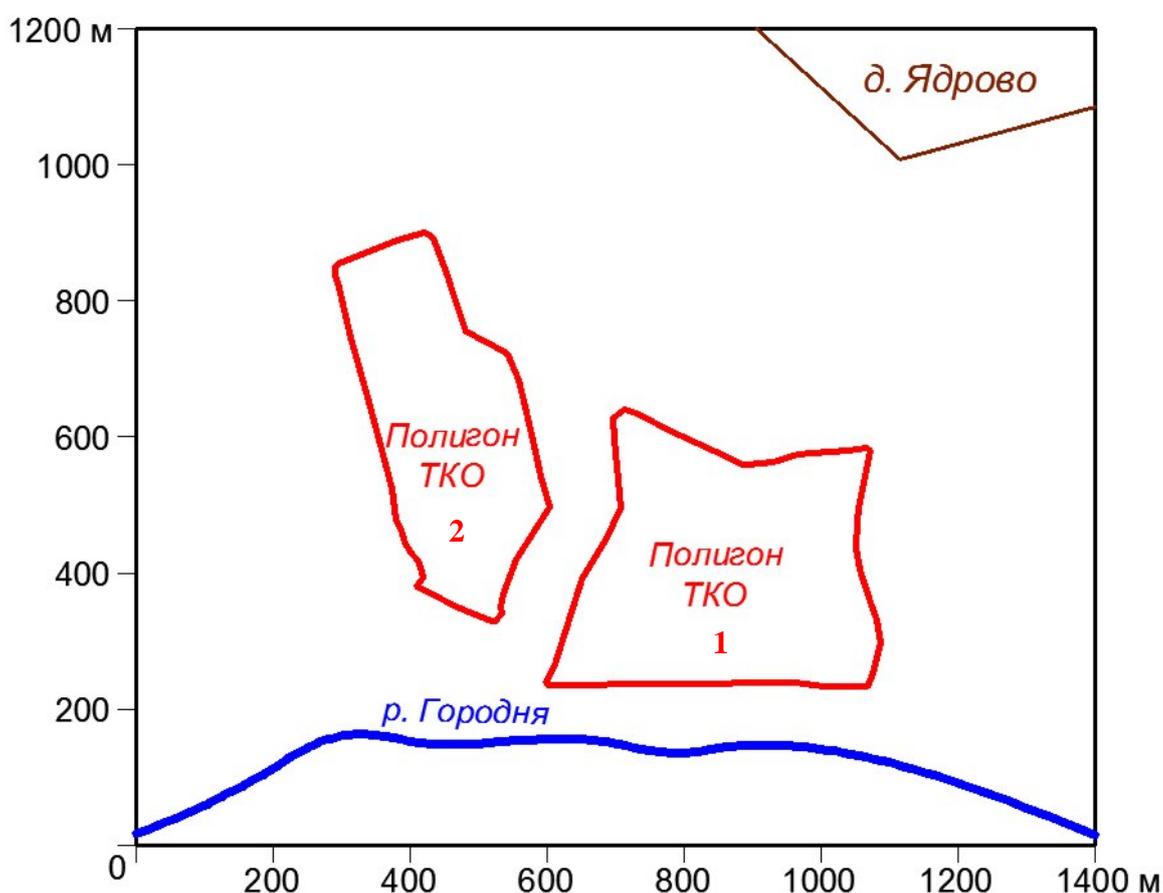


Рис. 2. Область моделирования

При выполнении работы использовались материалы инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий на изучаемом объекте [10,11]. Карта фактического материала приведена в графическом приложении 1, геологические разрезы приведены в графическом приложении 2.

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

4718-ГГМ.ПЗ

Лист
3

2.2. Геоморфология

В геоморфологическом отношении территория области моделирования расположена в пределах Смоленско-Московской моренной возвышенности. Территория прорезана долиной реки Городни и имеет общий уклон в юго-западном направлении. Рельеф области моделирования характеризуется абсолютными отметками 220-260 м (рис. 3). Непосредственно на участке полигона ТКО рельеф повсеместно изменен в ходе хозяйственной деятельности, осложнен навалами грунта и коммунальных отходов. Насыпные грунты имеют широкое распространение и большую мощность. Абсолютные отметки поверхности площадки ТКО на участке 1 изменяются в пределах 230-268 м, на участке 2 – в пределах 232-242 м (графическое приложение 1). На участке 2 выполнена обваловка территории.

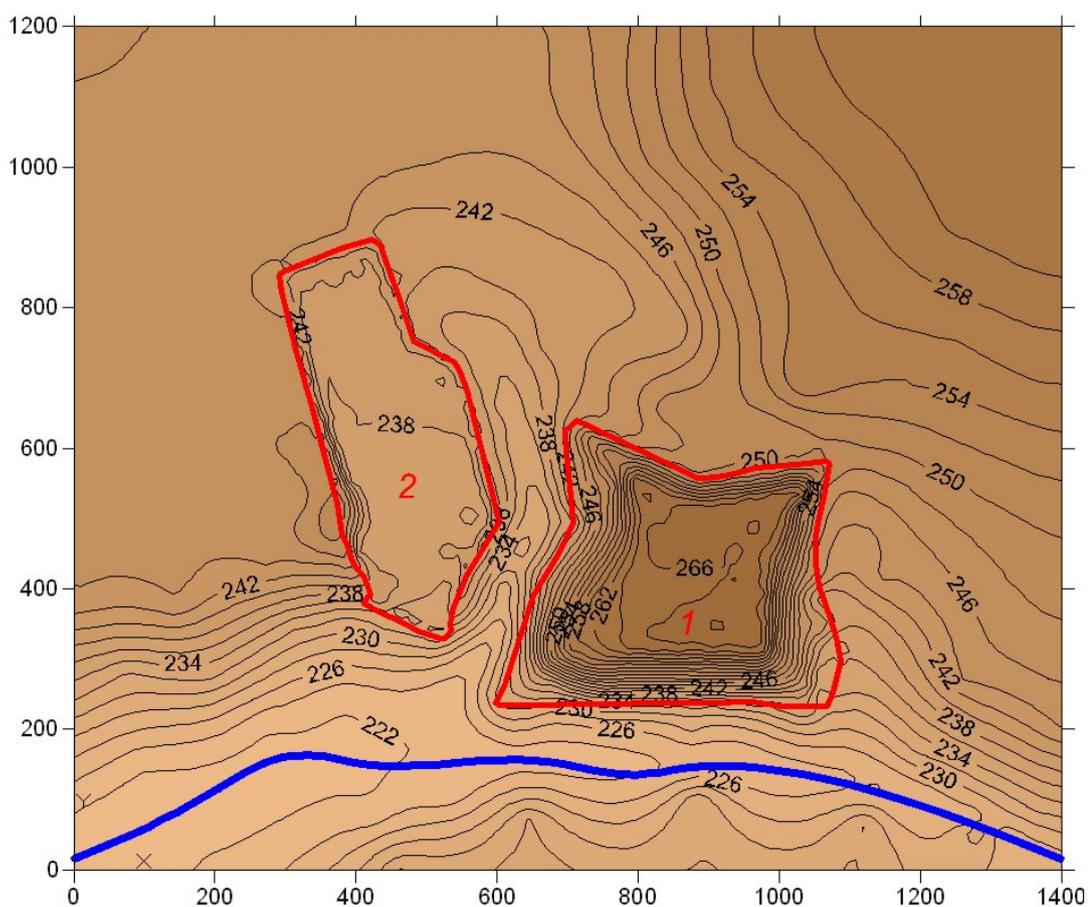


Рис. 3. Рельеф территории

2.3. Гидрография

По исследуемой территории протекает река Городня (рис. 3). Расстояние от границы полигона ТКО до реки составляет 70-100 м. Длина реки Городни 12 км, ширина водоохранной зоны 100 м.

Река Городня – правый приток реки Ламы, впадающей далее в Иваньковское водохранилище. Реки относятся к Верхневолжскому бассейновому округу. Исток

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Карта четвертичных отложений приведена на рис. 4. Схематический геологический разрез по территории приведен на рис. 5.

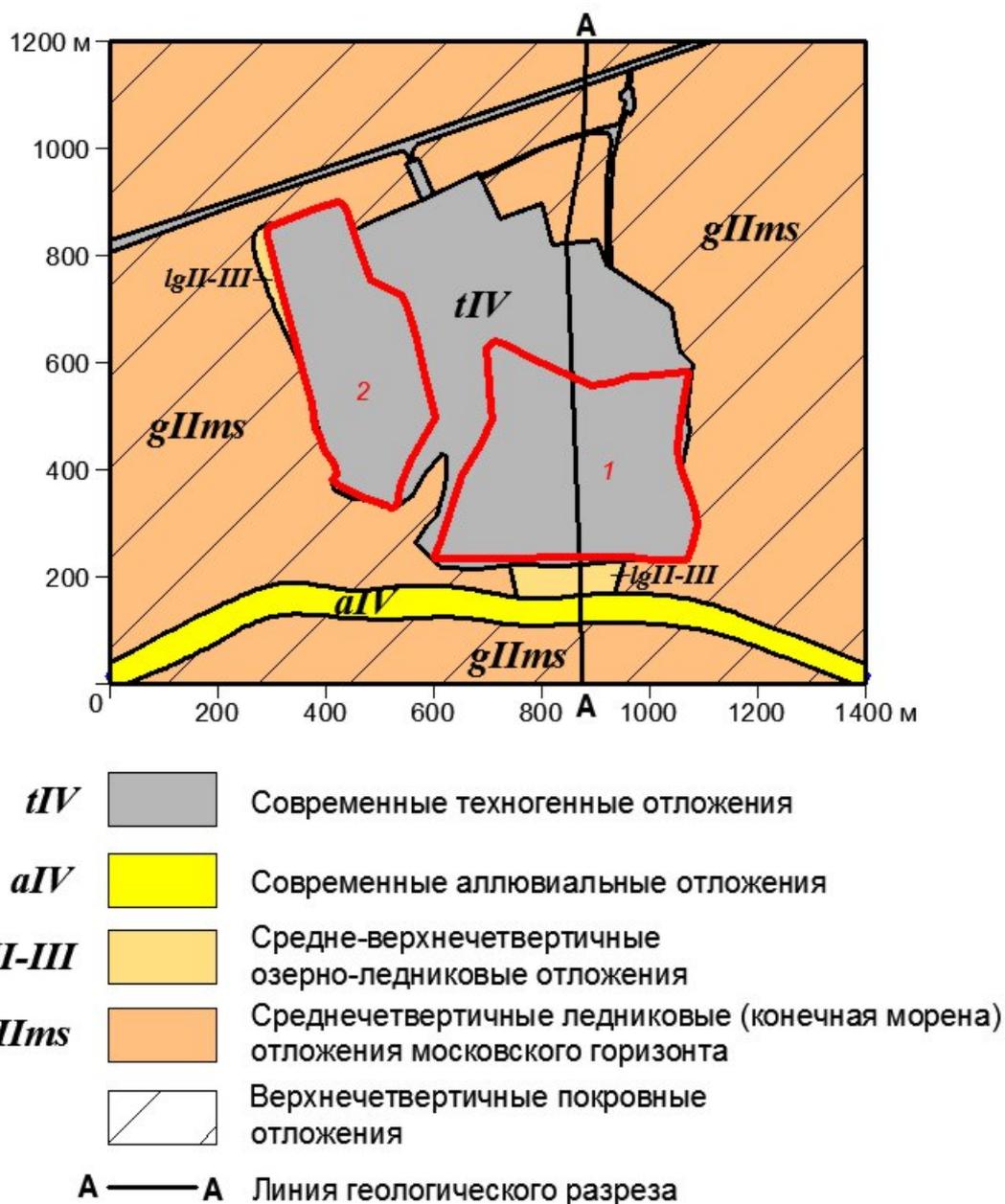


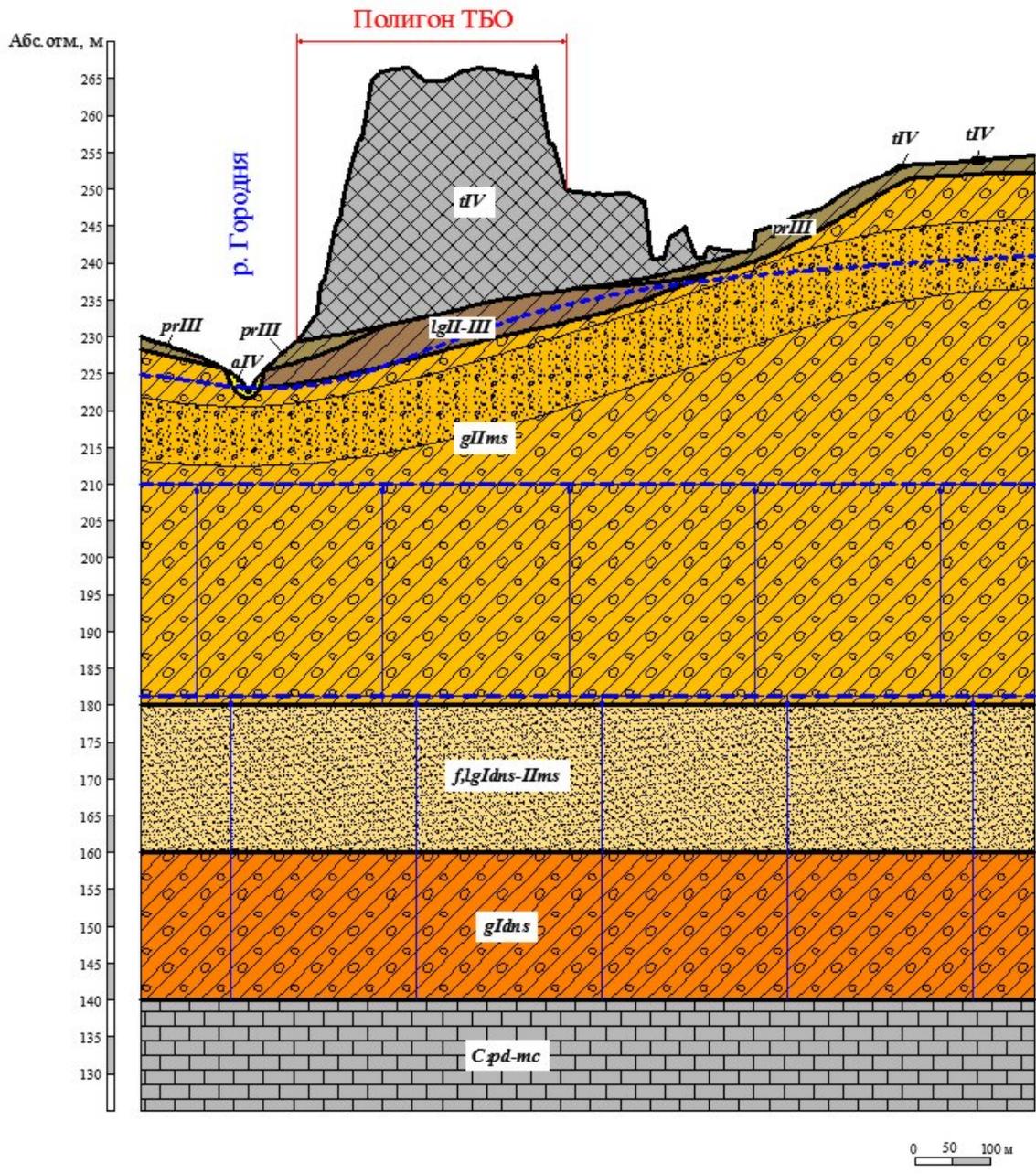
Рис. 4. Карта четвертичных отложений

Современные техногенные образования (*tIV*) распространены на хозяйственно освоенных участках и под автодорогами. Отложения представлены насыпными грунтами: песками, суглинками, коричневыми, со строительным и бытовым мусором. Мощность насыпных грунтов за пределами полигона ТКО 1-4 м. Наибольшую мощность насыпные грунты имеют на территории полигона ТКО (участок 1), где представлены насыпными грунтами: бытовым мусором с прослоями суглинков и песков. Мощность насыпных отложений на участке полигона ТКО до 35 м (рис. 5, графическое приложение 2).

Изнв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

4718-ГГМ.ПЗ



- | | | | | | |
|-----------------|--|---|----------------------|--|---|
| <i>dIV</i> | | Современные техногенные отложения (суглинок, песок с бытовым мусором) | <i>f,lgIdns-IIms</i> | | Нижне-среднечетвертичные водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения московского и донского горизонтов (песок, суглинок) |
| <i>aIV</i> | | Современные аллювиальные отложения (песок, суглинок, супесь) | <i>gIdns</i> | | Нижнечетвертичные ледниковые отложения (морена) донского горизонта (суглинок с гравием) |
| <i>prIII</i> | | Верхнечетвертичные покровные отложения (суглинок) | <i>Cpd-mc</i> | | Отложения подольского и мячковского горизонтов московского яруса среднего отдела каменноугольной системы (известняк) |
| <i>lgII-III</i> | | Средне-верхнечетвертичные озерно-ледниковые отложения (суглинок) | | | Уровень московского (внутриморенного) водоносного горизонта |
| | | Среднечетвертичные ледниковые отложения (конечная морена) московского горизонта: суглинок с гравием | | | Уровень московско-донского водно-ледникового водоносного горизонта |
| <i>gIIms</i> | | песок | | | Уровень подольско-мячковского водоносного горизонта |

Рис. 5. Схематический геологический разрез по линии А-А

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

4718-ГГМ.ПЗ

Современные аллювиальные отложения (aIV) развиты в пойме реки Городни. Отложения представлены песками разной крупности, глинистыми, с прослоями суглинков и супесей. Мощность аллювиальных отложений до 5 м.

Верхнечетвертичные покровные отложения (prIII) развиты с поверхности в пределах области моделирования за исключением поймы реки Городни и отдельных участков полигона ТКО. Отложения представлены суглинками серо-коричневыми, туглопластичными, прослоями полутвердыми. Мощность покровных отложений 0,4-4,0 м. Покровные отложения показаны на карте четвертичных отложений крапом поверх подстилающих грунтов (рис. 4). Распространение отложений показано на геологических разрезах в графическом приложении 2.

Средне-верхнечетвертичные озерно-ледниковые отложения (IqII-III) распространены в центральной части территории с поверхности земли и под техногенными отложениями (рис. 4-5). Отложения представлены суглинками серыми, слабозаторфованными, мягкопластичными, мощностью 2,7-8,2 м и глинами серыми мягкопластичными, мощностью 2,0-4,3 м.

Среднечетвертичные ледниковые отложения (конечная морена) московского горизонта (qIIms) распространены по всей территории моделирования. Для отложений конечной морены характерны: большая мощность, неоднородность и наличие прослоев песчаных грунтов разной крупности. Основная часть отложений представлена суглинками красновато-коричневыми, полутвердыми, с включением гальки и гравия. Песчаные прослои представлены песками от пылеватых до гравелистых, с гравием и галькой. Мощность песчаных прослоев 0,5-13,6 м. Общая мощность отложений московской конечной морены 45-65 м.

Нижне-среднечетвертичные водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения донского и московского горизонтов (f,IqIdns-IIms) вскрываются под отложениями московской морены (рис. 5). Отложения представлены песками мелкими и пылеватыми, желто-серыми и серыми, водонасыщенными. Мощность отложений около 20 м.

Нижнечетвертичные ледниковые отложения (морена) донского горизонта (qIdns) вскрываются под водно-ледниковыми отложениями и представлены суглинками темно-серыми, полутвердыми, с включением гальки и гравия 10-15%. Мощность донской морены около 20 м.

Отложения подольского и мячковского горизонтов московского яруса среднего отдела каменноугольной системы (C₂pd-тс) распространены по всей территории моделирования. Кровля отложений вскрывается на абсолютных отметках около

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

140 м. Отложения представлены известняками с прослоями доломитов, желтовато-серыми и серыми, водоносными. Мощность отложений более 20 м.

2.5. Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия территории в пределах изученного разреза характеризуются наличием следующих водоносных горизонтов и разделяющих их слабопроницаемых слоев (рис. 5):

- слабопроницаемый слой суглинков и глин верхнечетвертичных покровных, средне-верхнечетвертичных озерно-ледниковых, средне-четвертичных ледниковых;
- московский внутриморенный водоносный горизонт;
- слабопроницаемый слой суглинков московской морены;
- московско-донской водно-ледниковый водоносный горизонт;
- слабопроницаемый слой суглинков донской морены;
- подольско-мячковский водоносный горизонт.

Московский внутриморенный водоносный горизонт – напорно-безнапорный, уровень вскрывается в пределах полигона ТКО на глубине 3,6-8,7 м (абсолютные отметки 221-238 м), уровень восстанавливается на абсолютных отметках 224-238 м. На окружающей территории в пределах области моделирования абсолютные отметки уровня 220-243 м (рис. 6).

Поток подземных вод на исследуемой территории в целом имеет юго-западное направление в сторону реки Городни. Карта гидроизогипс первого водоносного горизонта приведена на рис. 6. Амплитуда сезонных колебаний уровня может достигать 1,0 м. Питается водоносный горизонт за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгружается в реку Городню и в нижележащий водоносный горизонт.

Водовмещающими породами горизонта являются внутриморенные пески разной крупности (gllms). Перекрывающим водоупором являются суглинки и глины верхнечетвертичные покровные, верхне-среднечетвертичные озерно-ледниковые, среднечетвертичные ледниковые. Подстилающим водоупором являются слабопроницаемые суглинки московской морены. Мощность водоносного горизонта в среднем около 8 м, на отдельных участках до 14 м. Мощность подстилающих суглинков московской морены 30-55 м.

Коэффициент фильтрации водовмещающих песков по данным лабораторных исследований для песков мелких и пылеватых 1-2 м/сут, для песков крупных и гравелистых 6-13 м [10].

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

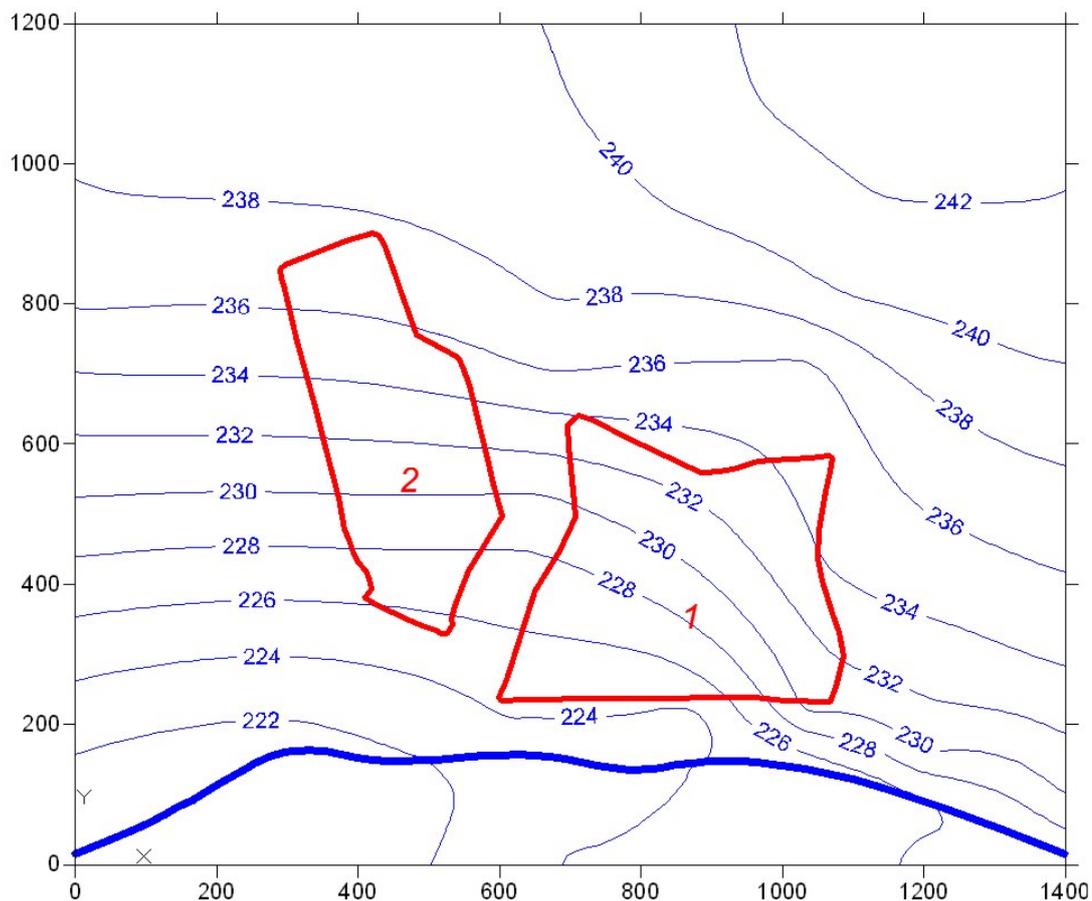


Рис. 6. Карта гидроизогипс первого водоносного горизонта

По данным общего химического анализа воды первого водоносного горизонта по преобладающим анионам являются гидрокарбонатно-хлоридными, по катионам – кальциево-калий-натриевыми и кальциево-аммониевыми, имеют минерализацию 0,6-0,8 г/л, общую жесткость 4-6 мг*экв/л, pH=7,3-7,5 [10].

Химические анализы подземных вод по расширенному перечню, включающему определение химического потребления кислорода (ХПК), биологического потребления кислорода (БПК), нефтепродуктов, тяжелых металлов и других загрязнителей, проводились в ходе инженерно-экологических изысканий [11]. Данные лабораторных исследований приведены в приложении 4. По результатам исследований выявлено химическое загрязнение подземных вод первого водоносного горизонта по следующим показателям: БПК, ХПК, железо, хром, свинец, кадмий, литий.

Московско-донской водно-ледниковый водоносный горизонт – напорный. По фондовым данным его уровень вскрывается на абсолютных отметках около 180 м, восстанавливается на абсолютных отметках 190-210 м [9].

Водовмещающими породами горизонта являются пески мелкие и пылеватые. Перекрывающим водупором является слабопроницаемый слой суглинков

Изнв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

московской морены, подстилающим водоупором – слабопроницаемый слой суглинков донской морены. Мощность водоносного горизонта около 20 м.

Коэффициент фильтрации водовмещающих пород составляет 1-2 м/сут.

Подольско-мячковский водоносный горизонт – напорный. По фондовым данным его уровень вскрывается на абсолютных отметках около 140 м, восстанавливается на абсолютных отметках около 180 м [9]. Водовмещающими породами являются известняки трещиноватые (C₂pd-мс). Перекрывающим водоупором является слабопроницаемый слой суглинков донской морены. Мощность водоносного горизонта более 20 м.

Коэффициент фильтрации известняков подольско-мячковского водоносного горизонта составляет 10-20 м/сут.

3. Обоснование гидрогеологической модели

3.1. Расчетная схема

Рассмотрение плановой задачи позволяет принять схему трехмерного течения подземных вод. Трехмерный характер течения подземных вод определяет аналогичную направленность и процессов миграции загрязнений.

Фильтрация подземных вод и миграция описывается следующей системой уравнений:

$$\frac{\partial}{\partial x_i} \left(K_i \frac{\partial h}{\partial x_i} \right) + q_s = 0 \quad (1)$$

$$n \frac{dC}{dt} + \frac{d}{dx_i} (Cq_i - D_{ij} \frac{dC}{dx_i}) = Q_c \quad (2)$$

$$D_{ij} = (nD_M + \alpha_T V) \delta_{ij} + (\alpha_L - \alpha_T) q_i \times q_j / V \quad (3)$$

$$V = \sqrt{q_i \times q_j} \quad (4)$$

где x_i - Декартовы координаты, $i = 1, 2$; q_s - удельные расходы источников-стоков; K - коэффициент фильтрации; h - напор; n - эффективная пористость; q - скорость фильтрации; t - время; C - концентрация загрязнения; D – тензор гидродинамической дисперсии, δ - дельта-функция; α_L и α_T - параметры продольной и поперечной дисперсии; Q_c - расход вещества в скважинах.

3.2. Пространственная структура и режим фильтрации

Пространственная структура модели выбрана исходя из размеров объекта, направления потока подземных вод и требований программы гидрогеологического

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	4718-ГГМ.ПЗ	Лист
							12

моделирования.

На полигоне ТКО участок 1 имеет размеры в плане 0,46x0,31 км, участок 2 – 0,46x0,31 км. Область моделирования имеет размеры 1,4x1,2 км, что превышает размеры объекта и позволяет исключить влияние гидродинамических границ на прогнозные расчеты. Достаточность размеров области моделирования контролировалась в ходе построения модели и выполнения прогнозных расчетов. Область моделирования имеет прямоугольную форму, что обусловлено требованиями программы «ModTech». Моделируемая область разбита в плане равномерной сеткой 140x120 блоков, с шириной блока 10 м (рис. 7).

Целью гидрогеологического моделирования является определение области распространения загрязнения, как в плане, так и по глубине, поэтому модель построена с включением трех водоносных горизонтов и разделяющих их слабопроницаемых пластов.

Моделирование выполнялось для стационарного режима фильтрации.

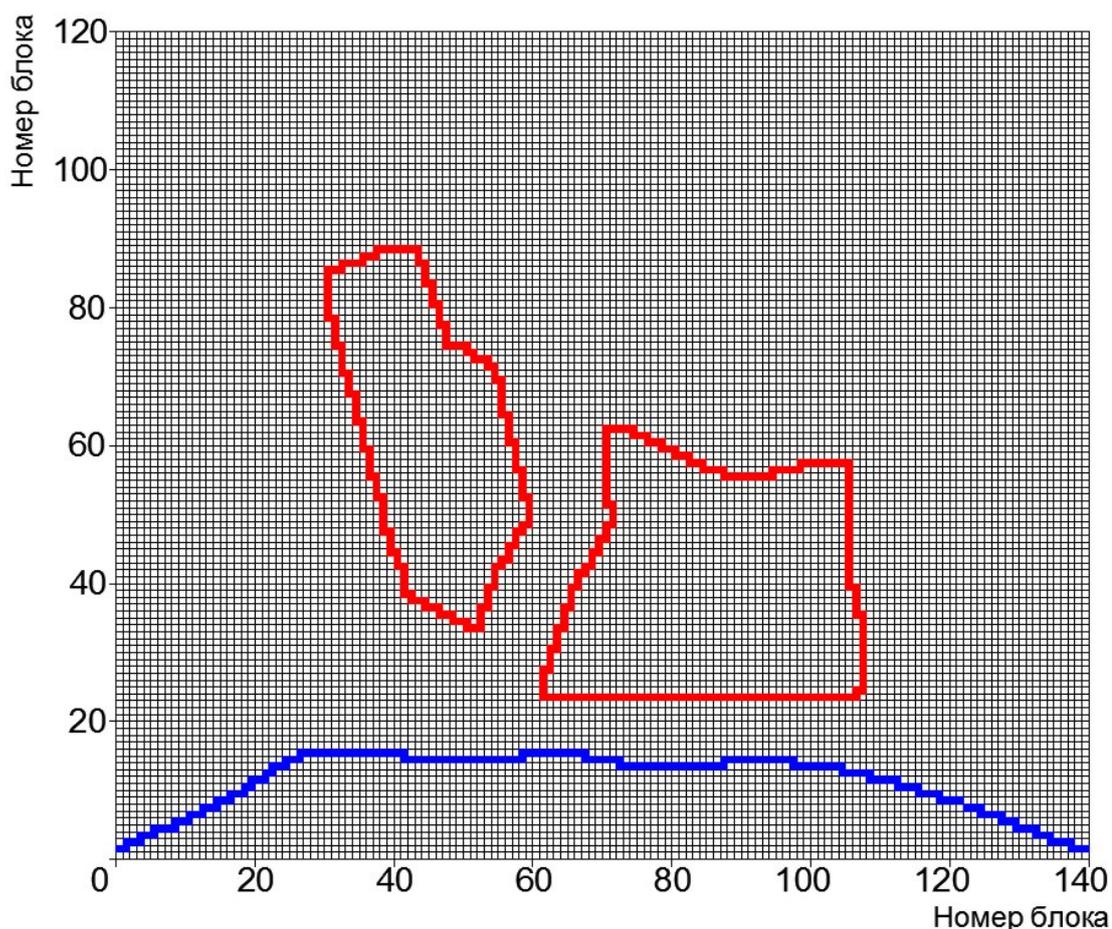


Рис. 7. Схема разбивки области моделирования на блоки

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

3.3. Выделение расчетных слоев и обоснование их параметров

В гидрогеологической модели по глубине сверху вниз заданы следующие слои:

1. Слабопроницаемый слой – современные техногенные отложения (tIV), верхнечетвертичные покровные суглинки (prIII), средне-верхнечетвертичные озерно-ледниковые суглинки и глины (lgII-III), среднечетвертичные ледниковые суглинки московского горизонта (gIIms).

2. Проницаемый напорно-безнапорный слой – среднечетвертичные ледниковые пески (gIIms).

3. Слабопроницаемый слой – среднечетвертичные ледниковые суглинки (gIIms).

4. Проницаемый напорный слой – ниже-среднечетвертичные водно-ледниковые и озерно-ледниковые пески московского и донского горизонтов (f,lgIdns-IIms).

5. Слабопроницаемый слой – нижнечетвертичные ледниковые суглинки (gIdns).

6. Проницаемый напорный слой – известняки подольского и мячковского горизонтов среднего отдела каменноугольной системы (C₂pd-мс).

Первый слой (слабопроницаемый) представлен насыпными грунтами, суглинками и глинами. Начальные коэффициенты фильтрации слоя заданы зонально: для насыпных грунтов – 1 м/сут, для суглинков – 0,01 м/сут, для глин 0,001 м/сут. Для слоя заданы абсолютные отметки кровли, совпадающие с абсолютными отметками рельефа территории (рис. 3) и абсолютные отметки подошвы по кровле ледниковых песков.

Второй слой (проницаемый напорно-безнапорный) распространен по всей области моделирования. Водовмещающие породы представлены песками разной крупности. Начальный коэффициент фильтрации водовмещающих пород задавался по данным лабораторных исследований для песков мелких - 1 м/сут, для песков крупных – 7 м/сут [10]. Для слоя заданы абсолютные отметки кровли, совпадающие с подошвой первого слоя и абсолютные отметки подошвы по кровле подстилающих слабопроницаемых суглинков московской морены.

Третий слой (слабопроницаемый) задан в модели в неявном виде через коэффициент перетекания, рассчитанный по формуле:

$$K_p = K_f / M,$$

где K_f – коэффициент фильтрации слоя,

M – мощность слоя.

Изм.	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №

Изм.	№ док.	Подп.	Дата	4718-ГГМ.ПЗ		Лист
						14

Рассчитанный коэффициент перетекания, при коэффициенте фильтрации суглинков московской морены равном 0,01 м/сут и мощности слоя равной 30-55 м, имеет значения $1-3 \cdot 10^{-4}$ 1/сут.

Четвертый слой (проницаемый напорный) распространен по всей области моделирования. Водовмещающие породы представлены водно-ледниковыми и озерно-ледниковыми песками мелкими и пылеватыми. Начальный коэффициент фильтрации водовмещающих пород задавался равным 1 м/сут. Для слоя заданы абсолютные отметки кровли по подошве слоя суглинков московской морены и абсолютные отметки подошвы по кровле суглинков донской морены.

Пятый слой (слабопроницаемый) задан в модели в неявном виде через коэффициент перетекания, рассчитанный по формуле:

$$K_p = K_f / M,$$

где K_f – коэффициент фильтрации слоя,

M – мощность слоя.

Рассчитанный коэффициент перетекания, при коэффициенте фильтрации суглинков донской морены равном 0,001 м/сут и мощности слоя равной 20 м, имеет значение $5 \cdot 10^{-5}$ 1/сут.

Шестой слой (проницаемый напорный) распространен по всей области моделирования. Водовмещающими породами являются известняки. Кровля слоя задана на абсолютной отметке 140 м, уровень водоносного горизонта задан на абсолютной отметке 180 м.

3.4. Граничные условия

На верхней границе в пределах модели задано начальное инфильтрационное питание (граничное условие I рода) как постоянная величина $4 \cdot 10^{-4}$ м/сут, что соответствует интенсивности 150 мм/год.

На нижней границе модели задан постоянный уровень в подольско-мячковском водоносном горизонте на абсолютной отметке 180 м.

На боковых границах и по реке Городне в модели заданы граничные условия I рода – постоянные во времени уровни.

4. Калибровка гидрогеологической модели

Геофильтрационные расчеты в первую очередь выполнялись для существующих условий (обратная задача). Качество решения обратной задачи проверяется по совпадению фактических и модельных уровней и сходимости баланса.

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	4718-ГГМ.ПЗ	Лист
							15

На стадии калибровки задачи производился подбор оптимальных параметров, при которых получается удовлетворительное совпадение фактических и модельных уровней.

После калибровки модели была получена хорошая сходимость баланса. Невязка баланса составила менее 1% от общего баланса модели (приложение 3).

Основным показателем качества решения обратной задачи является совпадение фактических и модельных уровней. Допустимая невязка между модельными и фактическими уровнями ΔH определяется по формуле:

$$\Delta H = \pm[0,1(H_{\max} - H_{\min}) + 0,5A],$$

где H_{\max} и H_{\min} максимальный и минимальный напор, в водоносном горизонте по всей области моделирования,

A - амплитуда сезонного колебания уровня, равная 1 м.

Допустимая невязка для водоносного горизонта равна:

$$\Delta H = \pm [0,1(243-220)+0,5*1,0] = \pm 2,8 \text{ м.}$$

В соответствии с данными решения обратной задачи расхождение абсолютных значений уровней по исходным данным в скважинах и модельных уровней составило от -2,2 до +2,1 м (приложение 2), что не превышает допустимое значение $\pm 2,8$ м.

График сопоставления модельных и фактических значений уровней свидетельствует об отсутствии систематического отклонения точек от прямой, показывающей полное совпадение уровней (рис. 8).

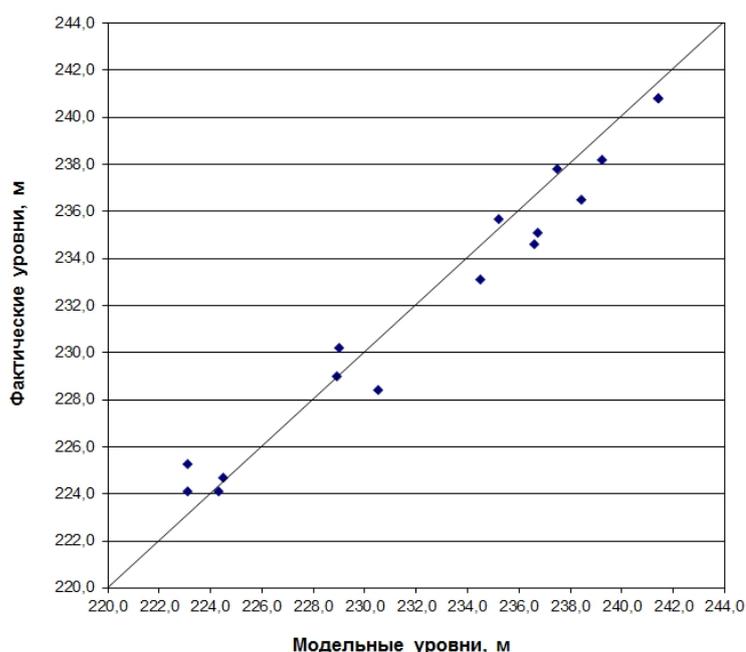


Рис. 8. График сопоставления модельных и фактических значений уровней

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

По результатам решения обратной задачи было получено модельное распределение уровней первого водоносного горизонта (рис. 9). При решении прогнозной задачи данное распределение уровней было принято в качестве начального распределения.

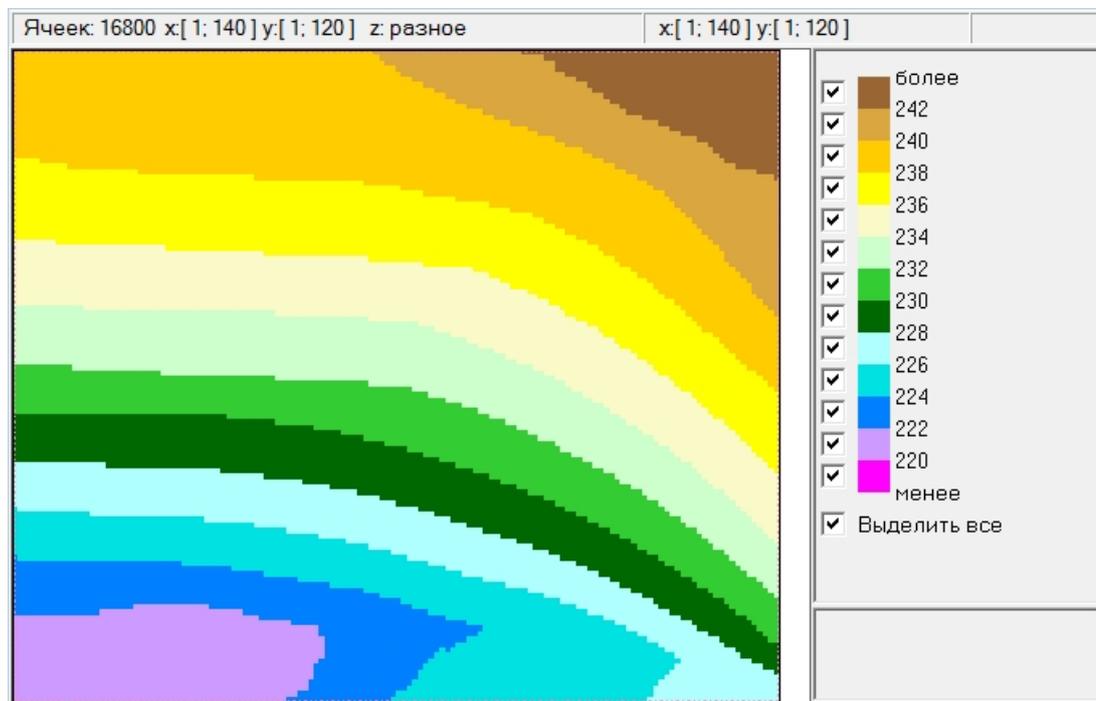


Рис. 9. Модельное распределение уровней первого водоносного горизонта

5. Решение прогнозной задачи по определению границ зоны распространения загрязнения от объекта в подземных водах

5.1. Условия формирования загрязнения

Для решения прогнозной задачи необходимо определить область поступления загрязнения, условия поступления загрязнения и характер загрязняющих веществ.

По данным инженерно-геологических изысканий в буровых скважинах не зафиксирован единый уровень фильтрата на участке захоронения ТКО, поэтому можно сделать вывод о том, что поступление образующегося загрязненного фильтрата в водоносный горизонт происходит путем нисходящей вертикальной фильтрации по всей мощности отложений.

Характер загрязняющих веществ определяется составом твердых коммунальных отходов на полигоне. На рассматриваемом полигоне складировются смешанные (несортированные) отходы, которые включают бумагу, стекло, изделия из пластмассы, металлические предметы, пищевые отходы, бытовую химию, бытовую электронику и другие отходы.

Изм. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
------	-------	------	-----	-------	------

движения подземных вод от участка захоронения ТКО до реки Городни происходит снижение концентрации загрязнителей за счет дисперсии, разбавления и сорбции.

На протекание процессов формирования загрязнения в подземных водах влияет также глубина залегания грунтовых вод. В окислительных условиях зоны аэрации, процессы минерализации органических соединений протекают значительно быстрее, чем в водонасыщенной зоне. После попадания загрязнения в подземные воды процессы разложения происходят значительно медленней из-за низкого содержания кислорода, пониженной температуры и других особенностей химического состава. Рассматриваемая территория характеризуется залеганием уровня первого водоносного горизонта на 0,5-8 м ниже подошвы насыпных грунтов в пределах участка полигона ТКО (графическое приложение 2). Наличие зоны аэрации способствует окислению и минерализации органических соединений фильтрующихся из тела участка захоронения ТКО.

Существенным фактором формирования загрязнения в подземных водах выступает механический состав грунтов, для глинистых грунтов характерен высокий уровень сорбции загрязнителей, в песчаных грунтах снижение концентраций загрязняющих веществ из-за сорбции значительно меньше. Для рассматриваемой территории наличие слабопроницаемого слоя покровных, озерно-ледниковых и ледниковых суглинков, отделяющих участок захоронения от водоносного слоя песков, способствует снижению концентрации загрязнителей за счет сорбции.

5.2. Миграционные параметры прогнозной задачи

Движение загрязняющих веществ в подземных водах описывается моделью конвективно-дисперсионного переноса, в которой учитывается как движение частиц вместе с потоком подземных вод (конвекция), так и сопутствующее рассеяние этих веществ (дисперсия) на границе зон распространения воды различного состава. Данные о параметрах сорбционных процессов для изучаемой территории отсутствуют, поэтому моделирование выполняется без учета процессов сорбции.

Для моделирования массопереноса необходимо использование дополнительных параметров слоев, таких как эффективная пористость и продольная дисперсивность. Эффективная пористость принята согласно литературным данным для песков равной 0,2; для суглинков и глин – 0,15 [13]; продольная дисперсивность принята равной 1 [14].

Прогнозное моделирование выполняется для двух вариантов условий:

1. Поступление загрязнения с существующего участка захоронения ТКО (1) –

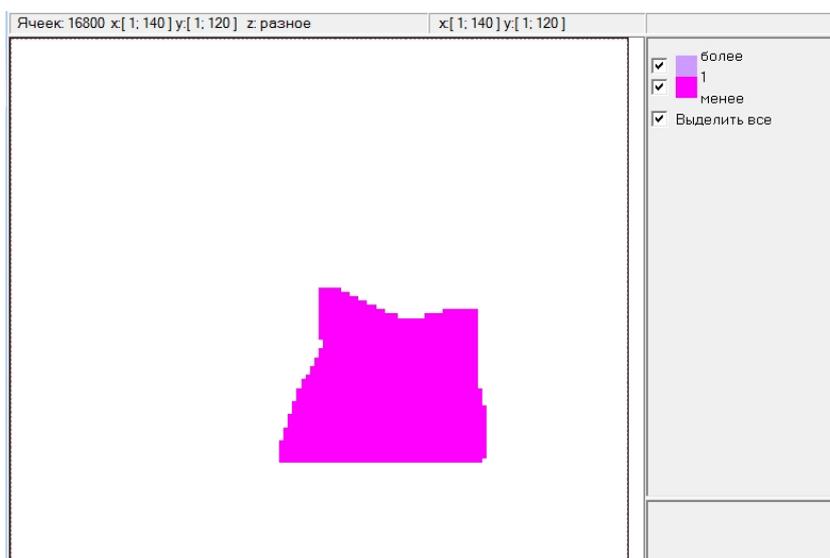
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			4718-ГГМ.ПЗ						
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата				

существующие в настоящее время условия;

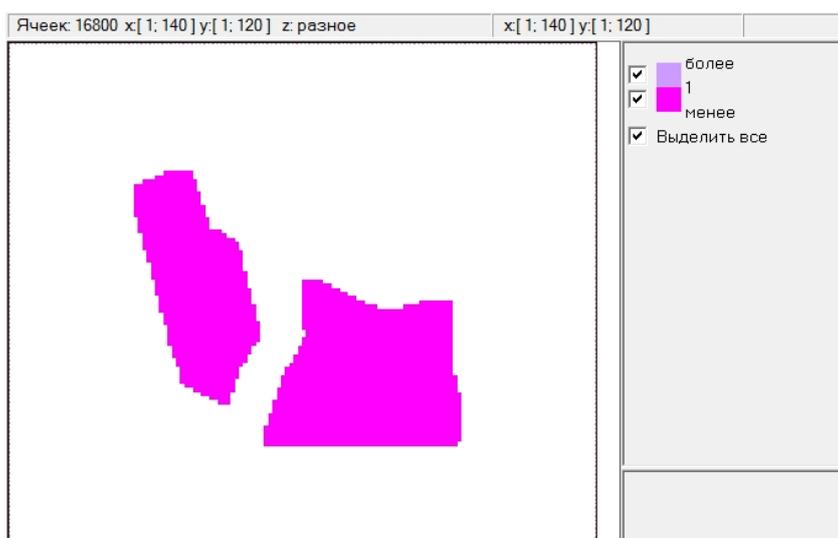
2. Поступление загрязнения с существующего участка захоронения ТКО (1) и с дополнительного проектируемого участка захоронения ТКО (2).

Для участка 1 выполняется проект рекультивации территории, но поступление загрязнителей в подземные воды будет продолжаться в течение периода разложение и уплотнение отходов, который по литературным данным может составлять до 100 лет.

В первом варианте прогнозного моделирования поступление загрязнения будет происходить по всей площади участка 1 полигона ТКО. Во втором случае загрязнение будет поступать по всей площади двух участков захоронения ТКО: старого (1) и проектируемого (2) (рис. 10).



1 вариант моделирования



2 вариант моделирования

Рис. 10. Зона поступления загрязнения

Инва. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Для выполнения прогноза распространения загрязнения принята относительная начальная концентрация модельного загрязняющего вещества равная 1,0. Для получения распределения концентраций для конкретных химических веществ, следует рассчитывать прогнозные концентрации пропорционально соотношению реальной начальной концентрации и полученных прогнозных долей целого.

По границам модели, в блоках, где задано граничное условие первого рода, заданы значения загрязняющего вещества равные нулю. Нулевое значение загрязнителя задано в качестве начального значения по всем слоям модели.

Прогноз распространения загрязнения во времени выполнен на моменты времени: 400 сут – время жизни микроорганизмов в подземных водах, 50 лет (18250 сут), 100 лет (36500 сут).

5.3. Результаты решения прогнозной задачи

Прогноз распространения загрязнения в двух вариантах выполнен для трех водоносных горизонтов на периоды времени 400 суток, 50 лет и 100 лет.

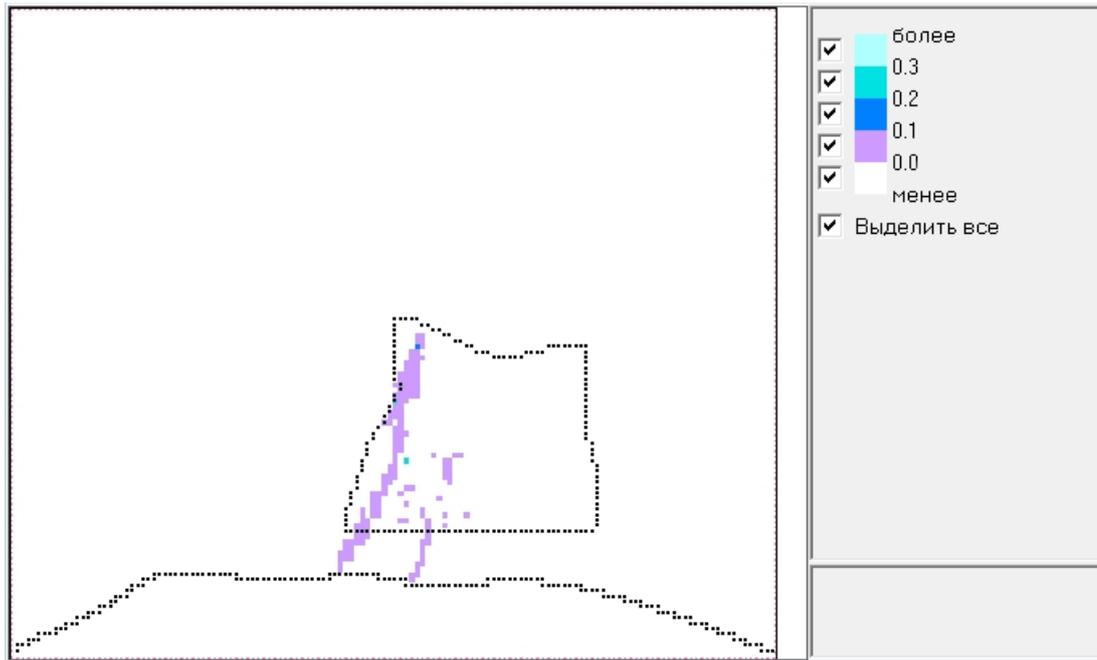
5.3.1. Результаты на период времени 400 суток

По результатам первого варианта моделирования микробиологическое загрязнение от существующего участка захоронения ТКО достигнет первого водоносного горизонта и реки Городни, но концентрации загрязнителя будут снижены в 10 и более раз (концентрация 0,1 от исходной 1) (рис. 11). Загрязнение поступает в реку не сплошным потоком, а отдельными вытянутыми областями, что связано с неравномерным поступлением загрязнения из тела полигона ТКО в связи с различной мощностью верхнего слабопроницаемого слоя, перекрывающего первый водоносный горизонт. За расчетное время 400 суток не происходит поступление микробиологического загрязнения во второй (московско-донской водно-ледниковый) и третий (подольско-мячковский) водоносные горизонты.

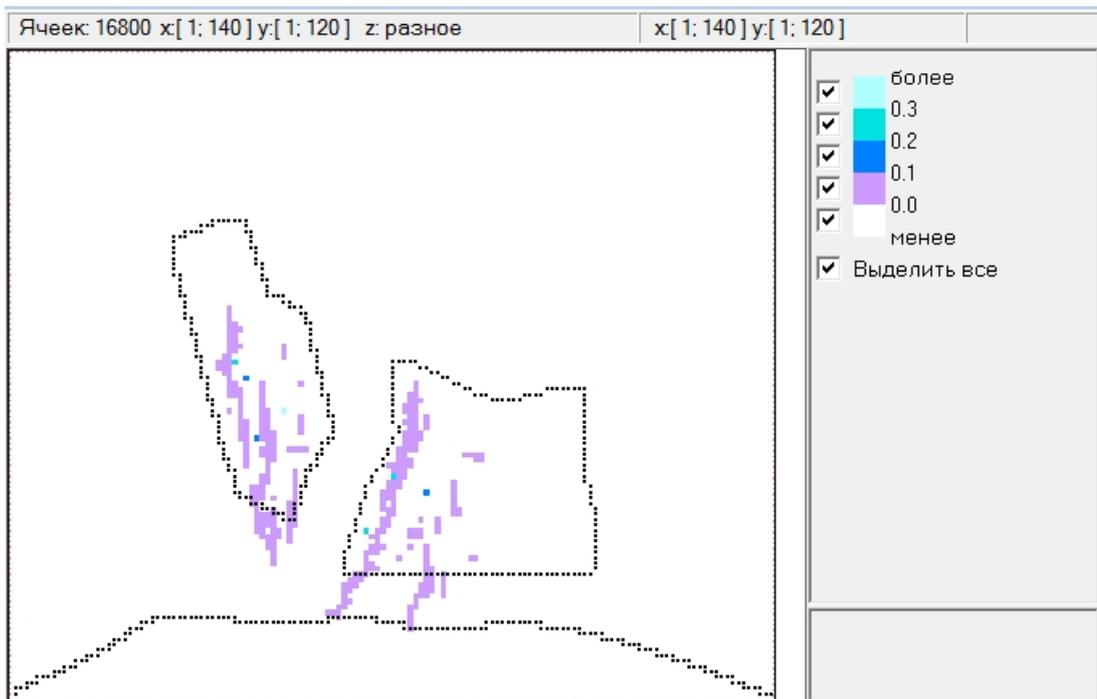
По результатам второго варианта моделирования микробиологическое загрязнение от проектируемого участка захоронения ТКО за расчетное время 400 суток достигает первого водоносного горизонта, но не попадает в реку Городню, что связано с более удаленным положением от реки (рис. 11). Для существующего участка захоронения ТКО условия поступления загрязнения аналогичны первому варианту. За расчетное время для второго варианта моделирования также не происходит поступление микробиологического загрязнения во второй (московско-донской водно-ледниковый) и третий (подольско-мячковский) водоносные горизонты.

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата



1 вариант моделирования



2 вариант моделирования

Рис. 11. Прогноз распространения микробиологического загрязнения для периода 400 суток

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

5.3.2. Результаты на период времени 50 лет (18250 сут)

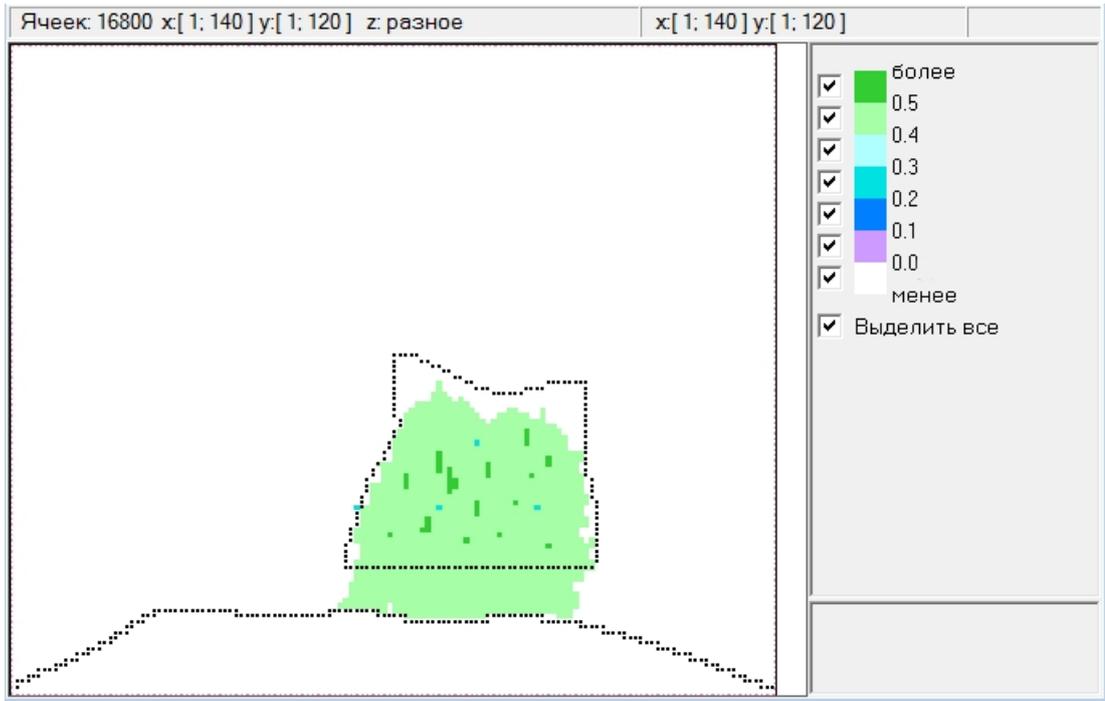
По результатам первого варианта моделирования за расчетный период 50 лет химическое загрязнение от существующего участка захоронения ТКО достигнет первого водоносного горизонта и попадет в реку Городню, но концентрации загрязнителя будут снижены в 2 и более раз (концентрация 0,5 от исходной 1) (рис.12). Загрязнение поступает в реку сплошным потоком от участка захоронения полигона ТКО. За расчетное время не происходит поступление химического загрязнения во второй (московско-донской водно-ледниковый) и третий (подольско-мячковский) водоносные горизонты.

По результатам второго варианта моделирования химическое загрязнение от проектируемого и существующего участков захоронения ТКО за расчетное время 50 лет достигает первого водоносного горизонта и попадает в реку Городню, но концентрации загрязнителя снижаются, как и в первом варианте, в 2 и более раз (концентрация 0,5 от исходной 1) (рис. 12). Загрязнение поступает в реку сплошным потоком от двух участков полигона ТКО, которые образуют единую область загрязнения подземных вод первого водоносного горизонта. За расчетное время для второго варианта моделирования не происходит поступление химического загрязнения во второй (московско-донской водно-ледниковый) и третий (подольско-мячковский) водоносные горизонты.

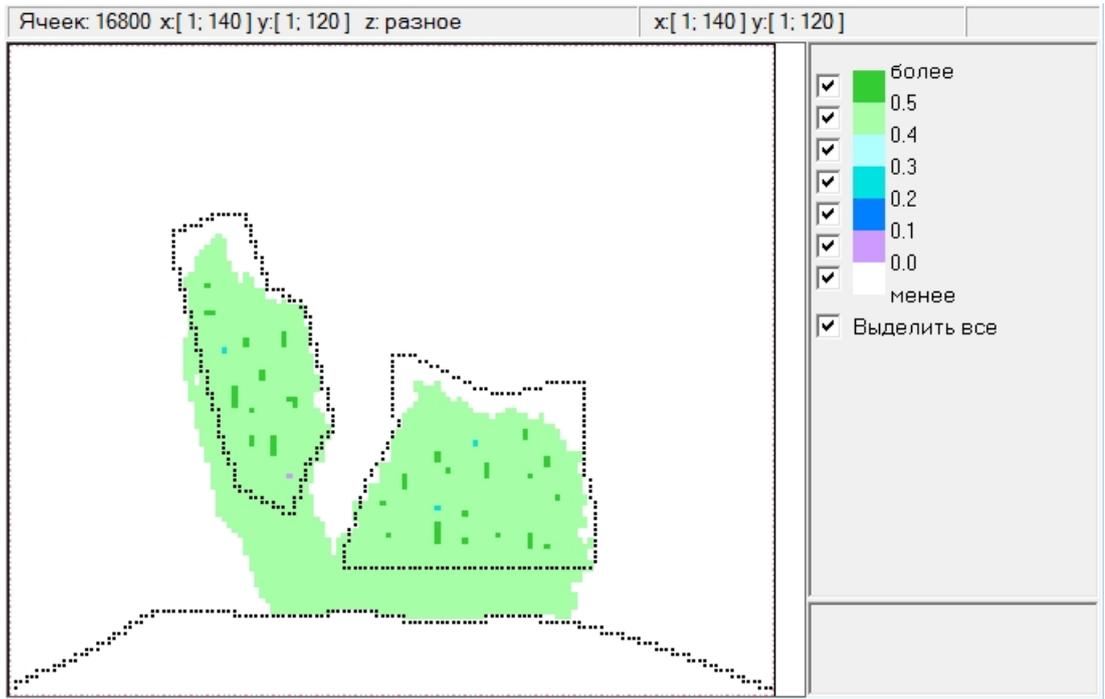
5.3.2. Результаты на период времени 100 лет (36500 сут)

По результатам моделирования первого и второго вариантов зона загрязнения первого водоносного горизонта для периода 100 лет не увеличивается относительно зоны для периода 50 лет, что указывает на стабилизацию распространения загрязнения в этот промежуток времени (рис. 13). За расчетный период 100 лет химическое загрязнение достигает первого водоносного горизонта и попадет в реку Городню в концентрациях 0,5 от исходной 1, что соответствует разбавлению в 2 раза (рис. 13). За расчетное время 100 лет для обоих вариантов не происходит поступление химического загрязнения во второй (московско-донской водно-ледниковый) и третий (подольско-мячковский) водоносные горизонты.

Изм. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			4718-ГГМ.ПЗ						
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата				



1 вариант моделирования

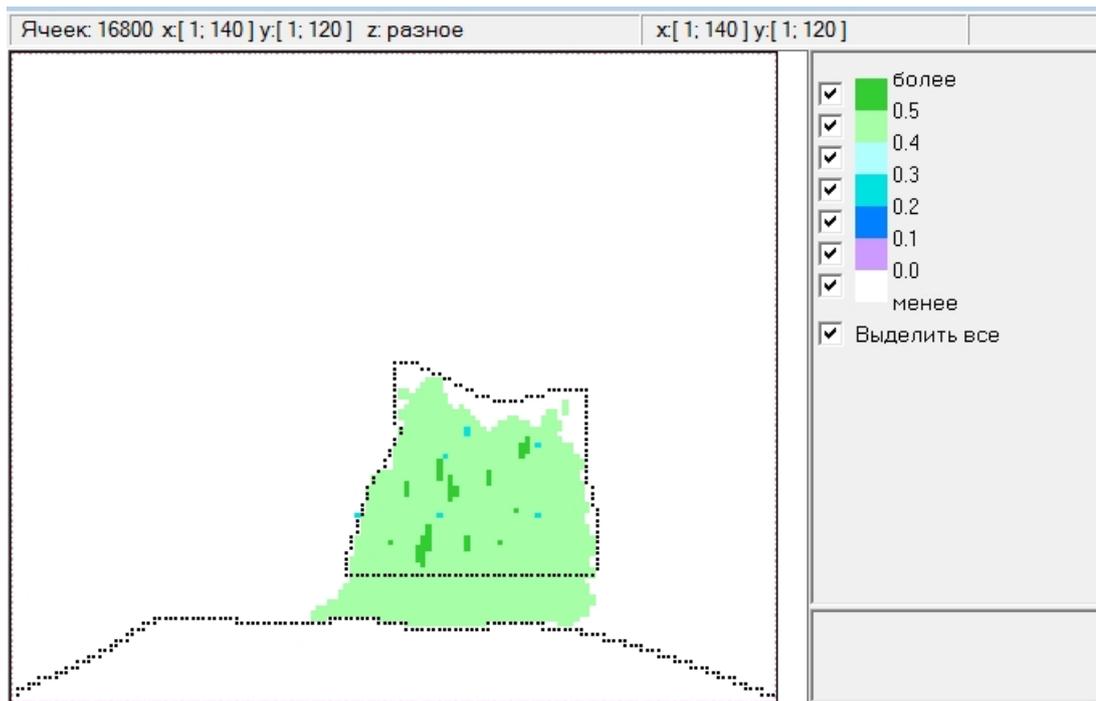


2 вариант моделирования

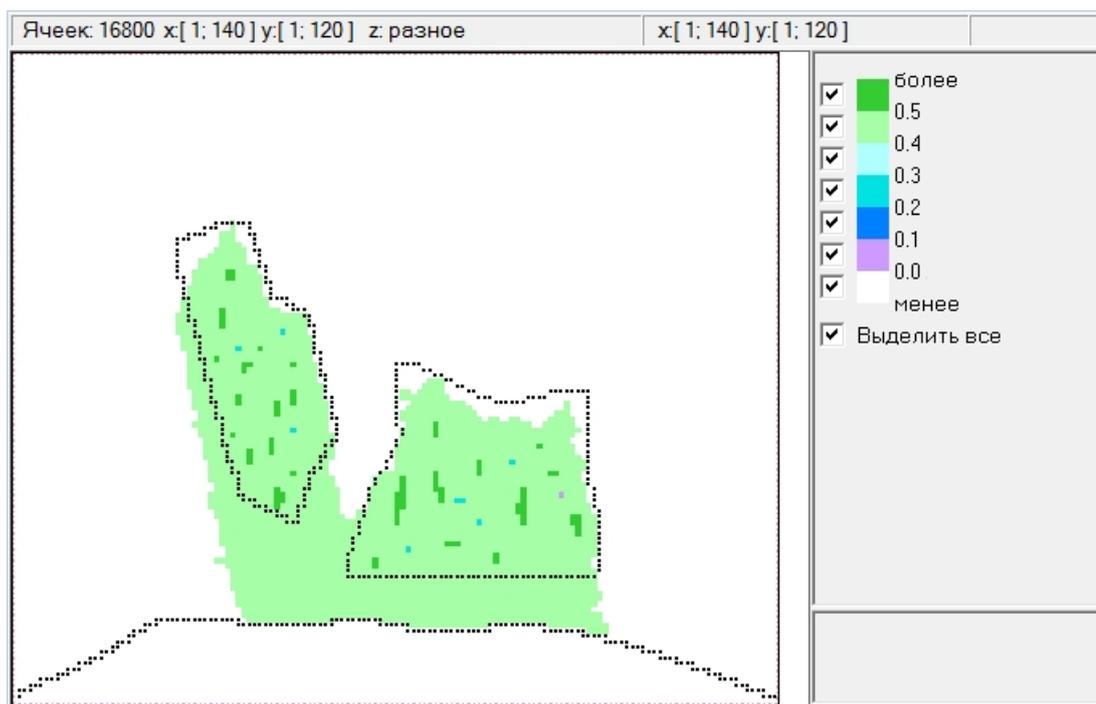
Рис. 12. Прогноз распространения химического загрязнения для периода 50 лет (18250 сут)

Изнв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата



1 вариант моделирования



2 вариант моделирования

Рис. 13. Прогноз распространения химического загрязнения для периода 100 лет (36500 сут)

Инва. № подл.	Взам. инв. №
	Подл. и дата

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
------	-------	------	-----	-------	------

Переход от условных концентраций (в долях единицы) к реальным концентрациям можно сделать на основе данных лабораторных исследований химического состава подземных и поверхностных вод (приложение 4). По данным лабораторных определений максимальная концентрация поступающего химического загрязнителя в подземных водах вблизи участка захоронения ТКО была зафиксирована для железа на уровне 199ПДК, для тяжелых металлов от 1ПДК до 5ПДК (приложение 4). При разбавлении в 2 раза в соответствии с результатами моделирования (концентрация 0,5 от исходной 1) поступающие в реку концентрации должны составлять для железа около 100ПДК, для тяжелых металлов до 2,5ПДК. Однако, в реальных условиях по результатам анализа воды в реке концентрации значительно ниже: для железа на уровне 1,4ПДК, для тяжелых металлов не выше ПДК. Такое расхождение обусловлено значительным влиянием процесса сорбции, который не учитывается в выполненном прогнозном моделировании.

Результаты моделирования позволяют охарактеризовать направление потока подземных вод и область распространения загрязнения. За период 50-100 лет формируется сплошная область загрязнения, направленная от границ участков захоронения до реки. По мере продвижения загрязнения происходит снижение концентрации загрязнителей в два и более раз из-за процессов перемешивания и рассеивания (конвективно-дисперсионный перенос). Дополнительное снижение концентрации происходит за счет процессов сорбции, значение которых можно косвенно оценить по результатам лабораторных исследований подземных и поверхностных вод. В реальных условиях отмечено загрязнение поверхностных вод реки Городни выше ПДК по следующим показателям: железо и БПК.

6. Рекомендации по минимизации негативного воздействия на окружающую среду, связанного с фильтрацией дренажных вод полигона ТКО

Для минимизации негативного воздействия на окружающую среду, связанного с поступлением загрязнения с участков захоронения ТКО в подземные воды, необходимо применять методы сдерживания, отвода и очищения фильтрата.

Метод сдерживания основан на изоляции тела полигона от окружающих грунтов слабопроницаемыми грунтами (глинами) или избирательно проницаемыми материалами (мембранами), предназначенными для предотвращения просачивания фильтрата в подземные воды.

Образующийся в теле свалки фильтрат должен отводиться с помощью специально созданной дренажной системы на очистные сооружения. Собранный

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	4718-ГГМ.ПЗ	Лист
							26

фильтрат должен проходить через систему химической и биологической очистки. С прекращением складирования твердых бытовых отходов процесс образования фильтрата не прекращается. Разложение и уплотнение отходов может продолжаться до 100 лет, поэтому наблюдение и обслуживание полигона ТКО должно продолжаться и после его закрытия.

Для контроля поступления загрязнения в подземные и поверхностные воды в долгосрочной перспективе и своевременного принятия решений о предотвращении распространения загрязнения на прилегающей к полигону ТКО территории рекомендуется организация системы мониторинга за составом подземных и поверхностных вод. Система мониторинга должна включать наблюдательные скважины, расположенные на линиях между полигоном ТКО и рекой. Контроль состава загрязнения рекомендуется проводить по следующим компонентам: микробиологические показатели, органолептические показатели, рН, минерализация, общий химический состав, аммиак, тяжелые металлы, БПК, ХПК.

7. Выводы

1. Прогноз распространения загрязнения в подземных водах выполнен методом математического моделирования. Построенная гидродинамическая модель охватывает территорию 1,4x1,2 км.
2. Объектом исследований является площадка реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово». На площадке проектируется рекультивация существующего участка захоронения ТКО (1) и создание дополнительного участка для захоронения ТКО (2) (рис. 1).
3. В геоморфологическом отношении территория области моделирования расположена в пределах Смоленско-Московской моренной возвышенности. Рельеф области моделирования, включая территорию полигона ТКО, характеризуется абсолютными отметками 220-268 м. Территория имеет общий уклон в юго-западном направлении в сторону реки Городни.
4. Гидрографическая сеть исследуемой территории представлена рекой Городней. Абсолютные отметки уреза воды в пределах исследуемой области 220-227 м. Расстояние от границы полигона ТКО до реки составляет 70-100 м. Длина реки 12 км, ширина водоохранной зоны 100 м.
5. Гидрогеологические условия территории в пределах изученного разреза характеризуются наличием следующих водоносных горизонтов и разделяющих их слабопроницаемых слоев:

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

						4718-ГГМ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата		27

- слабопроницаемый слой суглинков и глин верхнечетвертичных покровных, средне-верхнечетвертичных озерно-ледниковых, среднечетвертичных ледниковых отложений;
- московский внутриморенный водоносный горизонт;
- слабопроницаемый слой суглинков московской морены;
- московско-донской водно-ледниковый водоносный горизонт;
- слабопроницаемый слой суглинков донской морены;
- подольско-мячковский водоносный горизонт.

6. На первом этапе моделирования была построена гидродинамическая модель территории. Достоверность модели проверялась по совпадению фактических и модельных уровней и сходимости баланса. Расхождения абсолютных значений модельных и фактических уровней не превысили допустимого значения. Полученная невязка баланса составила менее 1% от общего баланса модели. На основе этих фактов модель считается достоверной.

7. Для оценки границ зоны распространения загрязняющих веществ от проектируемого полигона ТКО были выполнены прогнозные расчеты массопереноса. Движение загрязняющих веществ в подземных водах описывалось моделью конвективно-дисперсионного переноса. Прогноз выполнялся для химического и микробиологического загрязнения.

8. Выполненный прогноз миграции загрязняющего вещества для периода 400 суток показывает, что за расчетное время микробиологическое загрязнение от существующего участка захоронения ТКО (1) поступает в первый водоносный горизонт и в реку Городню. Концентрации загрязнителя, поступающего в реку снижены в 10 и более раз, по сравнению с исходными концентрациями на участке захоронения ТКО.

9. Микробиологическое загрязнение от проектируемого дополнительного участка захоронения ТКО (2) за период 400 суток поступает в первый водоносный горизонт, но не достигает реки Городни.

10. По результатам моделирования для периодов 50 и 100 лет можно сделать вывод, что за 50 лет формируется общая стабильная область загрязнения от существующего и проектируемого участков полигона ТКО, которая практически не меняется для периода 100 лет. За расчетный период 50-100 лет химическое загрязнение достигает первого водоносного горизонта и попадет в реку Городню в концентрациях 0,5 от исходной 1, что соответствует разбавлению в 2 раза.

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11. По результатам моделирования обоих вариантов для всех расчетных периодов (400 суток, 50 лет, 100 лет) не происходит поступление химического загрязнения во второй (московско-донской водно-ледниковый) и третий (подольско-мячковский) водоносные горизонты.

12. Результаты моделирования позволяют охарактеризовать направление потока подземных вод и область распространения загрязнения. По мере продвижения загрязнения происходит снижение концентрации загрязнителей в два и более раз из-за процессов перемешивания и рассеивания. Дополнительное снижение концентрации происходит за счет процессов сорбции. В реальных условиях отмечено загрязнение поверхностных вод реки Городни выше ПДК по следующим показателям: железо и БПК.

13. Основная рекомендация по минимизации негативного воздействия полигона ТКО на подземные и поверхностные воды связана с созданием системы сбора и очистки образующегося в теле полигона фильтрата.

8. Список использованной литературы

1. Шестаков В.М. Гидрогеодинамика. М.: Изд-во МГУ, 1995.
2. Гидрогеологические расчеты на ЭВМ. Под ред. Р.С. Штенгелова. М.: Изд-во МГУ, 1994.
3. Бочевер Ф.М., Лапшин Н.Н., Орадовская А.Е. Защита подземных вод от загрязнения. М., Недра, 1976.
4. Шестаков В.М., Невечеря И.К. Геомиграционное моделирование переноса микробов и вирусов в подземных водах. Тезисы научной конференции Ломоносовские чтения 2004 года, Секция Геология.
5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.01.2008 N 10995).
6. СанПиН 2.1.4.1110-02 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 24.04.2002 N 3399).
7. Научно-прикладной справочник по климату Москвы. Исаев А.А., Гутников В.А., Шерстюков Б.Г. М.: Изд-во МГУ, 2002. 157 с.
8. Геологическая карта Московской области масштаба 1:500000. МПР РФ Центральный региональный геологический центр. М. 1998 г.

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	4718-ГГМ.ПЗ		Лист
											29

9. Государственная геологическая карта масштаба 1:200000, Московская серия, лист О-37-XXXI. Геологическое управление центральных районов, М., 1970 г.
10. Отчет об инженерно-геологических изысканиях по объекту: «Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО "Ядрово" и комплекса обработки и утилизации ТКО». М., ООО «Комплекс Проект», 2018.
11. Отчет об инженерно-экологических изысканиях по объекту: «Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО "Ядрово" и комплекса обработки и утилизации ТКО». М., ООО «Комплекс Проект», 2018.
12. Поворов А.А., Павлова В.Ф., Шиненкова Н.А. Очистка дренажных вод полигонов твердых бытовых отходов (ТБО). М., Журнал «Твердые бытовые отходы», 2004.
13. Domenico P.A., Schwartz F.W. Physical and Chemical Hydrogeology. Wiley, New York, NY, 1990.
14. Gelhar L.W., Welty C., Rehfeldt K.R. A Critical Review of Data on Field-Scale Dispersion in Aquifers. Water Resources Research, Vol. 28, № 7, 1992.

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	4718-ГГМ.ПЗ		Лист
											30

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение прогнозных расчетов и разработку гидродинамической модели

№ п/п	Вид сведений	Описание
1.	Наименование объекта	Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса обработки и утилизации ТКО
2.	Сведения о местоположении объекта заказчика	Московская область, Волоколамск, Волоколамское шоссе, 112 км
3.	Сведения об объекте	Участок ТКО площадью 13,7 га, дополнительный участок под проектируемый полигон 10,1 га, площадь под сопутствующие сооружения 11,7 га Общая площадь около 50 га
4.	Цель работы	Выполнение проектно-изыскательских работ, получение необходимых и достаточных данных по инженерно-геологическим условиям для разработки проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»
5.	Сведения об этапе работ	Проектная документация
6.	Основные задачи	Выполнить гидрогеологическое моделирование - оценить область распространения (загрязнения) в геологической среде фильтрующихся дренажных вод полигона (фильтрата) и возможность его разгрузки в поверхностные воды
7.	Состав работ	<ul style="list-style-type: none"> • Бурение скважин для уточнения гидрогеологических условий области моделирования (в составе инженерно-геологических изысканий) • отбор проб подземных вод для анализа существующих загрязнителей (в составе инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий) • сбор и подготовка информации о гидрогеологическом строении, гидродинамических и геомиграционных параметрах, источниках загрязнения подземных вод • схематизация гидрогеодинамических и гидрогеохимических условий, выбор расчетной схемы, • решение задачи идентификации расчетных параметров (решение "обратной задачи"), • прогноз изменения гидрогеодинамического режима, • прогноз изменения гидрогеохимических условий, • анализ зоны распространения загрязнения
8.	Требования к документам, которые должны быть предоставлены по итогам работ	Состав и оформление документации должны соответствовать действующей нормативной документации Российской Федерации. По результатам выполнения работ предоставляется следующие материалы инженерных изысканий: Отчет о выполненных прогнозных расчетах и разработке гидродинамической модели Итоговый отчет по инженерным изысканиям, предоставляется в бумажном виде в количестве 3 экз. с приложением электронного носителя с цифровыми материалами в форматах разработки (doc, xls, jpg, dwg и т.д.), а также копии отчета в pdf-формате

Заказчик

Главный инженер проекта
ООО «ГеоТехПроект»

Давидяк А.Н. _____

Подрядчик

Главный инженер
ООО «КомплексПроект»

Кунгурцева К.С. _____

Таблица сопоставления модельных и фактических уровней первого водоносного горизонта по скважинам

Номер по порядку	Номер скважины	Уровни Н, м		ΔН
		фактический	модельный	
1	1	241,4	240,8	0,6
2	2	230,5	228,4	2,1
3	3	223,1	225,3	-2,2
4	4	224,3	224,1	0,2
5	5	238,4	236,5	1,9
6	6	236,7	235,1	1,6
7	7	228,9	229,0	-0,1
8	8	229,0	230,2	-1,2
9	9	234,5	233,1	1,4
10	10	224,5	224,7	-0,2
11	11	236,6	234,6	2,0
12	12	237,5	237,8	-0,3
13	13	239,2	238,2	1,0
14	14	235,2	235,7	-0,5

Баланс модели

ModTech 3.14.0013

Плановая модель

Модель питания: Постоянное питание

Метод решения: Алгоритм Чебышёва двойной точности (CDPA GEOLINK)

Стационарная задача.

Баланс модели в м³/сут

Минимальный напор: 220 в (3, 2, №2 [3])

Максимальный напор: 249 в (140, 120, №1 [5])

Максимальный дисбаланс: -79.85 в (39, 8, №2 [3])

-----Баланс расходов [Сутки]

	Приток	Отток

Питание	665.12	0.00
H=const	15538.24	16238.53
Итого	16203.36	16238.53

Невязка	-35.17	(-0.2166%)

Баланс слоя 5 (№2, тип 5). Слабопроницаемый

-----Баланс расходов [Сутки]

	Приток	Отток

Питание	329.12	0.00
H=const	19.71	0.06
Подощва	0.77	350.39
Итого	349.61	350.46

Невязка	-0.85	(-0.2422%)

Баланс слоя 3 (№3, тип 3). Проницаемый напорно-безнапорный

-----Баланс расходов [Сутки]

	Приток	Отток

Питание	336.00	0.00
H=const	15485.84	12426.51
Подощва	0.00	3779.26
Кровля	350.39	0.77
Итого	16172.23	16206.55

Невязка	-34.32	(-0.2117%)

Баланс слоя 0 (№4, тип 0). Проницаемый напорный

-----Баланс расходов [Сутки]

	Приток	Отток

H=const	32.69	1459.95
Подощва	0.00	2352.00
Кровля	3779.26	0.00
Итого	3811.95	3811.95

Невязка	0.00	(0.0000%)

Баланс слоя 8 (№5, тип 8). Слой-граница 1-го рода

-----Баланс расходов [Сутки]

	Приток	Отток

H=const	0.00	2352.00
Кровля	2352.00	0.00
Итого	2352.00	2352.00

Невязка	0.00	(0.0000%)

**Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Головной центр гигиены и эпидемиологии**

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

адрес: 123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6
123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6, корп. 1
телефон/факс: Тел. (499) 190-48-61, Факс (499) 196-62-77

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.510207

Заместитель
руководителя ИЛЦ
Шереметьев А.М.

УТВЕРЖДАЮ



**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ***

№

от

1. Наименование Заказчика
ООО «КомплексПроект»

2. Юридический адрес
249010, Калужская обл., Боровский р-н, г. Боровск, Володарского ул., дом 4

3. Сведения об образце (пробе), место и/или адрес отбора:
Вода поверхностная (грунтовая): проба № 2
«Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса обработки и утилизации ТКО»

4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация), страна
--

5. Дата и время отбора: с (в) часов минут
по часов минут

6. Сведения о доставке:
Образец (цы)/проба(ы) доставлена(ы) в ИЛЦ в часов минут
Представителем Заказчика

7. Дополнительные сведения: **Отбор образцов (проб) произведен Заказчиком ИЛЦ не несет ответственности за отбор, доставку и предоставленную информацию об образце (пробе)**

8. НД регламентирующие объемы лабораторных исследований и их оценку: **СанПиН 2.1.5.980-00**
ГН 2.1.5.1315-03

Код образца (пробы):

* Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу) и подлежит частичному или полному воспроизведению только с согласия ИЛЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ				
Код образца (пробы):		03 18 17836	Задание №	6683
Регистрационный №		5334	в журнале	
№ п/п	Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня, не более	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ				
ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
1	Водородный показатель, единицы pH	7,3±0,2	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Сухой остаток, мг/дм ³	151,0 ± 13,6	1000	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
3	Взвешенные вещества, мг/дм ³	>5000	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
<p><i>при сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на:</i></p> <p style="text-align: center;">0,25 мг/дм³ (для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения) 0,75 мг/дм³ (для рекреационного водопользования)</p>				
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
4	БПК ₅ , мг O ₂ /дм ³	60,4 ± 7,8	2,0 ¹⁾ /4,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
5	ХПК, мг/дм ³	35,0 ± 7,0	15,0 ¹⁾ /30,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
6	Полифосфаты, мг/дм ³	0,32 ± 0,09	-	ГОСТ 18309-2014
7	Сульфат-ион, мг/дм ³	> 20 ³⁾	500,0	ФР 1.31.2008.01724
³⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание сульфат-иона составляет 42,1 мг/дм ³				
8	Хлорид-ион, мг/дм ³	> 20 ⁴⁾	350,0	ФР 1.31.2008.01724
⁴⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание хлорид-иона составляет 65,3 мг/дм ³				
9	Ион аммония ⁵⁾ , мг/дм ³	> 20 ⁶⁾	-	ФР 1.31.2008.01738
⁵⁾ - азот аммиака определяют расчетным методом из иона аммония. Содержание азота аммиака составляет 51,9 мг/дм ³				
⁶⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание иона аммония составляет 66,5 мг/дм ³				
10	Нитрат-ион, мг/дм ³	3,4 ± 0,5	45,0	ФР 1.31.2008.01724
11	Нитрит-ион, мг/дм ³	< 0,02	3,3	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
12	Цианиды, мг/дм ³	< 0,005	0,07	ПНД Ф 14.1:2.56-96
13	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	433,2±34,6	-	ГОСТ 31957-2012
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
14	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05±0,02	0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
15	СПАВ анионные, мг/дм ³	<0,01	0,5	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
МЕТАЛЛЫ				
16	Мышьяк, мг/дм ³	<0,005	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
17	Хром общий, мг/дм ³	0,096±0,019	0,05	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
18	Свинец, мг/дм ³	0,013±0,006	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
19	Железо, мг/дм ³	50,9±7,6	0,3	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
20	Медь, мг/дм ³	0,08±0,02	1,0	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
21	Кадмий, мг/дм ³	0,004±0,001	0,001	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
22	Кальций, мг/дм ³	326,6±52,3	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
23	Магний, мг/дм ³	34,7±5,2	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
24	Ртуть, мг/дм ³	<0,00001	0,0005	ГОСТ 31950-2012
25	Барий, мг/дм ³	0,59±0,08	0,7	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
26	Литий, мг/дм ³	0,10±0,02	0,03	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98

¹⁾ - для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения²⁾ - для рекреационного водопользования

Код образца (пробы):

03 18 17836

Средства измерений:

Средства измерений	№ свидетельства о поверке	Срок действия свидетельства до:
Весы неавтоматического действия AF225DRCE	СП 2241188	18.10.2019г.
Хроматограф ионный ICS-5000	СП 1959748	28.02.2019г.
Преобразователь ионометрический И-510	СП 1874590	03.12.2018 г.
Концентраномер КН-2м	СП 1847653	19.11.2018 г.
Спектрофотометр DR 2800	СП 2248453	23.10.2019г.
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Optima 2100 DV	СП 1847464	06.09.2019г.

№ п/п	Полное наименование нормативных документов, используемых	
1	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после п-дней инкубации (БПК(полн)) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах (с Изменениями и Дополнениями)
2	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010	Методика выполнения измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатков в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2015 г.)
3	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97	Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2016 г.)
4	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом(издание 2016 г)
5	ФР 1.31.2008.01724	Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
6	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом (издание 2018 г.)
7	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (издание 2011 г.)
8	ФР 1.31.2008.01738	Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
9	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000	Методика (метод) измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом ИК-спектроскопии с применением концентраторов серии КН (издание 2017 г.)
10	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой
11	ГОСТ 18309-2014	Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ
12	ГОСТ 31950-2012	Вода. Методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопией
13	ПНД Ф 14.1:2.56-96	Методика измерений массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридином и барбитуровой кислотой (с примечаниями) (издание 2015 г.)
14	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95	Методика измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом (издание 2011 г.)
15	ГОСТ 31957-2012	Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов

Дата проведения исследований

с "8" ноября
по "19" ноября 2018 г.

Ответственный за оформление результатов:

химик-эксперт


Е.В. Матвеева

Общее количество страниц 3Страница 3

**Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Головной центр гигиены и эпидемиологии**

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

адрес: 123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6
123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6, корп.1
телефон/факс: Тел. (499) 190-48-61, Факс (499) 196-62-77

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.510207

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель
руководителя ИЛЦ
Шереметев А.М.



**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ***

№ **17837**

от **21.11.2018**

1. Наименование Заказчика
ООО «КомплексПроект»

2. Юридический адрес
249010, Калужская обл., Боровский р-н, г. Боровск, Володарского ул., дом 4

3. Сведения об образце (пробе), место и/или адрес отбора:
Вода поверхностная (грунтовая): проба № 3
«Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса обработки и утилизации ТКО»

4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация), страна
--

5. Дата и время отбора: **01.11.2018** с (в) **14** часов **00** минут
по **--** часов **--** минут

6. Сведения о доставке:
Образец (цы)/проба(ы) доставлена(ы) в ИЛЦ **08.11.2018** в **13** часов **00** минут
Представителем Заказчика

7. Дополнительные сведения: **Отбор образцов (проб) произведен Заказчиком**
ИЛЦ не несет ответственности за отбор, доставку и предоставленную
информацию об образце (пробе)

8. НД регламентирующие объемы лабораторных исследований и их оценку: **СанПиН 2.1.5.980-00**
ГН 2.1.5.1315-03

Код образца (пробы): **03 18 17837**

* Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу) и подлежит частичному или полному воспроизведению только с согласия ИЛЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ				
Код образца (пробы):		03 18 17837	Задание №	6683
Регистрационный №		5335	в журнале	
№ п/п	Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня, не более	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ				
ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
1	Водородный показатель, единицы рН	7,3±0,3	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Сухой остаток, мг/дм ³	375,0 ± 33,8	1000	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
3	Взвешенные вещества, мг/дм ³	>5000	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
при сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на: 0,25 мг/дм ³ (для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения) 0,75 мг/дм ³ (для рекреационного водопользования)				
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
4	БПК ₅ , мг O ₂ /дм ³	60,4 ± 7,8	2,0 ¹⁾ /4,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
5	ХПК, мг/дм ³	18,0 ± 3,6	15,0 ¹⁾ /30,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
6	Полифосфаты, мг/дм ³	0,06 ± 0,02	-	ГОСТ 18309-2014
7	Сульфат-ион, мг/дм ³	> 20 ³⁾	500,0	ФР 1.31.2008.01724
³⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание сульфат-иона составляет 119,4 мг/дм ³				
8	Хлорид-ион, мг/дм ³	> 20 ⁴⁾	350,0	ФР 1.31.2008.01724
⁴⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание хлорид-иона составляет 177,8 мг/дм ³				
9	Ион аммония ⁵⁾ , мг/дм ³	> 20 ⁶⁾	-	ФР 1.31.2008.01738
⁵⁾ - азот аммиака определяют расчетным методом из иона аммония. Содержание азота аммиака составляет 43,7 мг/дм ³				
⁶⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание иона аммония составляет 56,0 мг/дм ³				
10	Нитрат-ион, мг/дм ³	> 20 ⁷⁾	45,0	ФР 1.31.2008.01724
⁷⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание нитрат-иона составляет 26,5 мг/дм ³				
11	Нитрит-ион, мг/дм ³	< 0,02	3,3	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
12	Цианиды, мг/дм ³	< 0,005	0,07	ПНД Ф 14.1:2.56-96
13	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	397,2±31,8	-	ГОСТ 31957-2012
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
14	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,07±0,03	0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
15	СПАВ анионные, мг/дм ³	< 0,01	0,5	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
МЕТАЛЛЫ				
16	Мышьяк, мг/дм ³	< 0,005	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
17	Хром общий, мг/дм ³	0,006±0,001	0,05	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
18	Свинец, мг/дм ³	0,006±0,002	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
19	Железо, мг/дм ³	4,7±0,7	0,3	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
20	Медь, мг/дм ³	0,021±0,009	1,0	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
21	Кадмий, мг/дм ³	0,0010±0,0005	0,001	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
22	Кальций, мг/дм ³	126,5±20,2	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
23	Магний, мг/дм ³	35,9 ± 35,4	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
24	Ртуть, мг/дм ³	< 0,00001	0,0005	ГОСТ 31950-2012
25	Барий, мг/дм ³	0,14±0,03	0,7	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
26	Литий, мг/дм ³	0,016±0,005	0,03	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
¹⁾ - для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения				
²⁾ - для рекреационного водопользования				

Общее количество страниц 3Страница 2

Код образца (пробы):

03 18 17837

Средства измерений:

Средства измерений	№ свидетельства о поверке	Срок действия свидетельства до:
Весы неавтоматического действия AF225DRCE	СП 2241188	18.10.2019г.
Хроматограф ионный ICS-5000	СП 1959748	28.02.2019г.
Преобразователь ионометрический И-510	СП 1874590	03.12.2018 г.
Концентраметр КН-2м	СП 1847653	19.11.2018 г.
Спектрофотометр DR 2800	СП 2248453	23.10.2019г.
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Optima 2100 DV	СП 1847464	06.09.2019г.

№ п/п	Полное наименование нормативных документов, используемых при исследованиях (испытаниях) и измерениях:	
1	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n-дневной инкубации (БПК(полн)) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах (с Изменениями и Дополнениями)
2	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010	Методика выполнения измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатков в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2015 г.)
3	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97	Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2016 г.)
4	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом (издание 2016 г.)
5	ФР 1.31.2008.01724	Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
6	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом (издание 2018 г.)
7	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (издание 2011 г.)
8	ФР 1.31.2008.01738	Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
9	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000	Методика (метод) измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом ИК-спектрофотометрии с применением концентраторов серии КН (издание 2017 г.)
10	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой
11	ГОСТ 18309-2014	Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ
12	ГОСТ 31950-2012	Вода. Методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектрометрией
13	ПНД Ф 14.1:2.56-96	Методика измерений массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридином и барбитуровой кислотой (с примечаниями) (издание 2015 г.)
14	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95	Методика измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом (издание 2011 г.)
15	ГОСТ 31957-2012	Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов

Дата проведения исследований
с "8" ноября
по "19" ноября 2018 г.

Ответственный за оформление результатов:



Е.В. Матвеева

Общее количество страниц 3

Страница 3

**Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Головной центр гигиены и эпидемиологии**

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

адрес: 123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6
123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6, корп.1
телефон/факс: Тел. (499) 190-48-61, Факс (499) 196-62-77

**АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.510207**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель
руководителя ИЛЦ
Шереметов А.М.



**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ***

№

от

1. Наименование Заказчика
ООО «КомплексПроект»

2. Юридический адрес
249010, Калужская обл., Боровский р-н, г. Боровск, Володарского ул., дом 4

3. Сведения об образце (пробе), место и/или адрес отбора:
**Вода поверхностная (грунтовая): проба № 10
«Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса
обработки и утилизации ТКО»**

4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация), страна
--

5. Дата и время отбора: с (в) часов минут
по часов минут

6. Сведения о доставке:
Образец (цы)/проба(ы) доставлена(ы) в ИЛЦ в часов минут
Представителем Заказчика

7. Дополнительные сведения: **Отбор образцов (проб) произведен Заказчиком
ИЛЦ не несет ответственности за отбор, доставку и предоставленную
информацию об образце (пробе)**

8. НД регламентирующие объемы лабораторных исследований и их оценку: **СанПиН 2.1.5.980-00
ГН 2.1.5.1315-03**

Код образца (пробы):

* Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу) и подлежит частичному или полному воспроизведению только с согласия ИЛЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ				
Код образца (пробы):		03 18 17838	Задание №	6683
Регистрационный №		5336	в журнале	
№ п/п	Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня, не более	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ				
ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
1	Водородный показатель, единицы рН	7,4±0,2	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Сухой остаток, мг/дм ³	293,0 ± 26,4	1000	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
3	Взвешенные вещества, мг/дм ³	>5000	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
при сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на: 0,25 мг/дм ³ (для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения) 0,75 мг/дм ³ (для рекреационного водопользования)				
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
4	БПК ₅ , мг О ₂ /дм ³	60,4 ± 7,8	2,0 ¹⁾ /4,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
5	ХПК, мг/дм ³	87,5 ± 17,5	15,0 ¹⁾ /30,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
6	Полифосфаты, мг/дм ³	<0,05	-	ГОСТ 18309-2014
7	Сульфат-ион, мг/дм ³	> 20 ³⁾	500,0	ФР 1.31.2008.01724
³⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание сульфат-иона составляет 55,8 мг/дм ³				
8	Хлорид-ион, мг/дм ³	> 20 ⁴⁾	350,0	ФР 1.31.2008.01724
⁴⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание хлорид-иона составляет 20,9 мг/дм ³				
9	Ион аммония ⁵⁾ , мг/дм ³	> 20 ⁶⁾	-	ФР 1.31.2008.01738
⁵⁾ - азот аммиака определяют расчетным методом из иона аммония. Содержание азота аммиака составляет 48,9 мг/дм ³ ⁶⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание иона аммония составляет 62,7 мг/дм ³				
10	Нитрат-ион, мг/дм ³	7,13 ± 1,07	45,0	ФР 1.31.2008.01724
11	Нитрит-ион, мг/дм ³	0,090 ± 0,018	3,3	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
12	Цианиды, мг/дм ³	< 0,005	0,07	ПНД Ф 14.1:2.56-96
13	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	438,7±35,1	-	ГОСТ 31957-2012
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
14	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,06±0,02	0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
15	СПАВ анионные, мг/дм ³	< 0,01	0,5	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
МЕТАЛЛЫ				
16	Мышьяк, мг/дм ³	< 0,005	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
17	Хром общий, мг/дм ³	< 0,001	0,05	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
18	Свинец, мг/дм ³	0,003±0,001	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
19	Железо, мг/дм ³	1,6±0,2	0,3	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
20	Медь, мг/дм ³	0,016±0,007	1,0	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
21	Кадмий, мг/дм ³	0,0010±0,0004	0,001	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
22	Кальций, мг/дм ³	75,1±12,1	-	ФР.1.31.2008.01738
23	Магний, мг/дм ³	18,4 ± 2,8	-	ФР 1.31.2008.01738
24	Ртуть, мг/дм ³	< 0,00001	0,0005	ГОСТ 31950-2012
25	Барий, мг/дмЗ	0,18±0,04	0,7	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
26	Литий, мг/дмЗ	0,011±0,003	0,03	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
¹⁾ - для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения ²⁾ - для рекреационного водопользования				

Общее количество страниц 3Страница 2

Код образца (пробы):

03 18 17838

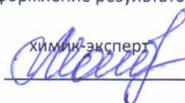
Средства измерений:

Средства измерений	№ свидетельства о поверке	Срок действия свидетельства до:
Весы неавтоматического действия AF225DRCE	СП 2241188	18.10.2019г.
Хроматограф ионный ICS-5000	СП 1959748	28.02.2019г.
Преобразователь ионометрический И-510	СП 1874590	03.12.2018 г.
Концентраномер КН-2м	СП 1847653	19.11.2018 г.
Спектрофотометр DR 2800	СП 2248453	23.10.2019г.
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Optima 2100 DV	СП 1847464	06.09.2019г.

№ п/п	Полное наименование нормативных документов, используемых при исследованиях (испытаниях) и измерениях:	
1	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n-дневной инкубации (БПК(полн)) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах (с Изменениями и Дополнениями)
2	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010	Методика выполнения измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатков в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2015 г.)
3	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97	Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2016 г.)
4	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом (издание 2016 г.)
5	ФР 1.31.2008.01724	Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
6	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом (издание 2018 г.)
7	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (издание 2011 г.)
8	ФР 1.31.2008.01738	Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
9	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000	Методика (метод) измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом ИК-спектроскопии с применением концентратометров серии КН (издание 2017 г.)
10	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98	Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой
11	ГОСТ 18309-2014	Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ
12	ГОСТ 31950-2012	Вода. Методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопией
13	ПНД Ф 14.1:2.56-96	Массовая концентрация фосфатов и полифосфатов в водах. Методика измерения массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридином и барбитуровой кислотой (с примечаниями) (издание 2015 г.)
14	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95	Методика измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом (издание 2011 г.)
15	ГОСТ 31957-2012	Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов

Дата проведения исследований
с "8" ноября
по "19" ноября 2017 г.

Ответственный за оформление результатов:

химик-эксперт

Е.В. Матвеева

Общее количество страниц 3

Страница 3

**Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Головной центр гигиены и эпидемиологии**

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

адрес: 123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6
123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6, корп.1
телефон/факс: Тел. (499) 190-48-61, Факс (499) 196-62-77

**АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.510207**

Заместитель
руководителя ИЛЦ
Шереметов А.М.

УТВЕРЖДАЮ



**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ***

№ **17839**

от **21.11.2018**

1. Наименование Заказчика
ООО «КомплексПроект»

2. Юридический адрес
249010, Калужская обл., Боровский р-н, г. Боровск, Володарского ул., дом 4

3. Сведения об образце (пробе), место и/или адрес отбора:
**Вода поверхностная (грунтовая): проба № 11
«Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса
обработки и утилизации ТКО»**

4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация), страна
--

5. Дата и время отбора: **01.11.2018** с (в) **14** часов **00** минут
по **--** часов **--** минут

6. Сведения о доставке:
Образец (цы)/проба(ы) доставлена(ы) в ИЛЦ **08.11.2018** в **13** часов **00** минут
Представителем Заказчика

7. Дополнительные сведения: **Отбор образцов (проб) произведен Заказчиком
ИЛЦ не несет ответственности за отбор, доставку и предоставленную
информацию об образце (пробе)**

8. НД регламентирующие объемы лабораторных исследований и их оценку: **СанПиН 2.1.5.980-00
ГН 2.1.5.1315-03**

Код образца (пробы): **03 18 17839**

* Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу) и подлежит частичному или полному воспроизведению только с согласия ИЛЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ				
Код образца (пробы):		03 18 17839	Задание №	6683
Регистрационный №		5337	в журнале	
№ п/п	Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня, не более	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ				
ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
1	Водородный показатель, единицы рН	7,5±0,2	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Сухой остаток, мг/дм ³	264,0 ± 23,8	1000	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
3	Взвешенные вещества, мг/дм ³	>5000	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
при сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на: 0,25 мг/дм ³ (для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения) 0,75 мг/дм ³ (для рекреационного водопользования)				
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
4	БПК ₅ , мг О ₂ /дм ³	45,3 ± 5,9	2,0 ¹⁾ /4,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
5	ХПК, мг/дм ³	132,5 ± 19,9	15,0 ¹⁾ /30,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
6	Полифосфаты, мг/дм ³	<0,05	-	ГОСТ 18309-2014
7	Сульфат-ион, мг/дм ³	> 20 ³⁾	500,0	ФР 1.31.2008.01724
³⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание сульфат-иона составляет 68,2 мг/дм ³				
8	Хлорид-ион, мг/дм ³	> 20 ⁴⁾	350,0	ФР 1.31.2008.01724
⁴⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание хлорид-иона составляет 48,9 мг/дм ³				
9	Ион аммония ⁵⁾ , мг/дм ³	> 20 ⁶⁾	-	ФР 1.31.2008.01738
⁵⁾ - азот аммиака определяют расчетным методом из иона аммония. Содержание азота аммиака составляет 43,9 мг/дм ³ ⁶⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание иона аммония составляет 56,3 мг/дм ³				
10	Нитрат-ион, мг/дм ³	5,5 ± 0,8	45,0	ФР 1.31.2008.01724
11	Нитрит-ион, мг/дм ³	0,11±0,01	3,3	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
12	Цианиды, мг/дм ³	< 0,005	0,07	ПНД Ф 14.1:2.56-96
13	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	415,5±33,2	-	ГОСТ 31957-2012
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
14	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05±0,02	0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
15	СПАВ анионные, мг/дм ³	< 0,01	0,5	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
МЕТАЛЛЫ				
16	Мышьяк, мг/дм ³	< 0,005	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
17	Хром общий, мг/дм ³	0,026±0,007	0,05	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
18	Свинец, мг/дм ³	0,010±0,004	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
19	Железо, мг/дм ³	13,4±2,0	0,3	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
20	Медь, мг/дм ³	0,022±0,009	1,0	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
21	Кадмий, мг/дм ³	0,002±0,001	0,001	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
22	Кальций, мг/дм ³	61,2±9,8	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
23	Магний, мг/дм ³	1,88 ± 0,38	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
24	Ртуть, мг/дм ³	< 0,00001	0,0005	ГОСТ 31950-2012
25	Барий, мг/дм ³	0,20±0,04	0,7	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
26	Литий, мг/дм ³	0,025±0,007	0,03	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98

¹⁾ - для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения²⁾ - для рекреационного водопользованияОбщее количество страниц 3Страница 2

Код образца (пробы):

03 18 17839

Средства измерений:

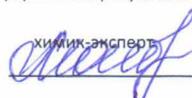
Средства измерений	№ свидетельства о поверке	Срок действия свидетельства до:
Весы неавтоматического действия AF225DRCE	СП 2241188	18.10.2019г.
Хроматограф ионный ICS-5000	СП 1959748	28.02.2019г.
Преобразователь ионометрический И-510	СП 1874590	03.12.2018 г.
Концентраномер КН-2м	СП 1847653	19.11.2018 г.
Спектрофотометр DR 2800	СП 2248453	23.10.2019г.
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Optima 2100 DV	СП 1847464	06.09.2019г.

№ п/п	Полное наименование нормативных документов, используемых при исследованиях (испытаниях) и измерениях:	
1	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n-дней инкубации (БПК(полн)) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах (с Изменениями и Дополнениями)
2	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010	Методика выполнения измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатков в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2015 г.)
3	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97	Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2016 г.)
4	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом (издание 2016 г.)
5	ФР 1.31.2008.01724	Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
6	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом (издание 2018 г.)
7	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (издание 2011 г.)
8	ФР 1.31.2008.01738	Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
9	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000	Методика (метод) измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом ИК-спектрофотометрии с применением концентраторов серии КН (издание 2017 г.)
10	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой
11	ГОСТ 18309-2014	Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ
12	ГОСТ 31950-2012	Вода. Методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектрометрией
13	ПНД Ф 14.1:2.56-96	Методика измерений массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридином и барбитуровой кислотой (с примечаниями) (издание 2015 г.)
14	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95	Методика измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом (издание 2011 г.)
15	ГОСТ 31957-2012	Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов

Дата проведения исследований

с "8" ноября
по "19" ноября 2017 г.

Ответственный за оформление результатов:



Е.В. Матвеева

Общее количество страниц 3Страница 3

**Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Головной центр гигиены и эпидемиологии**

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

адрес: 123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6
123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6, корп.1
телефон/факс: Тел. (499) 190-48-61, Факс (499) 196-62-77

**АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.510207**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель
руководителя ИЛЦ
Шереметов А.М.



**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ***

№

от

1. Наименование Заказчика
ООО «КомплексПроект»

2. Юридический адрес
249010, Калужская обл., Боровский р-н, г. Боровск, Володарского ул., дом 4

3. Сведения об образце (пробе), место и/или адрес отбора:
**Вода поверхностная (грунтовая): проба № 12
«Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса
обработки и утилизации ТКО»**

4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация), страна
--

5. Дата и время отбора: с (в) часов минут
по часов минут

6. Сведения о доставке:
Образец (цы)/проба(ы) доставлена(ы) в ИЛЦ в часов минут
Представителем Заказчика

7. Дополнительные сведения: **Отбор образцов (проб) произведен Заказчиком
ИЛЦ не несет ответственности за отбор, доставку и предоставленную
информацию об образце (пробе)**

8. НД регламентирующие объемы лабораторных исследований и их оценку: **СанПиН 2.1.5.980-00
ГН 2.1.5.1315-03**

Код образца (пробы):

* Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу) и подлежит частичному или полному воспроизведению только с согласия ИЛЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ				
Код образца (пробы):		03 18 17840	Задание №	6683
Регистрационный №		5338	в журнале	
№ п/п	Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня, не более	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ				
ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
1	Водородный показатель, единицы рН	7,2±0,2	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Сухой остаток, мг/дм ³	267,0 ± 24,0	1000	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
3	Взвешенные вещества, мг/дм ³	>5000	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
при сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на: 0,25 мг/дм ³ (для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения) 0,75 мг/дм ³ (для рекреационного водопользования)				
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
4	БПК ₅ , мг О ₂ /дм ³	45,3 ± 5,9	2,0 ¹⁾ /4,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
5	ХПК, мг/дм ³	32,5 ± 6,5	15,0 ¹⁾ /30,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
6	Полифосфаты, мг/дм ³	<0,05	-	ГОСТ 18309-2014
7	Сульфат-ион, мг/дм ³	> 20 ³⁾	500,0	ФР 1.31.2008.01724
³⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание сульфат-иона составляет 23,9 мг/дм ³				
8	Хлорид-ион, мг/дм ³	> 20 ⁴⁾	350,0	ФР 1.31.2008.01724
⁴⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание хлорид-иона составляет 23,4 мг/дм ³				
9	Ион аммония ⁵⁾ , мг/дм ³	> 20 ⁶⁾	-	ФР 1.31.2008.01738
⁵⁾ - азот аммиака определяют расчетным методом из иона аммония. Содержание азота аммиака составляет 46,0 мг/дм ³ ⁶⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание иона аммония составляет 59,0 мг/дм ³				
10	Нитрат-ион, мг/дм ³	1,78 ± 0,27	45,0	ФР 1.31.2008.01724
11	Нитрит-ион, мг/дм ³	0,070 ± 0,014	3,3	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
12	Цианиды, мг/дм ³	< 0,005	0,07	ПНД Ф 14.1:2.56-96
13	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	391,1±31,3	-	ГОСТ 31957-2012
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
14	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,06±0,02	0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
15	СПАВ анионные, мг/дм ³	< 0,01	0,5	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
МЕТАЛЛЫ				
16	Мышьяк, мг/дм ³	< 0,005	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
17	Хром общий, мг/дм ³	0,12±0,03	0,05	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
18	Свинец, мг/дм ³	0,015±0,06	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
19	Железо, мг/дм ³	61,8±9,3	0,3	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
20	Медь, мг/дм ³	0,07±0,02	1,0	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
21	Кадмий, мг/дм ³	0,005±0,002	0,001	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
22	Кальций, мг/дм ³	97,8±15,6	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
23	Магний, мг/дм ³	34,6±5,2	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
24	Ртуть, мг/дм ³	< 0,00001	0,0005	ГОСТ 31950-2012
25	Барий, мг/дм ³	0,65±0,09	0,7	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
26	Литий, мг/дм ³	0,11±0,02	0,03	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
¹⁾ - для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения ²⁾ - для рекреационного водопользования				

Общее количество страниц 3Страница 2

Код образца (пробы):

03 18 17840

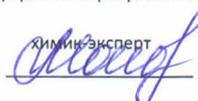
Средства измерений:

Средства измерений	№ свидетельства о поверке	Срок действия свидетельства до:
Весы неавтоматического действия AF225DRCE	СП 2241188	18.10.2019г.
Хроматограф ионный ICS-5000	СП 1959748	28.02.2019г.
Преобразователь ионометрический И-510	СП 1874590	03.12.2018 г.
Концентраомер КН-2м	СП 1847653	19.11.2018 г.
Спектрофотометр DR 2800	СП 2248453	23.10.2019г.
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Optima 2100 DV	СП 1847464	06.09.2019г.

№ п/п	Полное наименование нормативных документов, используемых при исследованиях (испытаниях) и измерениях:	
1	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n-дней инкубации (БПК(полн)) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах (с Изменениями и Дополнениями)
2	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010	Методика выполнения измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатков в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2015 г.)
3	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97	Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2016 г.)
4	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом(издание 2016 г)
5	ФР 1.31.2008.01724	Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
6	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Методика выполнения измерений pH в водах потенциметрическим методом (издание 2018 г.)
7	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (издание 2011 г.)
8	ФР 1.31.2008.01738	Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
9	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000	Методика (метод) измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом ИК-спектрофотометрии с применением концентратометров серии КН (издание 2017 г.)
10	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой
11	ГОСТ 18309-2014	Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ
12	ГОСТ 31950-2012	Вода. Методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектрометрией
13	ПНД Ф 14.1:2.56-96	Методика измерений массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридином и барбитуровой кислотой (с примечаниями) (издание 2015 г.)
14	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95	Методика измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом (издание 2011 г.)
15	ГОСТ 31957-2012	Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов

Дата проведения исследований
с "8" ноября
по "19" ноября 2018 г.

Ответственный за оформление результатов:

Химик-эксперт

Е.В. Матвеева

Общее количество страниц 3

Страница 3

**Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Головной центр гигиены и эпидемиологии**

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

адрес: 123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6
123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6, корп. 1
телефон/факс: Тел. (499) 190-48-61, Факс (499) 196-62-77

**АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.510207**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель
руководителя ИЛЦ
Шереметов А.М.



**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ***

№

от

1. Наименование Заказчика
ООО «КомплексПроект»

2. Юридический адрес
249010, Калужская обл., Боровский р-н, г. Боровск, Володарского ул., дом 4

3. Сведения об образце (пробе), место и/или адрес отбора:
**Вода поверхностная (грунтовая): проба № 13
«Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядро» и комплекса
обработки и утилизации ТКО»**

4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация), страна
--

5. Дата и время отбора: с (в) часов минут
по часов минут

6. Сведения о доставке:
Образец (цы)/проба(ы) доставлена(ы) в ИЛЦ в часов минут
Представителем Заказчика

7. Дополнительные сведения: **Отбор образцов (проб) произведен Заказчиком
ИЛЦ не несет ответственности за отбор, доставку и предоставленную
информацию об образце (пробе)**

8. НД регламентирующие объемы лабораторных исследований и их оценку: **СанПиН 2.1.5.980-00
ГН 2.1.5.1315-03**

Код образца (пробы):

* Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу) и подлежит частичному или полному воспроизведению только с согласия ИЛЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ				
Код образца (пробы):		03 18 17841	Задание №	6683
Регистрационный №		5339	в журнале	
№ п/п	Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня, не более	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ				
ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
1	Водородный показатель, единицы pH	7,5±0,2	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Сухой остаток, мг/дм ³	262,0 ± 23,6	1000	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
3	Взвешенные вещества, мг/дм ³	>5000	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
при сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на: 0,25 мг/дм ³ (для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения) 0,75 мг/дм ³ (для рекреационного водопользования)				
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
4	БПК ₅ , мг O ₂ /дм ³	45,3 ± 5,9	2,0 ¹⁾ /4,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
5	ХПК, мг/дм ³	40,0 ± 8,0	15,0 ¹⁾ /30,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
6	Полифосфаты, мг/дм ³	0,12±0,04	-	ГОСТ 18309-2014
7	Сульфат-ион, мг/дм ³	> 20 ³⁾	500,0	ФР 1.31.2008.01724
³⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание сульфат-иона составляет 36,9 мг/дм ³				
8	Хлорид-ион, мг/дм ³	> 20 ⁴⁾	350,0	ФР 1.31.2008.01724
⁴⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание хлорид-иона составляет 71,2 мг/дм ³				
9	Ион аммония ⁵⁾ , мг/дм ³	> 20 ⁶⁾	-	ФР 1.31.2008.01738
⁵⁾ - азот аммиака определяют расчетным методом из иона аммония. Содержание азота аммиака составляет 49,5 мг/дм ³ ⁶⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание иона аммония составляет 63,4 мг/дм ³				
10	Нитрат-ион, мг/дм ³	> 20 ⁷⁾	45,0	ФР 1.31.2008.01724
⁷⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание нитрат-иона составляет 22,8 мг/дм ³				
11	Нитрит-ион, мг/дм ³	0,70 ± 0,1	3,3	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
12	Цианиды, мг/дм ³	< 0,005	0,07	ПНД Ф 14.1:2.56-96
13	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	402,7±32,2	-	ГОСТ 31957-2012
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
14	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05±0,02	0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
15	СПАВ анионные, мг/дм ³	< 0,01	0,5	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
МЕТАЛЛЫ				
16	Мышьяк, мг/дм ³	< 0,005	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
17	Хром общий, мг/дм ³	0,04±0,01	0,05	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
18	Свинец, мг/дм ³	0,008±0,004	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
19	Железо, мг/дм ³	22,5±3,4	0,3	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
20	Медь, мг/дм ³	0,03±0,01	1,0	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
21	Кадмий, мг/дм ³	0,003±0,001	0,001	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
22	Кальций, мг/дм ³	120,9±19,4	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
23	Магний, мг/дм ³	25,8±3,9	-	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
24	Ртуть, мг/дм ³	< 0,00001	0,0005	ГОСТ 31950-2012
25	Барий, мг/дм ³	0,24±0,05	0,7	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
26	Литий, мг/дм ³	0,04±0,01	0,03	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
¹⁾ - для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения ²⁾ - для рекреационного водопользования				

Общее количество страниц 3Страница 2

Код образца (пробы):

03 18 17841

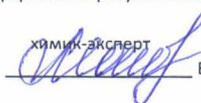
Средства измерений:

Средства измерений	№ свидетельства о поверке	Срок действия свидетельства до:
Весы неавтоматического действия AF225DRCE	СП 2241188	18.10.2019г.
Хроматограф ионный ICS-5000	СП 1959748	28.02.2019г.
Преобразователь ионометрический И-510	СП 1874590	03.12.2018 г.
Концентраомер КН-2м	СП 1847653	19.11.2018 г.
Спектрофотометр DR 2800	СП 2248453	23.10.2019г.
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Optima 2100 DV	СП 1847464	06.09.2019г.

№ п/п	Полное наименование нормативных документов, используемых при исследованиях (испытаниях) и измерениях:	
1	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n-дней инкубации (БПК(полн)) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах (с Изменениями и Дополнениями)
2	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010	Методика выполнения измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатков в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2015 г.)
3	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97	Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2016 г.)
4	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом(издание 2016 г)
5	ФР 1.31.2008.01724	Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
6	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом (издание 2018 г.)
7	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (издание 2011 г.)
8	ФР 1.31.2008.01738	Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
9	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000	Методика (метод) измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом ИК-спектроскопии с применением концентратометров серии КН (издание 2017 г.)
10	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой
11	ГОСТ 18309-2014	Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ
12	ГОСТ 31950-2012	Вода. Методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопией
13	ПНД Ф 14.1:2:56-96	Методика измерений массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридином и барбитуровой кислотой (с примечаниями) (издание 2015 г.)
14	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95	Методика измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом (издание 2011 г.)
15	ГОСТ 31957-2012	Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов

Дата проведения исследований
с "8" ноября
по "19" ноября 2018 г.

Ответственный за оформление результатов:

химик-эксперт

Е.В. Матвеева

Общее количество страниц 3

Страница 3

**Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Головной центр гигиены и эпидемиологии**

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

адрес: 123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6
123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6, корп. 1
телефон/факс: Тел. (499) 190-48-61, Факс (499) 196-62-77

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.510207

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель
руководителя ИЛЦ
Шареметов А.М.
_____ м.п.
Для протоколов



**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ***

№ **16975**

от **08.11.2018**

1. Наименование Заказчика
ООО «КомплексПроект»

2. Юридический адрес
249010, Калужская обл., Боровский р-н, г. Боровск, Володарского ул., дом № 4, комн. 2

3. Сведения об образце (пробе), место и/или адрес отбора:
**Вода поверхностная – проба № ХИМ 2 – река Городня
«Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса
обработки и утилизации ТКО»**

4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация), страна
--

5. Дата и время отбора: **24.10.2018** с (в) **10** часов **00** минут
по **--** часов **--** минут

6. Сведения о доставке:
Образец (цы)/проба(ы) доставлена(ы) в ИЛЦ **24.10.2018** в **14** часов **00** минут
Представителем Заказчика

7. Дополнительные сведения: **Отбор образцов (проб) произведен представителем Заказчика.
ИЛЦ не несет ответственности за отбор, доставку и
предоставленную информацию об образце (пробе)**

8. НД регламентирующие объемы лабораторных исследований и их оценку: **СанПиН 2.1.5.980-00
ГН 2.1.5.1315-03**

Код образца (пробы): **03 18 16975**

* Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу) и подлежит частичному или полному воспроизведению только с согласия ИЛЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ				
Код образца (пробы):		03 18 16975	Задание №	6313
Регистрационный №		5076	в журнале	
№ п/п	Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня, не более	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ				
ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
1	Водородный показатель, единицы рН	7,7 ± 0,2	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Сухой остаток, мг/дм ³	32,0 ± 5,4	1000	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
3	Взвешенные вещества, мг/дм ³	20,5 ± 4,1	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
<p><i>при сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на:</i></p> <p style="text-align: center;"><i>0,25 мг/дм³ (для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>0,75 мг/дм³ (для рекреационного водопользования)</i></p>				
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
4	БПК ₅ , мг О ₂ /дм ³	19,6 ± 2,6	2,0 ¹⁾ /4,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
5	ХПК, мг/дм ³	21,0 ± 4,2	15,0 ¹⁾ /30,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
6	Полифосфаты, мг/дм ³	<0,005	-	ГОСТ 18309-2014
7	Сульфат-ион, мг/дм ³	19,2 ± 1,9	500,0	ФР 1.31.2008.01724
8	Хлорид-ион, мг/дм ³	4,5 ± 0,5	350,0	ФР 1.31.2008.01724
9	Ион аммония, мг/дм ³	4,5 ± 0,5	-	ФР 1.31.2008.01738
10	Нитрат-ион, мг/дм ³	0,6 ± 0,09	45,0	ФР 1.31.2008.01724
11	Нитрит-ион, мг/дм ³	0,125 ± 0,017	3,3	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
12	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	56,2 ± 6,7	-	ГОСТ 31957-2012
13	Цианиды, мг/дм ³	<0,005	0,07	ПНД Ф 14.1:2.56-96
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
14	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,04 ± 0,01	0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
15	СПАВ анионные, мг/дм ³	< 0,01	0,5	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
МЕТАЛЛЫ				
16	Мышьяк, мг/дм ³	<0,005	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
17	Хром общий, мг/дм ³	0,005 ± 0,001	0,05	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
18	Свинец, мг/дм ³	0,005 ± 0,002	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
19	Железо, мг/дм ³	0,41 ± 0,09	0,3	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
20	Медь, мг/дм ³	0,012 ± 0,005	1,0	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
21	Кадмий, мг/дм ³	0,0010 ± 0,0004	0,001	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
22	Магний, мг/дм ³	11,2 ± 1,1	50,0	ФР 1.31.2008.01738
23	Кальций, мг/дм ³	>20 ³⁾	200,0	ФР.1.31.2008.01738
³⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание кальция составляет 49,4 мг/дм ³				
24	Барий, мг/дм ³	0,042 ± 0,011	0,7	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
25	Литий, мг/дм ³	<0,01	0,03	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
26	Ртуть, мг/дм ³	< 0,0001	0,0005	ГОСТ 31950-2012
¹⁾ - для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения				
²⁾ - для рекреационного водопользования				

Общее количество страниц 4Страница 2

Код образца (пробы):

03 18 16975

Средства измерений:

Средства измерений	№ свидетельства о поверке	Срок действия свидетельства до:
Весы неавтоматического действия AF225DRCE	СП 2241188	18.10.2019г.
Спектрометр атомно-абсорбционный "КВАНТ-Z"	СП 2129152	06.09.2019г.
Хроматограф ионный ICS-5000	СП 1959748	28.02.2019г.
Спектрофотометр DR 2800	СП 2248453	23.10.2019г.
Концентратомер КН-2М	СП 1847653	19.11.2018 г.
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Optima 2100 DV	СП 1847464	06.09.2019г.

№п/п	Полное наименование нормативных документов, используемых при исследованиях (испытаниях) и измерениях:	
1	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом (Издание 2018 г.)
2	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n-дней инкубации (БПК(полн)) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах (с Изменениями и Дополнениями)
3	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97	Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2016 г.)
4	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом (издание 2016 г.)
5	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (издание 2011 г.)
6	ФР 1.31.2008.01724	Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
7	ФР 1.31.2008.01738	Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
8	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000	Методика (метод) измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом ИК-спектрофотометрии с применением концентратометров серии КН (издание 2017 г.)
9	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой
10	ГОСТ 18309-2014	Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ
11	ГОСТ 31957-2012	Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов
12	ПНД Ф 14.1:2.56-96	Методика измерений массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридином и барбитуровой кислотой (с примечаниями) (издание 2015 г.)

Общее количество страниц 4Страница 3

Код образца (пробы):

03 18 16975

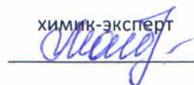
13	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10	Методика выполнения измерений массовой кон-центрации сухого и прокаленного остатков в про-бах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2015 г.)
14	ГОСТ 31950-2012	Вода. Методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектрометрией

Дата проведения исследований

с "24" октября
по "06" ноября 2018г.

Ответственный за оформление результатов:

химик-эксперт



Е.В. Матвеева

Общее количество страниц 4Страница 4

**Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Головной центр гигиены и эпидемиологии**

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

адрес: 123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6
123182, г. Москва, 1-й Пехотный переулок, д. 6, корп.1
телефон/факс: Тел. (499) 190-48-61, Факс (499) 196-62-77

**АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.510207**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель
руководителя ИЛЦ
Шереметов А.М.



М.П.

**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ***

№ **16974**

от **08.11.2018**

1. Наименование Заказчика
ООО «КомплексПроект»

2. Юридический адрес
249010, Калужская обл., Боровский р-н, г. Боровск, Володарского ул., дом № 4, комн. 2

3. Сведения об образце (пробе), место и/или адрес отбора:
**Вода поверхностная – проба № ХИМ 1 – река Городня
«Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово» и комплекса
обработки и утилизации ТКО»**

4. Изготовитель (фирма, предприятие, организация), страна
--

5. Дата и время отбора: **24.10.2018** с (в) **10** часов **00** минут
по **--** часов **--** минут

6. Сведения о доставке:
Образец (цы)/проба(ы) доставлена(ы) в ИЛЦ **24.10.2018** в **14** часов **00** минут
Представителем Заказчика

7. Дополнительные сведения: **Отбор образцов (проб) произведен представителем Заказчика.
ИЛЦ не несет ответственности за отбор, доставку и предоставленную информацию об образце (пробе)**

8. НД регламентирующие объемы лабораторных исследований и их оценку: **СанПиН 2.1.5.980-00
ГН 2.1.5.1315-03**

Код образца (пробы): **03 18 16974**

* Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу) и подлежит частичному или полному воспроизведению только с согласия ИЛЦ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ				
Код образца (пробы):		03 18 16974	Задание №	6313
Регистрационный №		5075	в журнале	
№ п/п	Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты исследований	Величина допустимого уровня, не более	НД на методы исследований
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ				
ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
1	Водородный показатель, единицы рН	8,3 ± 0,2	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Сухой остаток, мг/дм ³	43,0 ± 7,3	1000	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
3	Взвешенные вещества, мг/дм ³	21,0 ± 4,2	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
<p><i>при сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на:</i></p> <p style="text-align: center;"><i>0,25 мг/дм³ (для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>0,75 мг/дм³ (для рекреационного водопользования)</i></p>				
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
4	БПК ₅ , мг О ₂ /дм ³	15,1 ± 1,9	2,0 ¹⁾ /4,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
5	ХПК, мг/дм ³	25,0 ± 5,0	15,0 ¹⁾ /30,0 ²⁾	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
6	Полифосфаты, мг/дм ³	<0,005	-	ГОСТ 18309-2014
7	Сульфат-ион, мг/дм ³	18,5 ± 1,8	500,0	ФР 1.31.2008.01724
8	Хлорид-ион, мг/дм ³	3,5 ± 0,4	350,0	ФР 1.31.2008.01724
9	Ион аммония, мг/дм ³	3,6 ± 0,4	-	ФР 1.31.2008.01738
10	Нитрат-ион, мг/дм ³	0,12 ± 0,02	45,0	ФР 1.31.2008.01724
11	Нитрит-ион, мг/дм ³	0,15 ± 0,02	3,3	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
12	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	53,1 ± 6,4	-	ГОСТ 31957-2012
13	Цианиды, мг/дм ³	<0,005	0,07	ПНД Ф 14.1:2.56-96
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
14	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,04 ± 0,01	0,3	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
15	СПАВ анионные, мг/дм ³	< 0,01	0,5	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
МЕТАЛЛЫ				
16	Мышьяк, мг/дм ³	<0,005	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
17	Хром общий, мг/дм ³	0,005 ± 0,001	0,05	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
18	Свинец, мг/дм ³	0,005 ± 0,002	0,01	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
19	Железо, мг/дм ³	0,40 ± 0,09	0,3	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
20	Медь, мг/дм ³	0,019 ± 0,008	1,0	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
21	Кадмий, мг/дм ³	0,0010 ± 0,0004	0,001	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
22	Магний, мг/дм ³	8,2 ± 0,8	50,0	ФР 1.31.2008.01738
23	Кальций, мг/дм ³	>20 ³⁾	200,0	ФР.1.31.2008.01738
³⁾ - при разбавлении анализируемой пробы и учете его кратности содержание кальция составляет 45,7 мг/дм ³				
24	Барий, мг/дм ³	0,04 ± 0,01	0,7	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
25	Литий, мг/дм ³	<0,01	0,03	ПНД Ф 14.1:2.4.135-98
26	Ртуть, мг/дм ³	< 0,0001	0,0005	ГОСТ 31950-2012

¹⁾ - для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения²⁾ - для рекреационного водопользованияОбщее количество страниц 4Страница 2

Средства измерений:

Код образца (пробы):

03 18 16974

Средства измерений	№ свидетельства о поверке	Срок действия свидетельства до:
Весы неавтоматического действия AF225DRCE	СП 2241188	18.10.2019г.
Спектрометр атомно-абсорбционный "КВАНТ-Z"	СП 2129152	06.09.2019г.
Хроматограф ионный ICS-5000	СП 1959748	28.02.2019г.
Спектрофотометр DR 2800	СП 2248453	23.10.2019г.
Концентратомер КН-2м	СП 1847653	19.11.2018 г.
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Optima 2100 DV	СП 1847464	06.09.2019г.

№п/п	Полное наименование нормативных документов, используемых при исследованиях (испытаниях) и измерениях:	
1	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом (Издание 2018 г.)
2	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n-дней инкубации (БПК(полн)) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах (с Изменениями и Дополнениями)
3	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97	Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2016 г.)
4	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом (издание 2016 г.)
5	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (издание 2011 г.)
6	ФР 1.31.2008.01724	Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
7	ФР 1.31.2008.01738	Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
8	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000	Методика (метод) измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом ИК-спектрофотометрии с применением концентратомеров серии КН (издание 2017 г.)
9	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой
10	ГОСТ 18309-2014	Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ
11	ГОСТ 31957-2012	Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов
12	ПНД Ф 14.1:2.56-96	Методика измерений массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридином и барбитуровой кислотой (с примечаниями) (издание 2015 г.)

Общее количество страниц 4Страница 3

Код образца (пробы):

03 18 16974

13	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10	Методика выполнения измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатков в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом (издание 2015 г.)
14	ГОСТ 31950-2012	Вода. Методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектрометрией

Дата проведения исследований
с "24" октября
по "06" ноября 2018г.

Ответственный за оформление результатов:

химик-эксперт



Е.В. Матвеева

Общее количество страниц 4Страница 4

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от 16 февраля 2017 № 58

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

«29» октября 2018 г.

№02936

Ассоциация Саморегулируемая организация «МежРегионИзыскания»
190000, г. Санкт-Петербург, переулок Гривцова, дом 4, корпус 2, лит А, 3 этаж, офис 62,
<http://sro-mri.ru>

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-И-035-26102012

№ п/п	Наименование	Сведения
1	Сведения о члене саморегулируемой организации: идентификационный номер налогоплательщика, полное и сокращенное (при наличии) наименование юридического лица, адрес места нахождения, фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, дата рождения, место фактического осуществления деятельности, регистрационный номер члена саморегулируемой организации в реестре членов и дата его регистрации в реестре членов	ИНН 4003038874; Общество с ограниченной ответственностью "Комплекс Проект"; (ООО "Комплекс Проект"); 249010, Калужская область, Боровский район, г. Боровск, ул. Володарского, д. 4, комн. 2; Регистрационный номер в реестре членов: 720; Дата регистрации в реестре членов: 02.02.2018 г.
2	Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации, дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение Правления Ассоциации СРО "МРИ" №05-05-ПП/18 от 02.02.2018 г. действует с 02.02.2018 г.
3	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
4	Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права соответственно выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров: а) в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии); б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии);	Имеет право выполнять инженерные изыскания в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) Имеет право выполнять инженерные изыскания в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)

№ п/п	Наименование	Сведения
	в) в отношении объектов использования атомной энергии	энергии) Отсутствует право выполнять инженерные изыскания по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров в отношении объектов использования атомной энергии
5	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	до 25 млн. руб. (1 уровень ответственности)
6	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договорам строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	-
7	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства	

Исполнительный директор



Базаров А.Ю.



Условные обозначения

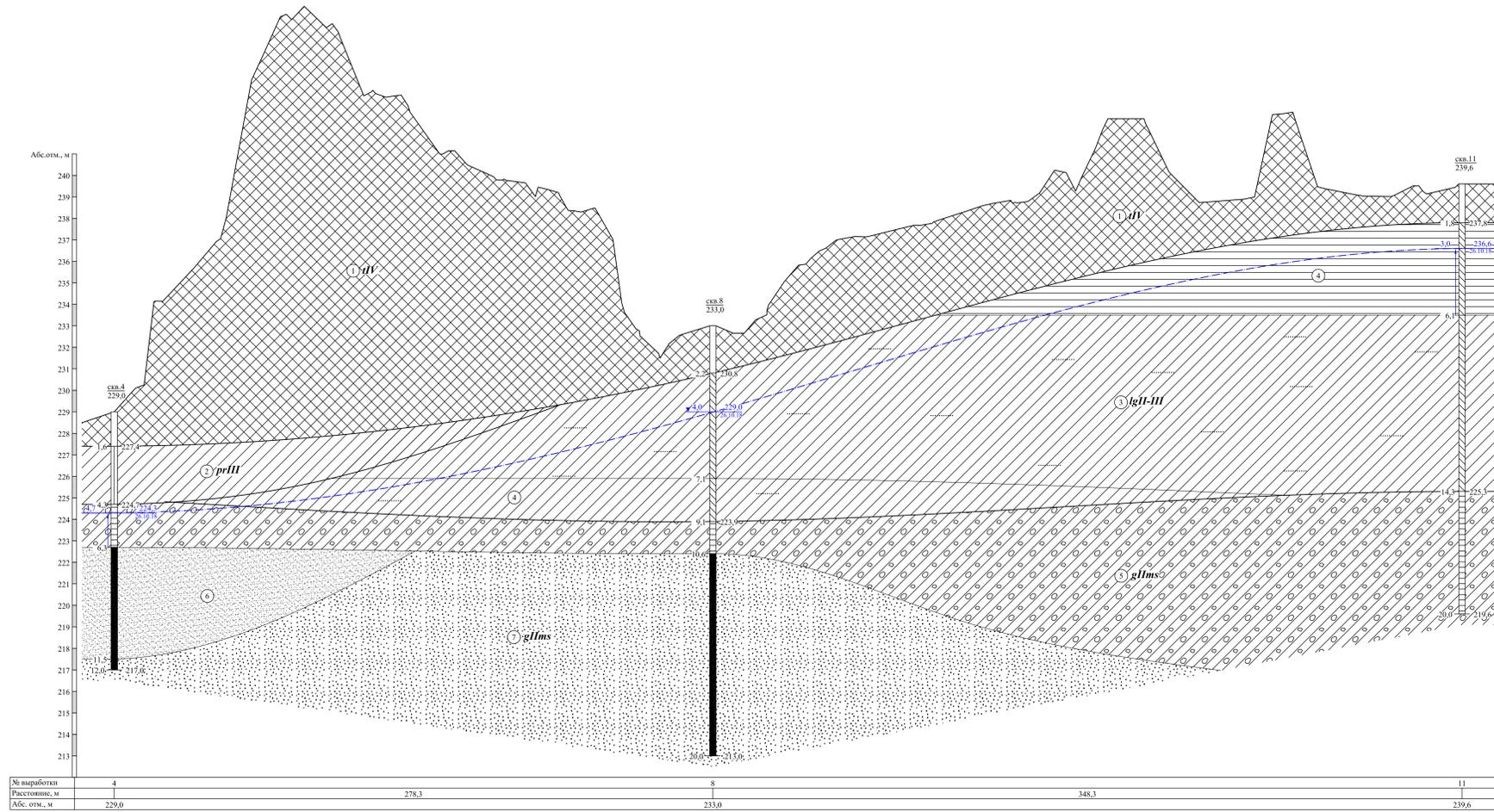
сква. 1 - буровая скважина и ее номер
 253,2 - абсолютная отметка, м

1 — 1 - линия геологического разреза

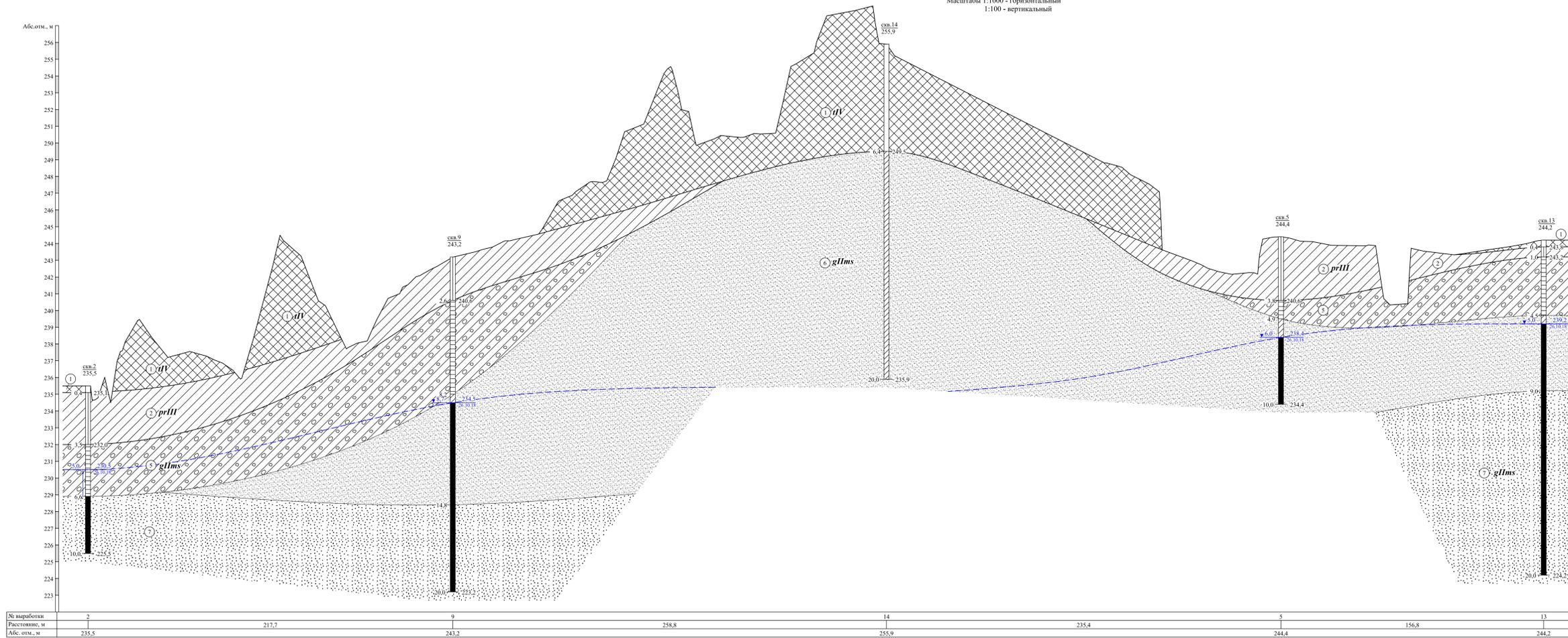
○ - места отбора проб подземных вод

						4718.001-ГГМ			
						Московская область, Волоколамск, Волоколамское шоссе, 112 км			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	«Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ярдово»	Стадия ПД	Лист 1	Листов 1
Разработал	Мастюкова			<i>Мастюкова</i>	11.18	Карта фактического материала Масштаб 1:2000			
Проверил	Панибратцев			<i>Панибратцев</i>					
Н. контр.	Кузурцева			<i>Кузурцева</i>					

Геологический разрез по линии 1-1
 Масштабы 1:1000 - горизонтальный
 1:100 - вертикальный

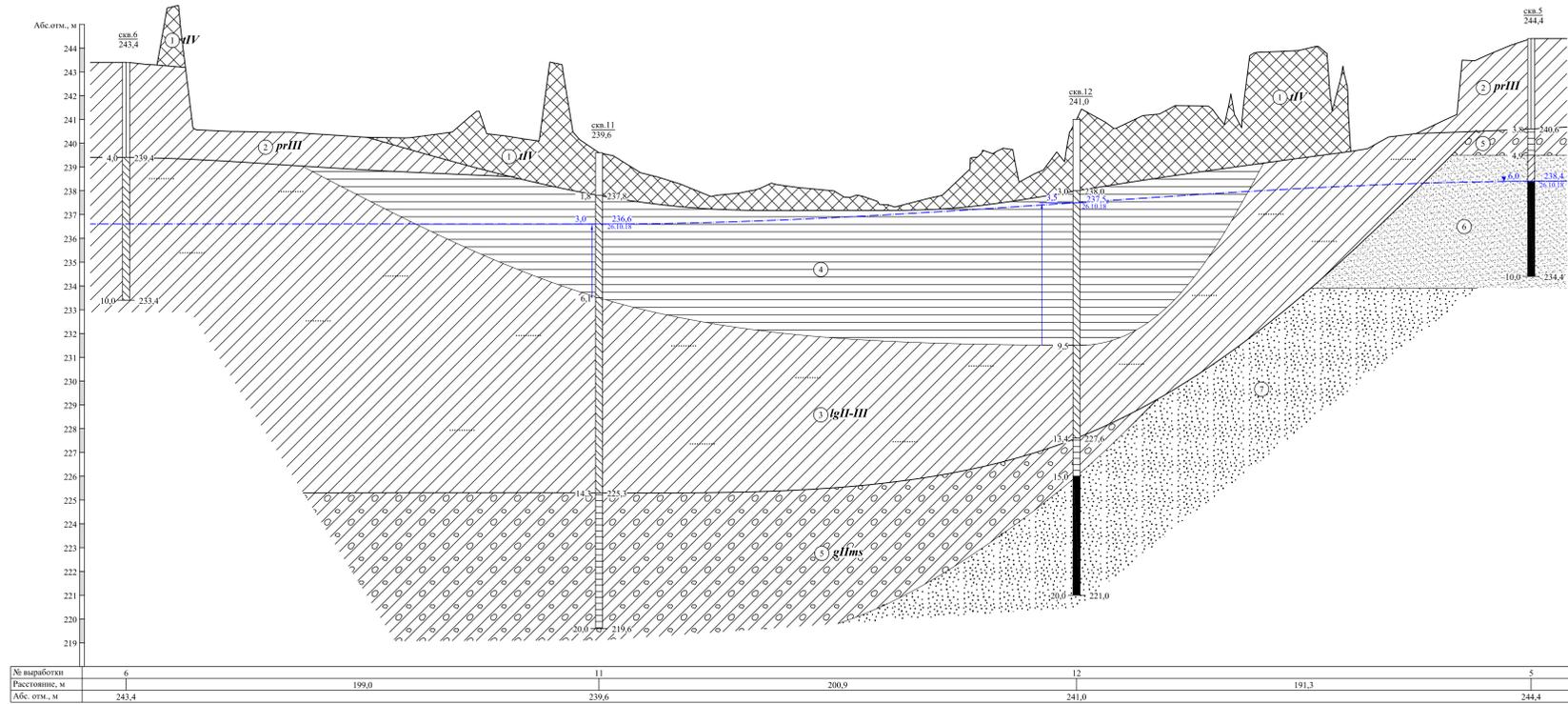


Геологический разрез по линии 2-2
 Масштабы 1:1000 - горизонтальный
 1:100 - вертикальный

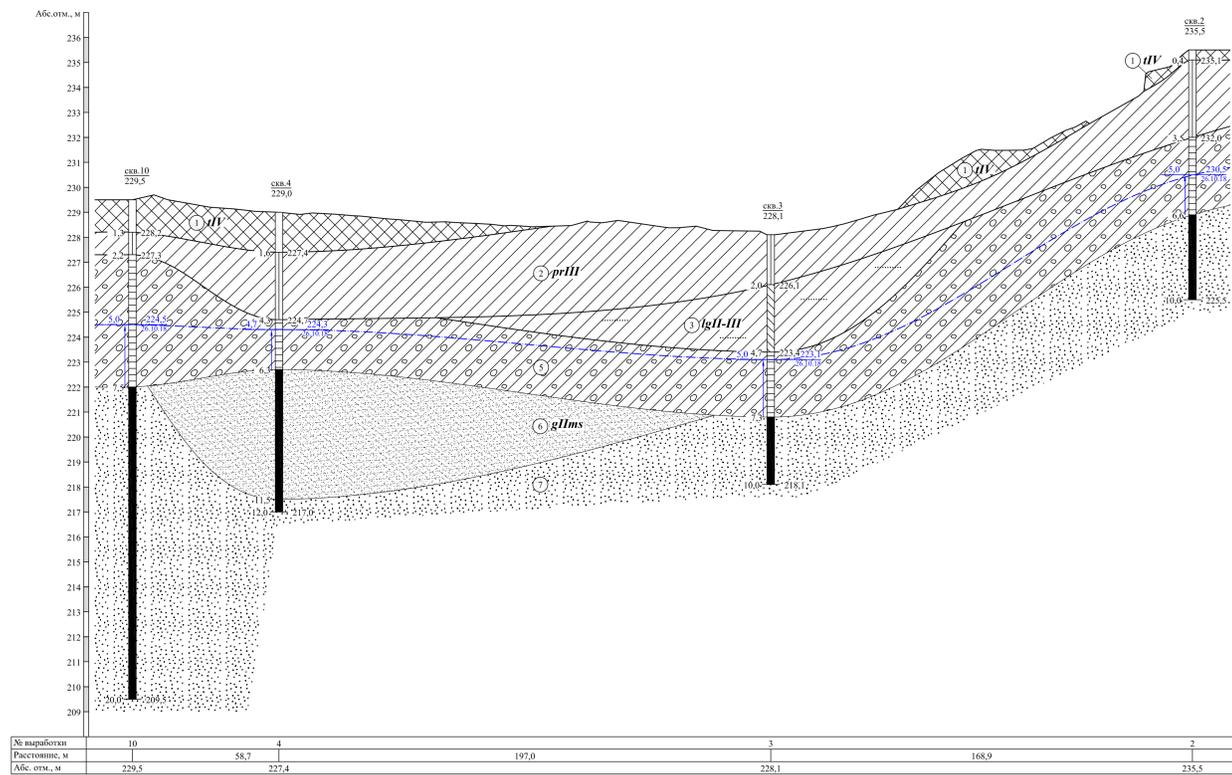


4718.002-ГТМ							
Московская область, Волоколамск, Волоколамское шоссе, 112 км							
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Полном.	Дата		
«Проект реконструкции и реконструкции полигона ТКО «Берево»					Страна	Лист	Листов
					ИД	1	4
Работал	Местоим.	Дата					
Проверил	Пашаев	11.18					
И. контр.	Богданов						
Геологические разрезы							
КОМПЛЕКС ПРОЕКТ							

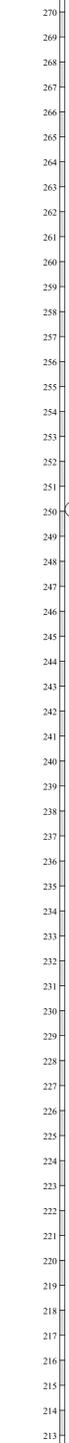
Геологический разрез по линии 3-3
 Масштабы 1:1000 - горизонтальный
 1:100 - вертикальный



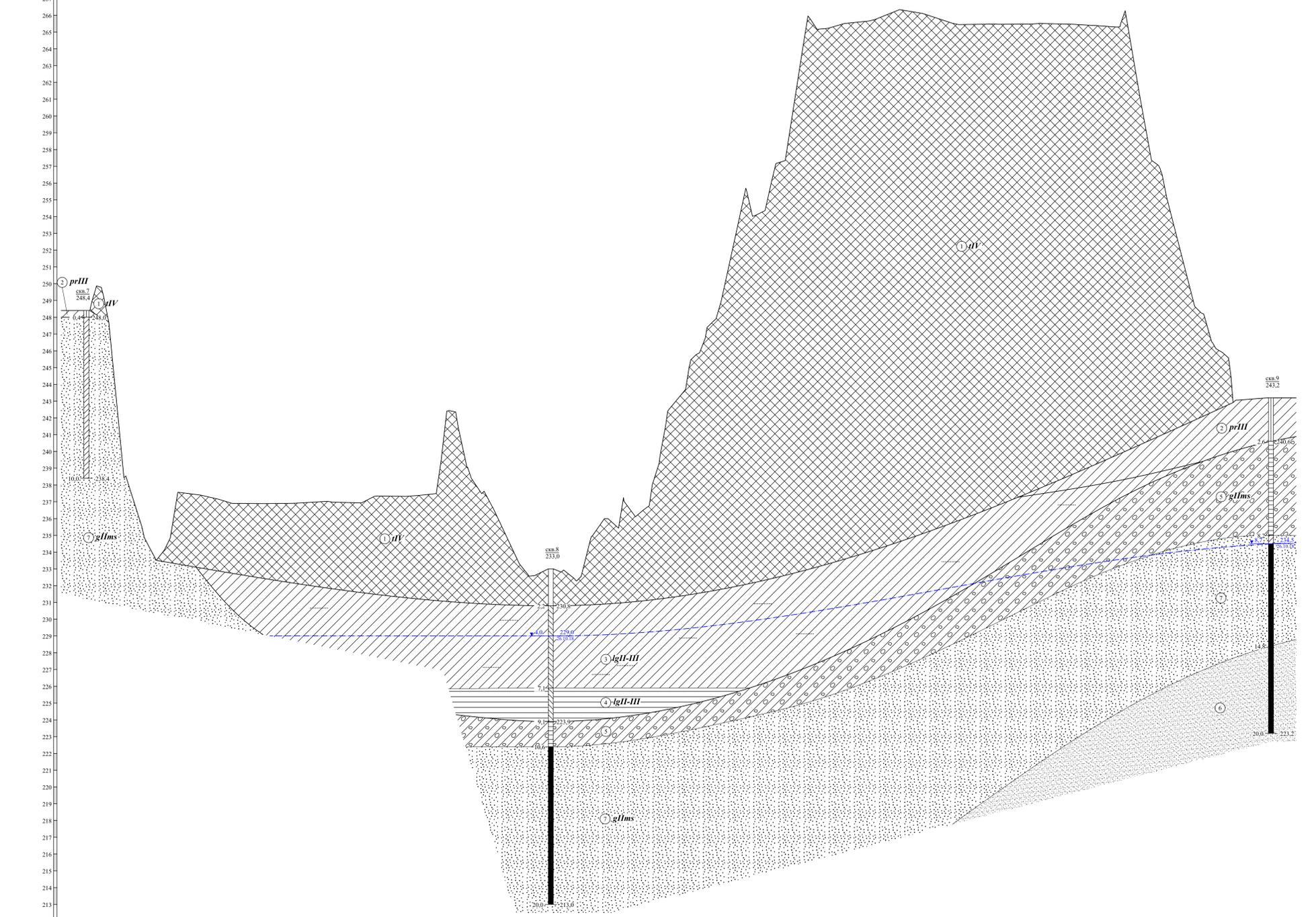
Геологический разрез по линии 4-4
 Масштабы 1:1000 - горизонтальный
 1:100 - вертикальный



Абсцисс., м



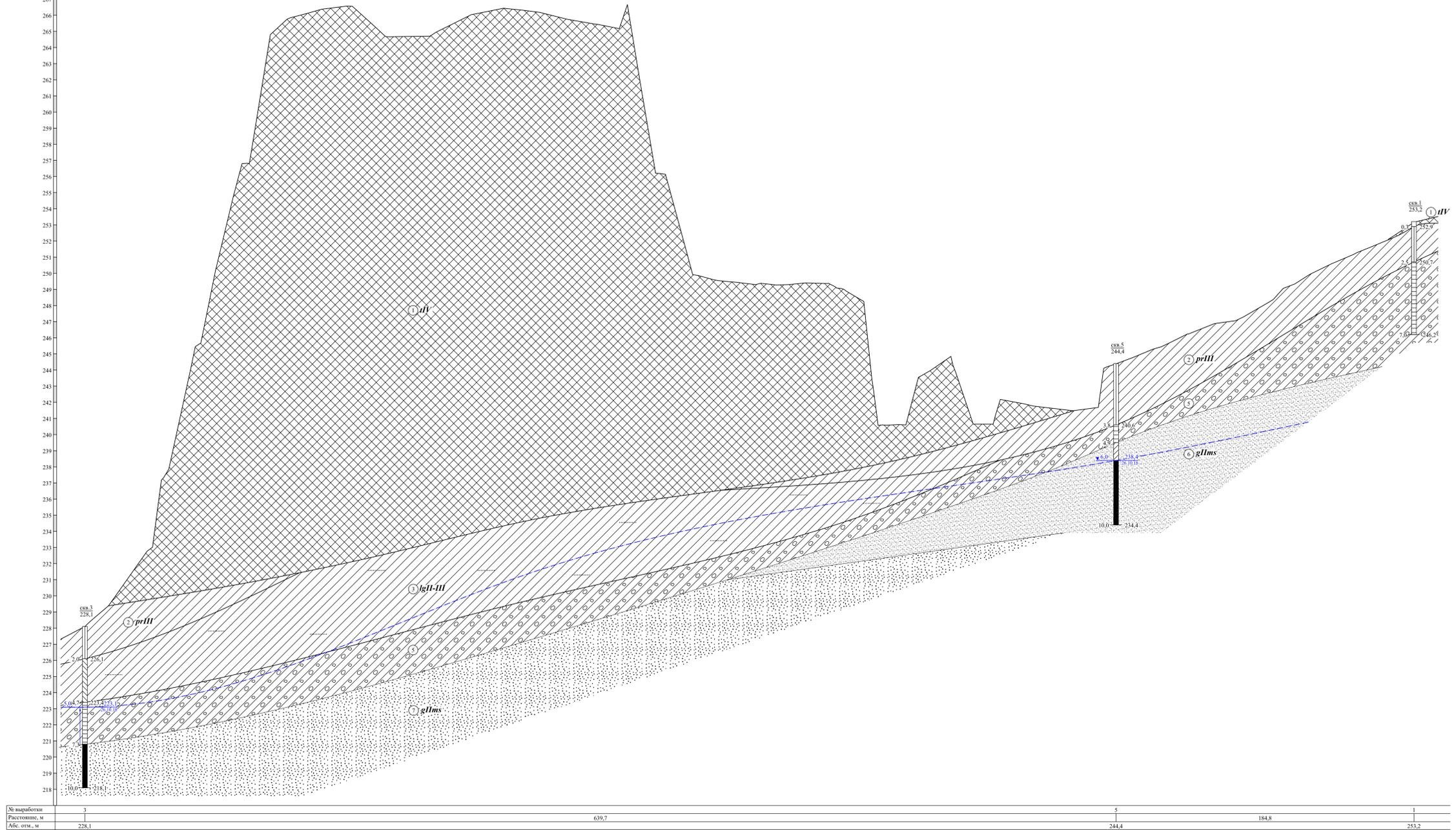
Геологический разрез по линии 5-5
Масштабы 1:1000 - горизонтальный
1:100 - вертикальный



№ выработки	7	8	9
Расстояние, м	248,4	276,8	429,2
Абс. отм., м	248,4	233,0	243,2

Абс.отм., м
 271
 270
 269
 268
 267
 266
 265
 264
 263
 262
 261
 260
 259
 258
 257
 256
 255
 254
 253
 252
 251
 250
 249
 248
 247
 246
 245
 244
 243
 242
 241
 240
 239
 238
 237
 236
 235
 234
 233
 232
 231
 230
 229
 228
 227
 226
 225
 224
 223
 222
 221
 220
 219
 218

Геологический разрез по линии 6-6
 Масштабы 1:1000 - горизонтальный
 1:100 - вертикальный



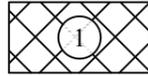
Условные обозначения

Четвертичная система

Современное звено

Техногенные отложения

tIV



Техногенный грунт

Верхнее звено

Покровные отложения

prIII



Суглинок сервато-коричневый, тугопластичный

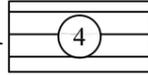
Среднее-верхнее звено

Озёрно-ледниковые отложения

lgII-III



Суглинок еро-черный, до серого, мягкопластичный, до текучепластичного, слабозаторфованный



Глина серая, голубовато-серая, пылеватая, мягкопластичная

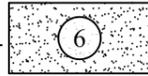
Среднее звено

Ледниковые отложения (конечная морена) московского горизонта

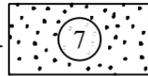
gIIms



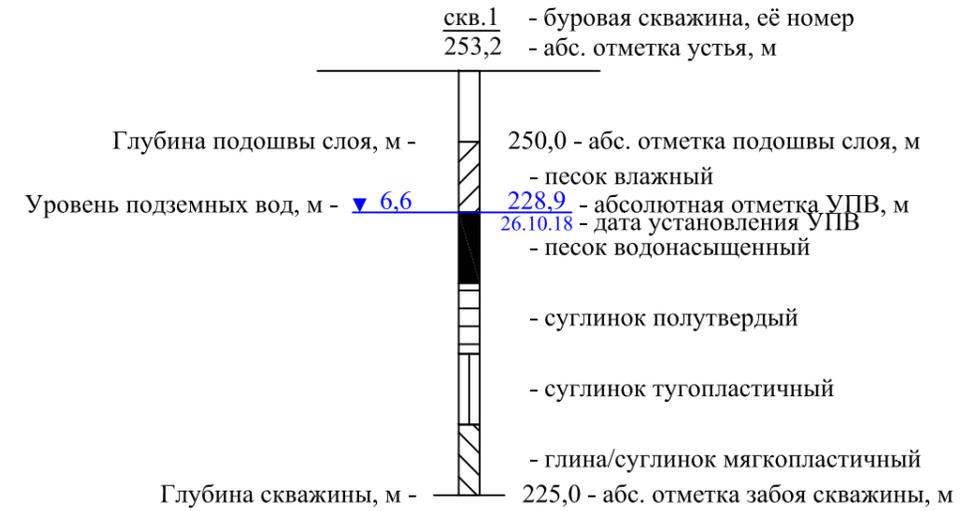
Суглинок красновато-коричневый, полутвердый, с редким включением гравия, с прослоями песка средней крупности



Песок пылеватый, прослоями мелкий желто-коричневый, влажный, с включениями гравия, гальки и щебня, плотный



Песок крупный, прослоями гравелистый желтый, влажный и водонасыщенный, с включениями гравия, гальки и щебня, плотный



Границы



Стратиграфическая



Литологическая



Статический уровень водоносного горизонта

						4718.003-ГГМ			
						Московская область, Волоколамск, Волоколамское шоссе, 112 км			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						«Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»	Стадия	Лист	Листов
							ПД	1	1
Разработал	Мастюкова				11.18	Условные обозначения к геологическим разрезам			
Проверил	Панибратцев								
Н. контр.	Кунгурцева								