




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)

На тему Оценка изменения окружающей среды на участке  
объекта "Газопровод межпоселковый высокого давления  
Всеволожского района Ленинградской области"

Исполнитель Иванова Анастасия Валерьевна Э-Б19-1-8  
Руководитель кандидат геолого-минералогических наук, доцент  
кафедры геоэкологии, природопользования и экологической безопасности  
Корвет Надежда Григорьевна

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой   
кандидат географических наук, доцент  
Дроздов Владимир Владимирович

«\_\_» июня 2023 г.

Санкт-Петербург

2023

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	4
Глава 1. Физико-географическая характеристика исследуемого района.....	6
1.1 Общие сведения о проектируемом объекте .....	6
1.2 Климатическая характеристика.....	9
1.3 Рельеф территории.....	10
1.4 Геологическое строение территории .....	11
1.5 Гидрогеологические и гидрологические условия.....	13
1.6 Почвенные условия.....	14
Глава 2. Основные виды хозяйственной деятельности Всеволожского района Ленинградской области и ее влияние на окружающую среду .....	17
2.1 Хозяйственное использование территории.....	17
2.2 Состояние окружающей среды на территории .....	19
2.2.1 Загрязнение атмосферного воздуха .....	19
2.2.2 Загрязнение поверхностных и подземных вод .....	20
2.2.3 Загрязнение почвы .....	20
2.2.4 Радиационное загрязнение территории .....	21
2.2.5 Физические факторы воздействия.....	22
Глава 3. Оценка состояния компонентов окружающей среды на участке проектируемого газопровода .....	23
3.1 Результаты оценки состояния атмосферного воздуха .....	23
3.2 Результаты оценки состояния подземных вод.....	24
3.3 Результаты оценки состояния почв и грунтов .....	25
3.4 Результаты радиационного обследования территории.....	32
3.5 Физические факторы воздействия.....	33
Глава 4. Оценка изменения окружающей среды участка проектируемого газопровода .....	36
4.1 Основные факторы негативного воздействия на окружающую среду участка проектируемого газопровода .....	36

4.2 Результаты оценки изменения компонентов окружающей среды на участке объекта.....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	46
Список использованных источников .....	48
Приложение А .....	51
Приложение Б.....	52
Приложение В.....	54
Приложение Г .....	55
Приложение Д.....	56
Приложение Е.....	58

## ВВЕДЕНИЕ

Строительство и эксплуатация газовых месторождений и предприятий газового комплекса сопровождается неизбежным воздействием на окружающую среду: эмиссией в атмосферу загрязняющих веществ, прежде всего соединений азота, углерода и серы, нарушением почвенного и растительного покрова, локальными загрязнениями окружающей среды горюче-смазочными материалами, буровым раствором и отходами, проявлением фактора беспокойства животных и другими видами воздействия.

Поэтому на этапе проектирования газопроводов с целью принятия решения о возможности осуществления строительства в данном районе необходимо проводить инженерно-экологические изыскания, осуществляемые в соответствии с требованиями действующего природоохранного и иного законодательства в сфере рационального природопользования, включающие в себя:

- оценку состояния окружающей природной среды в районе проектируемого объекта до начала строительства;
- оценку изменения окружающей среды, связанного со строительством объекта;
- учет возможных рисков возникновения аварийных ситуаций;
- предложения по минимизации ущерба окружающей среде, а также разработку мероприятий по охране компонентов окружающей среды и мер по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

При этом, исследования, проводимые в период инженерно-геологических изысканий, также оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Особенно проявляется это воздействие в процессе буровых работ и связанных с ними специальных полевых исследований. Они воздействуют на почвенно-растительный слой и микрорельеф участка;

происходит загрязнение атмосферного воздуха, почв, грунтов и водных объектов.

*Объект исследования:* участок «Газопровода межпоселкового высокого давления п. Рахья - п. Ириновка – п. Борисова Грива Всеволожскогорайона Ленинградской области»

*Предмет исследования:* состояние окружающей природной среды в районе расположения объекта.

*Цель работы:* дать оценку изменения окружающей среды на участке объекта "Газопровод межпоселковый высокого давления Всеволожского района Ленинградской области".

*Задачи:*

1. Представить физико-географическую характеристику исследуемого района (в том числе общие сведения о проектируемом объекте, климатическую характеристику, описание рельефа, геологического строения, гидрогеологических, гидрологических и почвенных условий).

2. Охарактеризовать основные виды хозяйственной деятельности Всеволожского района Ленинградской области и ее влияние на компоненты окружающей среды (атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы).

3. Дать оценку состояния компонентов окружающей среды на участке проектируемого газопровода до начала строительства по результатам лабораторных исследований и замеров.

4. Провести оценку изменения окружающей среды на участках воздействия объекта «Газопровод межпоселковый высокого давления» в период проведения инженерно-экологических изысканий, в том числе охарактеризовать основные факторы негативного воздействия на окружающую среду.

## Глава 1. Физико-географическая характеристика исследуемого района

### 1.1 Общие сведения о проектируемом объекте

Проектируемый газопровод высокого давления находится на территории Всеволожского района Ленинградской области.

Всеволожский муниципальный район Ленинградской области расположен в южной части Карельского перешейка и формирует восточные и северо-восточные пригороды Санкт-Петербурга [1]. Географические координаты района: с юга на север – от  $59,75^{\circ}\text{N}$  до  $60,5^{\circ}\text{N}$ ; с запада на восток – от  $29,91^{\circ}\text{E}$  до  $31,16^{\circ}\text{E}$  [1]. Протяженность района с севера на юг составляет 82 км, с запада на восток – 56 км.

Северная и северо-западная границы района практически совпадают с государственной границей между Финляндией и СССР до 30 ноября 1939 г. (в настоящее время – границы с Выборгским и Приозерским районами Ленинградской области) [1]. Северная граница (с Приозерским районом) проходит по рекам Вьюн, Кожица и Смородинка; северо-западная граница (с Выборгским районом) – по рекам Волчья и Сестра.

Урез воды в Ладожском озере ограничивает Всеволожский район с восточной стороны. Протяженность восточной границы составляет 81,2 км, она проходит, начиная с устья безымянного ручья (бывший населенный пункт Таппари, до 1918 г. – дер. Полуторно, в настоящее время – лесной кордон) до острова Ореховый в истоке Невы. Далее граница района идет 44 км по фарватеру Невы до городской черты Санкт-Петербурга (деревня Новосаратовка) [1].

Западная граница района, одновременно представляющая городскую черту Санкт-Петербурга, в результате роста последнего, неоднократно изменялась в прошлом и, по-видимому, будет изменяться в будущем.



Численность населения составляет 274,6 тыс. человек. Всеволожский район является самым густонаселенным районом в Ленинградской области с плотностью населения 90,43 человека на 1 км<sup>2</sup>.

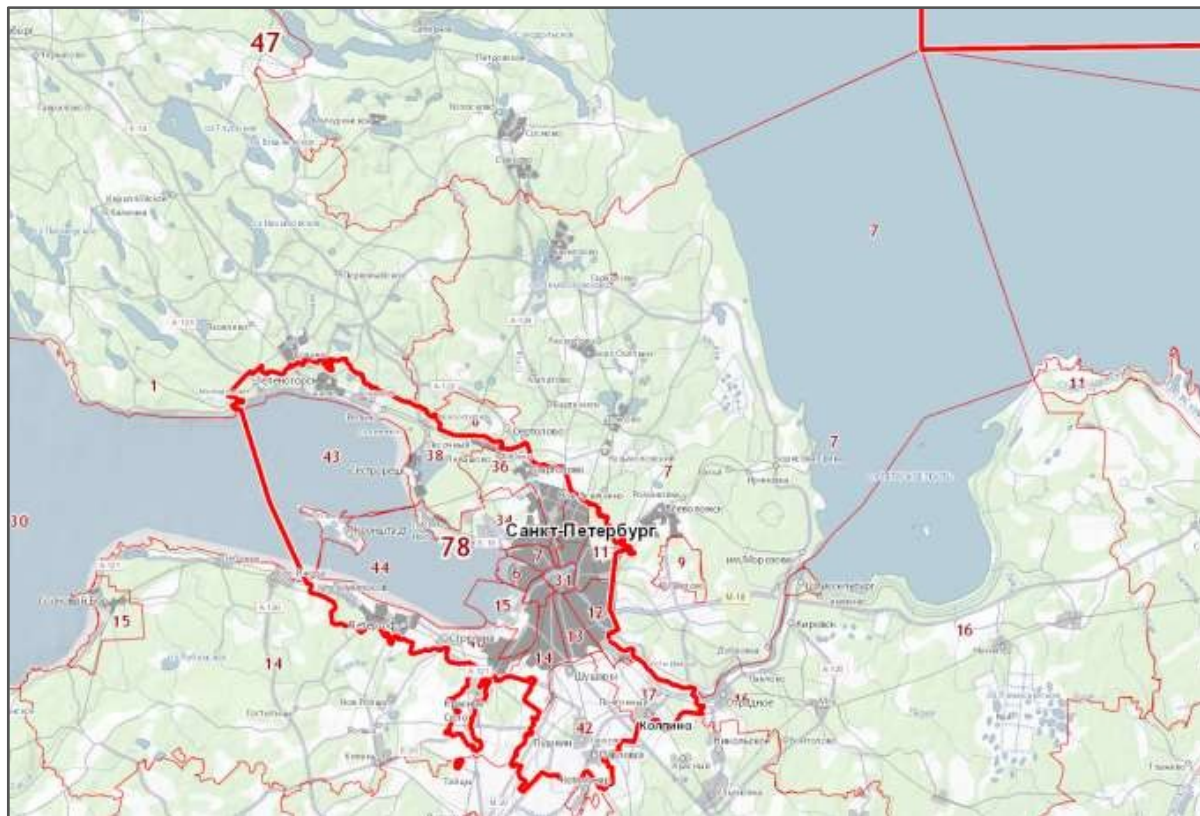


Рисунок 1.1 – Схема границ Объекта работ и смежных территорий

Газопровод высокого давления, проходящий через Рахью, Ириновку и поселок Борисова Грива, находится в стадии проектирования. Приступить к строительству планируют в 2023 году. Проектом предусмотрена подземная прокладка с минимальной глубиной заложения 1,5 м из полиэтиленовых труб. Подземная прокладка газопровода производится на подготовленное песчаное основание из песка средней крупности толщиной 20-30 см, присыпкой песком на высоту 20-30 см.

Общая протяженность участка трассы проектируемого межпоселкового газопровода ориентировочно составляет 17,7 км.

Схема расположения трассы газопровода представлена на рисунке 1.2.

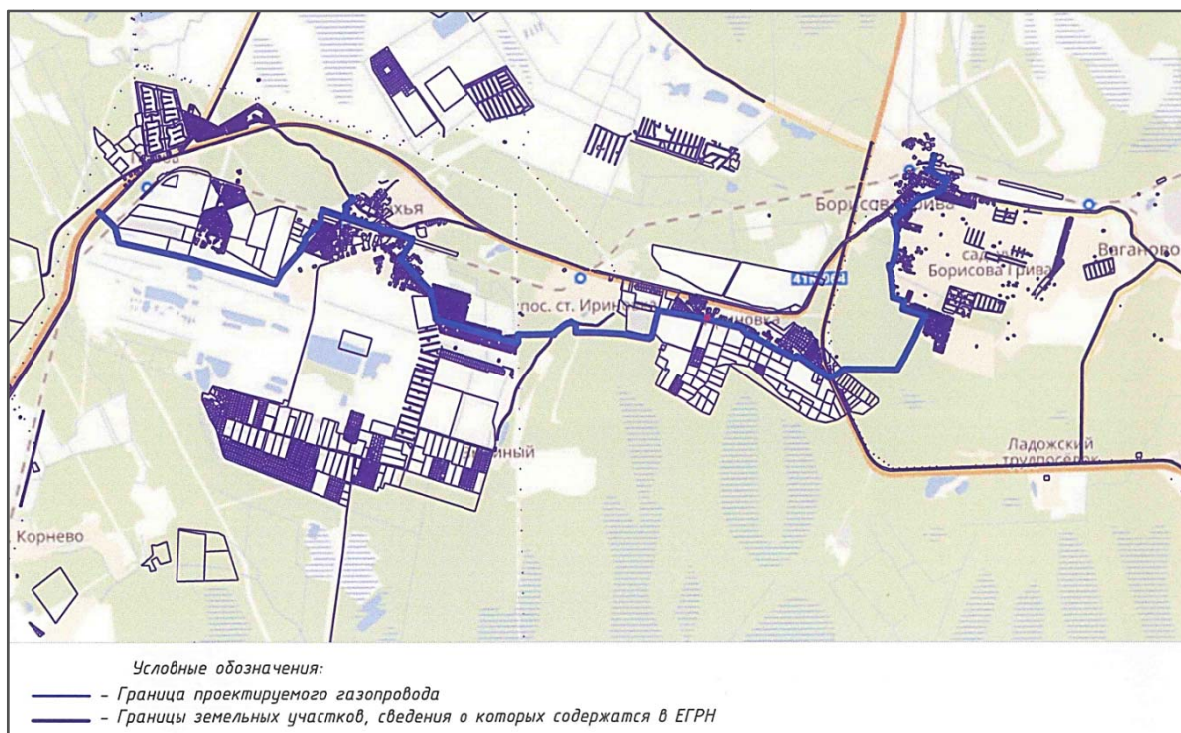


Рисунок 1.2 – Схема расположения трассы проектируемого газопровода [3]

Начало трассы газопровода - северо-западная окраина п. Рахья. Газопровод пересекает Ленинградское шоссе, проходит вдоль местного кладбища по улицам Песочная, Станционная до пересечения железной дорогой. Далее ось проектируемого газопровода проходит по улицам 2-ая Луговая, Садовая, затем проходит вдоль автодороги, соединяющей п. Рахья и садоводство «Косой карьер».

Далее газопровод проходит по незастроенной территории с выходом на юго-восточную часть п. Ириновка и проходит по ул. Алюминской, затем вдоль местной автодороги, и огибает с юга п. Ириновку, пересекает автомобильную дорогу Борисова-Грива - Ваганово, далее вдоль грунтовой дороги, поднимаясь до п. Борисова Грива, огибает его с юга и восточной стороны муниципальных домов, выходит на Ириновское шоссе, далее вдоль него, пересекает ул.



Центральную и железную дорожку в восточной части станции Борисова Грива на 38 км + 700 м.

Участок трассы проектируемого газопровода преимущественно проходит по незастроенной территории, покрытой луговой и лесной растительностью (крупный хвойный и лиственный лес), частично заболоченной местности (в районе п. Ириновка и Борисова Грива). В начальной и конечной частях трасса проходит по территории малоэтажной сельской застройки с развитой инфраструктурой [2]. Трасса пересекает или проходит рядом воздушные линии электрообеспечения, линии связи, подземные кабели связи.

## 1.2 Климатическая характеристика

Исследуемый район расположен в атлантико-континентальной области умеренного пояса [4]. Его климат формируется под влиянием теплых атлантических воздушных масс, приход которых вызывает потепление, облачность, дожди летом и снегопад зимой, их холодных арктических воздушных масс, способствующих установлениюясной морозной погоды зимой, вызывающих похолодание летом, заморозки весной и осенью.

Зима отличается продолжительностью, неустойчивым характером и частыми оттепелями.

Весна и осень носят затяжной характер.

Теплый период наступает в апреле и продолжается до конца октября - начал ноября, длится в среднем 205-220 дней.

Лето умеренно-теплое. Июль является самым жарким месяцем в году, среднемесячная температура воздуха +16,5-17,5°C. Январь и февраль являются

самыми холодными месяцами в году, средняя температура воздуха находится в интервале  $-16...-21^{\circ}\text{C}$  в холодные зимы и до  $-1^{\circ}\text{C}$  в теплые зимы.

По количеству осадков исследуемый район относится к зоне достаточного увлажнения. Среднегодовое количество осадков составляет 656 мм. Примерно 70% годовой суммы осадков приходится на теплый период (с апреля по октябрь).

Преобладают ветры юго-западных и западных направлений. Средняя скорость ветра в зимние месяцы составляет 2,4 м/с, в теплое время года ветры ослабевают – средняя скорость 1,8 м/с [4].

Значения основных климатических характеристик по данным метеостанции ИЦП Санкт-Петербург приведены в таблицах 1-5 приложения А.

### 1.3 Рельеф территории

Всеволожский район находится в пределах трех крупных орографических единиц: восточной половины Центральной возвышенности Карельского перешейка (Лемболовская возвышенность), части Приладожской низменности и правобережной части Приневской низины. В морфологии рельефа района изысканий выделяется слабозаболоченная озерная равнина со слабо расчлененной поверхностью. Рельеф продолжает формироваться по сей день под действием заболачивания и морозного выветривания.

Рельеф по трассе газопровода в основном спокойный, частично планированный, с элементами микро рельефа, местами выраженный. Абсолютные отметки высот колеблются от 12,4 м до 52,8 м [2].

На рисунке 1.3 приведена гипсометрическая карта участка газопровода.

Современный рельеф исследуемого района сформировался под влиянием процессов ладожской трансгрессии. Развитие трансгрессии сопровождалось спадами и подъемами уровня, что привело к формированию террасированной аккумулятивной равнины, осложненной береговыми мивалами.

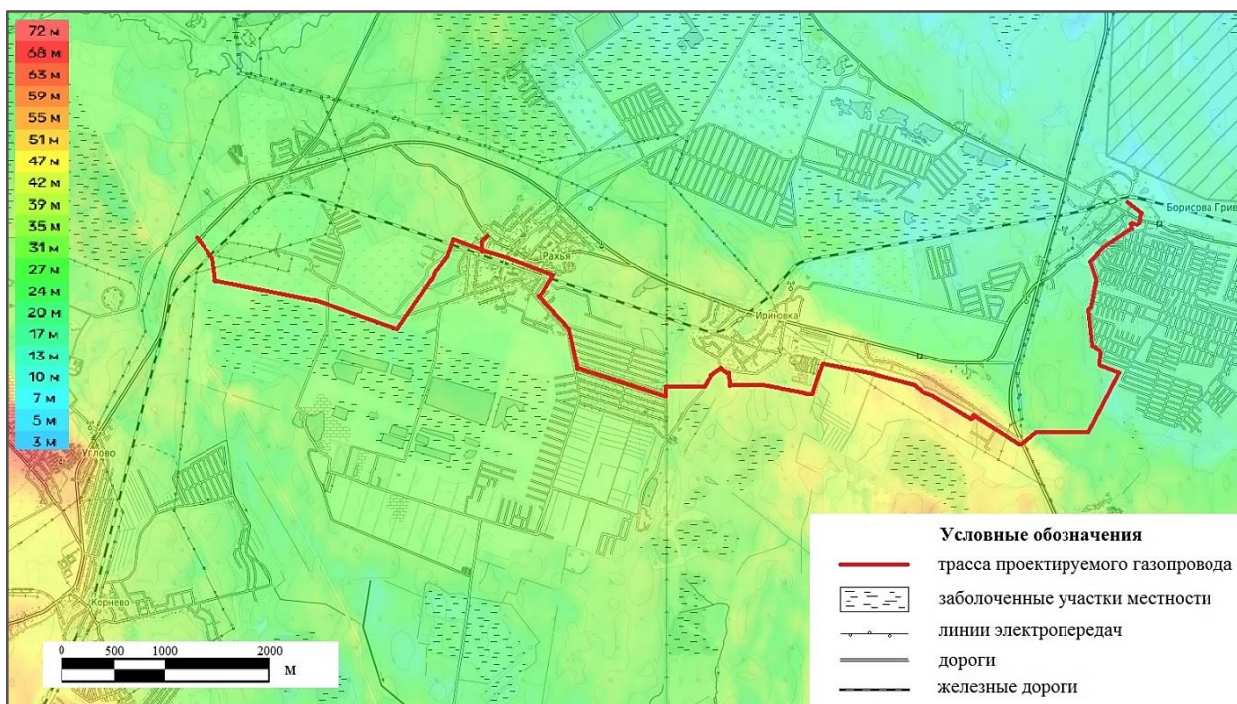


Рисунок 1.3 – Гипсометрическая карта участка изысканий [5]

#### 1.4 Геологическое строение территории

Исследуемая территория расположена на юго-восточной окраине Балтийского щита, в 5-10 км от побережья бухты Петрокрепость Ладожского озера.

На рисунке 1.4 представлена геологическая карта и карта четвертичных отложений участка изысканий.

Практически всю поверхность проектируемой трассы покрывает почвенно-растительный слой мощностью 0,20 м супесчаного и суглинистого состава с корнями древесной растительности.

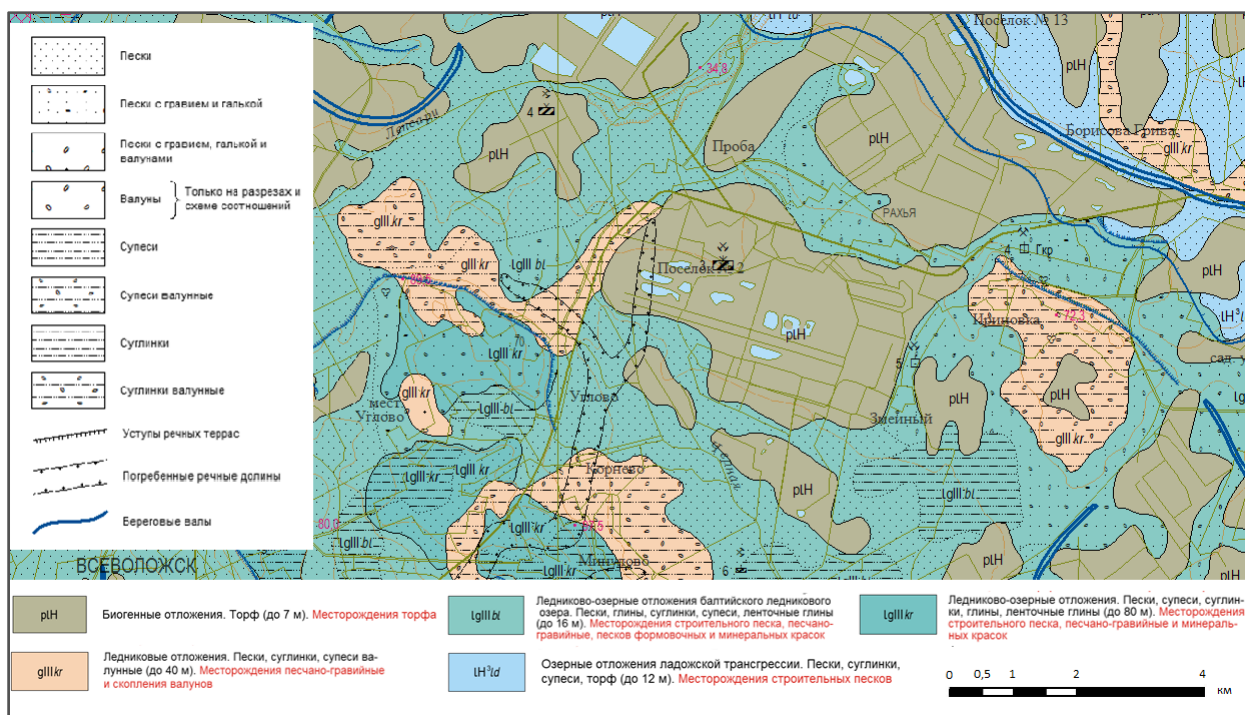


Рисунок 1.4 – Геологическая карта и карта четвертичных отложений участка изысканий[6]

В геологическом строении участка до глубины 4,0-12,0 м в сфере влияния строительства газопровода выделяются следующие образования и отложения.

*Современные техногенные образования – tIV.* Представлены асфальтом, щебенистым грунтом, укатанной песчано-гравийной смесью, песками, местами перелопаченными с почвенно-растительным слоем, а в пределах застроенных территорий – со строительным мусором, торфом, обломками кирпичей и древесины. Мощность насыпного грунта изменяется от 0,3 до 1,7 м[2].

*Современные биогенные образования – bIV.* Торфы низинного типа в открытом и искусственно погребенном состояниях. Погребенный торф

распространен локально и приурочен к участкам имеющейся инфраструктуры.

*Верхнечетвертичные озерно-ледниковые отложения – lgIII* развиты незначительно в геологическом разрезе и залегают под современными образованиями. Озерно-ледниковые отложения представлены песками, от пылеватых до крупных, и суглинками, от мягкопластичных до тугопластичных.

*Верхнечетвертичные ледниковые отложения – gIII* являются преобладающими в разрезе и в литологическом отношении представлены мореной супесчаного состава с гравием и галькой и единичными валунами с подчиненным развитием моренных суглинков.

### 1.5 Гидрогеологические и гидрологические условия

Для Всеволожского района характерна хорошо развитая гидрографическая сеть, представленная, в основном, озерами и реками длиной менее 10 км.

Озера на территории района распространены неравномерно и образуют группы, связанные между собой протоками. Наиболее крупные озерные комплексы расположены в центральной (Токсовская группа) и северо-западной (Лемболовская группа) части района [2]. Самые крупные озера: Лемболовское, Кавголовское и Хепоярви.

Крупнейшие реки района: Охта, Черная, Лубья, Сестра, Морье и Пипполовка. Большинство речных долин образовалось под действием ледникового выколаживания тектонических разломов и трещин, а также эрозионных процессов. Истоками многих рек исследуемого района являются озера и верховые болота или заболоченные территории. Питание рек, чаще всего, смешанное с преобладанием снегового.



Гидрогеологические условия рассматриваемой территории характеризуются развитием безнапорных грунтовых вод, приуроченных к биогенным и насыпным образованиям, озерно-ледниковым пескам, песчаным линзам и прослоям в связных грунтах озерно-ледникового и ледникового генезиса.

Глубина залегания подземных вод – 0,0-3,4 м. Водовмещающими являются торфы и заторфованные образования, песчаные фракции насыпных грунтов, прослой и линзы песков в озерно-ледниковых и ледниковых суглинках и супесях, а также пески разной крупности. По условиям залегания, распространения, питания и разгрузки воды являются грунтовыми. Источником питания являются атмосферные осадки.

Рассматриваемая территория относится к *естественно подтопляемой*, по характеру техногенного воздействия – к *потенциально подтопляемой* [7]. По критерию типизации по подтоплению район относится к I-A – *подтопленным в естественных условиях* [8]. Основными факторами подтопления участков являются гидравлическая связь подземных вод с водами реки, половодья, и строительная деятельность человека.

По химическому составу подземные воды сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые и хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые, ультрапресные, с минерализацией до 0,2 г/л, по водородному показателю рН – от слабокислых до слабощелочных (рН = 5,91-7,25); по жесткости - от мягких до очень мягких [2].

## 1.6 Почвенные условия

Согласно почвенно-географическому районированию почвы района относятся к южно-таежной подзоне дерново-подзолистых почв [1]. Почвообразование происходило под действием трех основных процессов:

подзолообразование, дерновообразование и заболачивание. Почвенный покров чрезвычайно разнообразен и представлен следующими типами почв: подзолистые (подтип – дерново-подзолистые), болотно-подзолистые, торфяные болотные, пойменные, нарушенные.

Почвенная карта рассматриваемого района представлена на рисунке 1.5.

Почвообразующие и подстилающие породы, рельеф и растительность определяют свойства почв. Также на формирование почв района оказывают влияние следующие два основных климатических фактора:

- двукратное преобладание годовой суммы атмосферных осадков над испарением, что способствует формированию промывного водного режима почв, проявлению водной эрозии при уклонах более 1° и заболачиванию в условиях близкого залегания грунтовых вод;
- умеренное промерзание почв района (на глубину до 1,0-1,5 м), период биологической активности в почвах непродолжителен.

Почвы в естественном состоянии имеют низкое плодородие, обеднены элементами питания, большей частью кислые. Мощность гумусового горизонта у естественных дерново-подзолистых почв составляет 10-15 см при содержании гумуса 1-3%.

В целом для почвенного покрова исследуемого района характерна мелкоконтурность, контрастность и мозаичность. Широко распространены переувлажненные, каменистые почвы.

Торфяные почвы являются преобладающими по механическому составу и занимают 37,3% территории района. На втором месте по распространенности идут супесчаные (22,8%); затем песчаные (17,6%); легкосуглинистые (17,4%); среднесуглинистые (4,6%); наименьшую часть территории занимают тяжелосуглинистые почвы(0,3%).

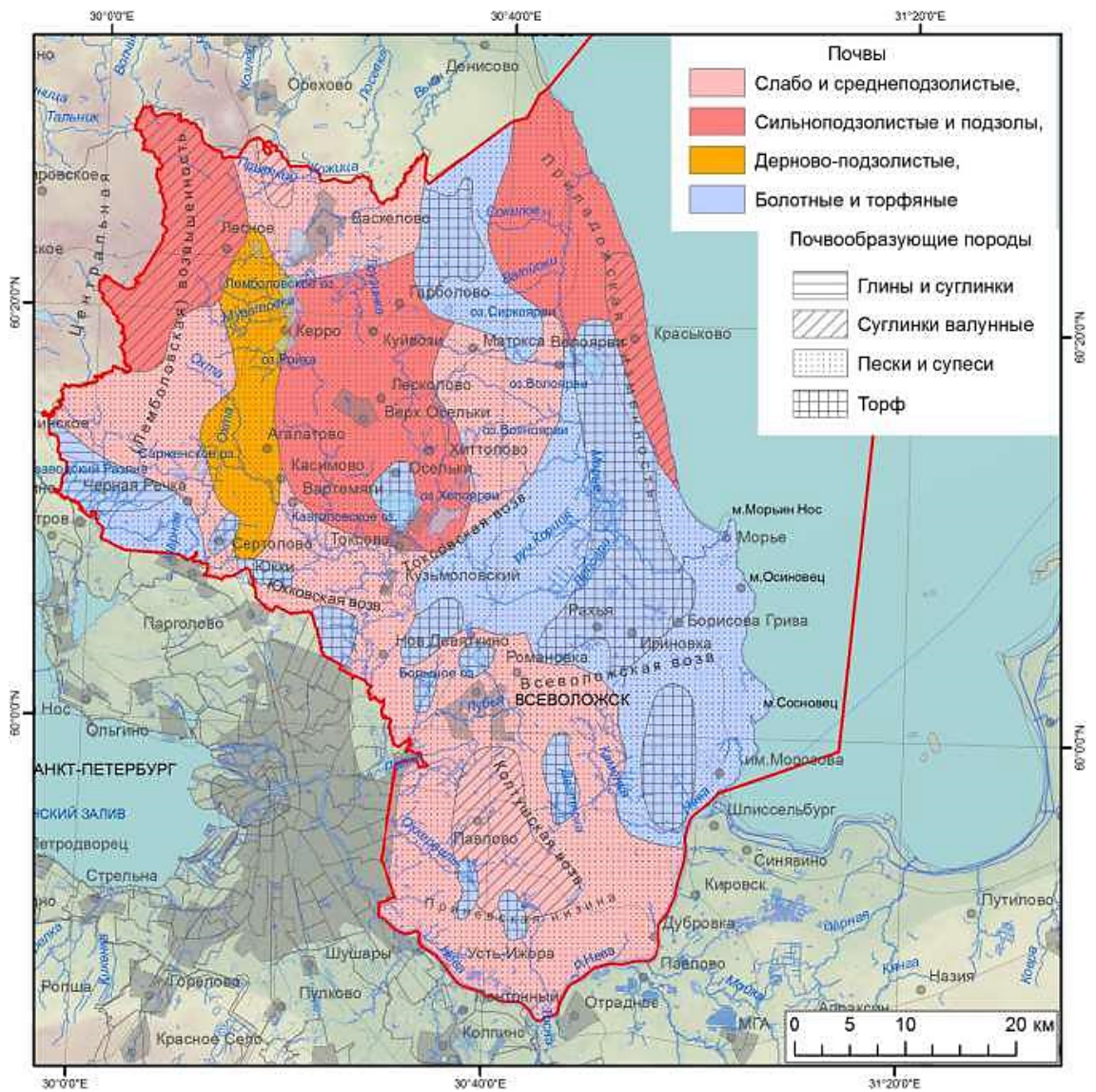


Рисунок 1.5 – Почвенная карта Всеволожского района[2]

## Глава 2. Основные виды хозяйственной деятельности Всеволожского района Ленинградской области и ее влияние на окружающую среду

### 2.1 Хозяйственное использование территории

Территория Всеволожского района включает в себя земли населенных пунктов, земли лесного фонда, земли сельскохозяйственного назначения, земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли Министерства обороны РФ и земли запаса.

На территории района имеются склады взрывчатых веществ и горюче-смазочных материалов, автозаправочные станции, лесоперевалочные базы, газопроводы высокого давления, стоянки автотранспорта, являющиеся потенциальными пожароопасными объектами. Повышенное внимание следует уделить следующим населенным пунктам: пос. Кузьмолловский, Дубровка, Разметелево, Ваганово, пос. им. Морозова, Ковалево.

Основными источниками воздействия на окружающую среду во Всеволожском районе являются автодороги с интенсивным движением и промышленные предприятия.

Промышленную деятельность на территории района ведут 16 предприятий. Основные направления деятельности – производство автотехники, упаковок и целлюлозно-бумажных изделий, изделий из полимерных и строительных материалов [2].

В районе имеется 16 сельскохозяйственных организаций и 31 крестьянско-фермерское хозяйство, однако доля предприятий агропромышленного комплекса в суммарном годовом товарообороте Всеволожского района очень мала. Общая используемая площадь сельскохозяйственных угодий района составляет 0,04 % площади Всеволожского района.

Горнодобывающая промышленность занимает еще меньшую долю в товарообороте Всеволожского района[2]. Предприятие ООО «Цементно-бетонные изделия», расположенное на территории района, осуществляет деятельность по добыче, обработке и транспортировке строительного песка и песчано-гравийных смесей.

Центрами экологической напряженности на территории исследуемого района являются: Северная ТЭЦ, НПО ГИПХ (пос. Кузьмолковский), Гос. завод им. Морозова, промзоны «Новое Девяткино», «Янино», «Кирпичный завод» (ЛДЗ); отдельные крупные предприятия: Ассоциация «Невская Дубровка», АО ПОСМ им. Свердлова, завод ЭЗТАБ (пос. Стекланный), свинокомплекс «Спутник», птицефабрика «Невская», крупные войсковые части, полигон для захоронения бытовых отходов «Северная Самарка» (к югу от дер. Мяглово Карьер), аэропорт «Ржевка»[9].

Всеволожский район отличается наличием огромных массивов коллективных садоводств с населением в десятки тысяч человек: «Васкелово-Грузино», «Борисова Грива – Ваганово», «Ново-Токсово – Токсово» и др. Практически двукратное преобладание количества отдыхающих на территории района петербуржцев над постоянным населением района в летний сезон приводит к перегрузке транспортных артерий в выходные дни, возрастанию числа пожаров, браконьерских рубок леса и несанкционированных свалок, устраиваемых туристами и садоводами.

На территории района также расположены: 21 лесопарк, 4 метеостанции, полевая база Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова (объект мирового значения), магнитный полигон «ИЗМИРАН», магнитная станция «Мельничный Ручей» (г. Всеволожск), институт физиологии им. И. П. Павлова, научно-исследовательская станция "Ладожская" Арктического и Антарктического научно-исследовательского института, Невский рыбопроизводный завод, питомник зубро-бизонов, 2 питомника лекарственных трав, питомник плодово-ягодных культур (АОЗТ



«Щеглово»), питомник лабораторных животных в дер. Рапполово и другие научно-исследовательские учреждения, старинные усадебные парки[9].

## 2.2 Состояние окружающей среды на территории

### 2.2.1 Загрязнение атмосферного воздуха

Современное состояние воздушной среды Ленинградской области формируется под воздействием собственных источников загрязнения и за счет переноса загрязняющих веществ от сопредельных территорий: в первую очередь от города Санкт-Петербурга, а также от Эстонии и Финляндии.

Согласно данным Федеральной службы Росприроднадзора РФ [10] основной вклад в загрязнение воздушного бассейна Ленинградской области вносят выбросы углеводородов, летучих органических соединений, оксидов углерода и азота и диоксида серы.

Преобладающие западные ветра выносят в исследуемый район выбросы от крупнейших жилых зон Санкт-Петербурга – «Парнас», «Северо-западная», «Коломяги» и др. Наибольший вклад в загрязнение воздуха вносят Северная и Южная ТЭЦ Ленэнерго.

Особую тревогу по загрязненности атмосферного воздуха вызывают повышенные концентрации диоксида азота, бенз(а)пирена и наличие свинца [2]. Главные источники загрязнений – автотранспорт и котельные. Загрязнение атмосферного воздуха вышеперечисленными веществами характерно для зоны активной жизнедеятельности населения. Причиной запыленности воздуха в населенных пунктах является их неблагоустроенность и плохая уборка улиц.

Загрязняющие вещества в атмосфере не накапливаются.

## 2.2.2 Загрязнение поверхностных и подземных вод

Наиболее загрязненные реки района: Охта, Черная, Лубья, Дубровка, Оккервиль и др. Вероятнее всего, это объясняется высокой антропогенной нагрузкой, так как характерные загрязнители остаются на стабильно высоком уровне даже с учетом варьирования природных факторов. Основными источниками загрязнения являются сток с пашни, скотные дворы, населенные пункты, неисправные очистные сооружения и места скопления автотранспорта. Из крупных озер наиболее загрязнены Лемболовское, Токсовские и Всеволожские озера.

По данным за 2021 г. [11] превышения нормативов в водных объектах Всеволожского района, в основном, наблюдалось по содержанию в воде цинка, железа общего, меди и марганца. Антропогенному воздействию наиболее подвержены водные объекты в непосредственной близости от городов и поселений, а также в местах размещения промышленных зон (ливневые и сточные воды).

Анализ качества подземных вод во Всеволожском районе может сильно варьироваться по показателям, что связано различными глубинами залегания подземных вод. В отдельных скважинах были выявлены превышения по содержанию железа и марганца, что может быть связано с деятельностью предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, сельскохозяйственных объектов.

## 2.2.3 Загрязнение почвы

Одна из региональных экологических проблем района – подкисление окружающей природной среды, вызываемое кислотными осадками [2], которые

формируются за счет выбросов тепловых электростанций и котельных, и наносят значительный ущерб сельскохозяйственным угодьям. Небольшой вклад вносит трансграничный перенос.

Кроме того, для Всеволожского района характерно загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами. Основными элементами-загрязнителями являются свинец, цинк, кобальт, никель и медь [2]. Наиболее загрязненными участками являются земли в радиусе 40-50 км от Санкт-Петербурга, вблизи пос. им. Морозова, Кузьмоловский, Новосаратовка и др. Наблюдаются превышения ПДК свинца в радиусе 50 м от автомобильных дорог с интенсивным движением.

#### 2.2.4 Радиационное загрязнение территории

Три предприятия (не считая лечебных учреждений) Всеволожского района работают с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений [1]. Повышенное внимание уделяется пос. Кузьмоловский, пос. им. Морозова. Радиоактивные отходы предприятий вывозятся для захоронения за пределами района.

Управлением Роспотребнадзора в целях оценки радиационной обстановки на территории Всеволожского района организован мониторинг мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) внешнего гамма-излучения в районе расположения радиационного объекта АО «Российский научный центр «Прикладная химия (ГИПХ)» в пос. Кузьмоловский.

Согласно сведениям Росприроднадзора [12] значения МАЭД внешнего гамма-излучения находятся в пределах нормы и не превышают средних многолетних значений, характерных для данной местности.

## 2.2.5 Физические факторы воздействия

Автомобильный транспорт является одним из основных источников шума во многих населенных пунктах. Количество транспорта ежегодно возрастает, что негативным образом влияет на экологическую ситуацию в районе и условия проживания населения, преимущественно в зоне жилой застройки, расположенной вдоль внешних автодорог и улиц с наиболее интенсивным движением автотранспорта[13].

Дорожная сеть Всеволожского района развита неравномерно, наибольшая плотность дорог в центральной и юго-восточной частях, наименьшая – в северо-западной, северо-восточной, восточной и участках центральной частей района. Через территорию района проходят 4автомобильные дороги общего пользования федерального значения:

- СПбКАД,
- «Санкт-Петербург – Петрозаводск – Мурманск – Печенга – граница с Королевством Норвегия»,
- «Санкт-Петербург – Выборг – граница с Финляндской Республикой»,
- «Санкт-Петербург – Сортавала – а/д Р-21 «Кола».

Автомобильные дороги общего пользования регионального значения относительно развиты и включают 70 объектов[2].

Шум от современного строительства, включающего в себя тяжелую технику с дизельным двигателем, громкие электрические и пневматические инструменты и частую доставку грузов [14], также неблагоприятно влияет на здоровье населения. Территория района в настоящее время активно застраивается. Особо следует выделить активное строительство и ввод в эксплуатацию преимущественно многоэтажных жилых домов, что связано с близостью к г. Санкт-Петербургу[2].

### Глава 3. Оценка состояния компонентов окружающей среды на участке проектируемого газопровода

Для подготовки проектной документации строительства, в соответствии с Федеральным законом №190-ФЗ «Градостроительный Кодекс РФ», проводятся инженерные изыскания. Одним из их видов являются Инженерно-экологические изыскания, цель которых - экологическое обоснование строительства и иной хозяйственной деятельности направленного на предотвращение, снижение или ликвидацию неблагоприятных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий, а также сохранения оптимальных условий жизни населения.

В основу написания данной главы положены материалы инженерно-экологических изысканий, характеризующие состояние окружающей среды на участке проектируемого газопровода [2]. Для её оценки была проанализирована степень загрязнения атмосферного воздуха, проведены исследования грунтовых вод, почв и грунтов, выполнены замеры уровня шума, радиоактивного излучения и ЭМИ. На рисунках 1 и 2 приложения Б представлены карты-схемы отбора проб и замеров. Результаты исследования состояния окружающей среды для наглядности нанесены на карту рисунка 3 приложения В.

#### 3.1 Результаты оценки состояния атмосферного воздуха

Концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района изысканий по данным ФГБУ «Северо-Западного УГМС» [15] нанесены на график рисунка 3.1. Из рисунка видно, что фоновая концентрация



взвешенных веществ в 1,3 раза превышает величину среднесуточной ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений [16]. Значения фоновых концентраций диоксида серы, оксида углерода и диоксида азота не превышают санитарно-гигиенических нормативов.

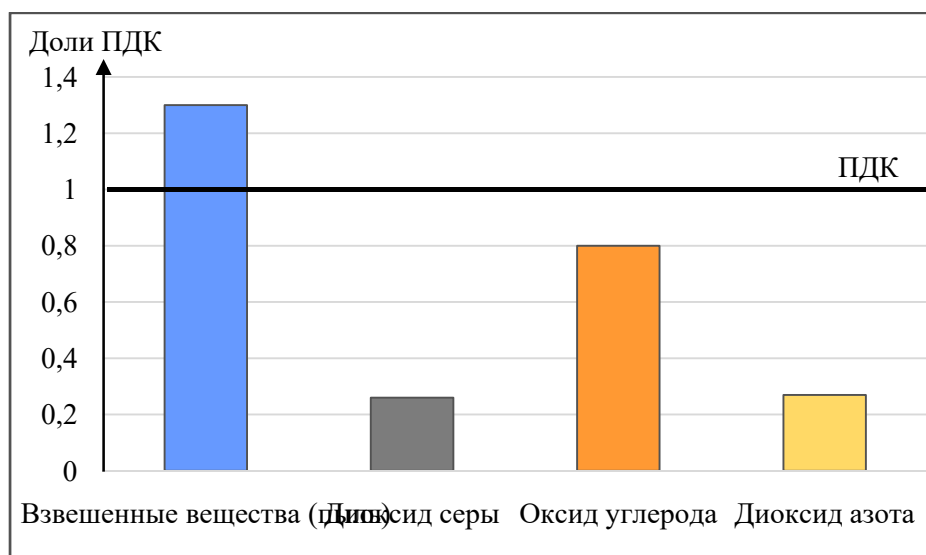


Рисунок 3.1 – График среднесуточных концентраций загрязняющих веществ в воздухе в районе изысканий (составила Иванова А.В.)

### 3.2 Результаты оценки состояния подземных вод

В рамках проводимых изысканий было отобрано 2 пробы грунтовой воды. Результаты лабораторных исследований подземных вод приведены в таблице 6 приложения Г. Пункты отбора проб представлены на рисунке 2 приложения Б.

В пробе №1 наблюдается превышение нормативных значений ПДК [16] по фенолам, железу, нефтепродуктам и бенз(а)пирену. В пробе №2 выявлено превышение по фенолам, железу, марганцу, нефтепродуктам и

бенз(а)пирену. По остальным исследуемым показателям превышение нормативных значений ПДК [14] не наблюдается.

Эксплуатация проектируемого объекта не предусматривает использование подземных вод для водоснабжения и водоотведения.

### 3.3 Результаты оценки состояния почв и грунтов

Для оценки качества почвы и грунтов на территории изысканий было проведено их экологическое обследование по химическим, микробиологическим, санитарно-паразитологическим, токсикологическим показателям и агропоказателям, с целью определения уровня загрязнения по перечисленным показателям для последующей выработки рекомендаций по их использованию в зависимости от установленной степени загрязнения. Также эти показатели были использованы при оценке их изменения на исследуемом участке. Пункты отбора проб представлены на рисунке 2 приложения Б.

*Оценка химического загрязнения почв и грунтов.* При проведении исследований были отобраны пробы почвы с глубины отбора 0,0-0,2 м, и грунтов с глубин: 0,2-1,0 м; 1,0-2,0 м. Результаты определения содержания загрязняющих веществ и санитарного состояния почв и грунтов представлены в таблице 7 приложения Д. Результаты оценки загрязнения почвы грунтов представлены в таблице 8 приложения Д.

По результатам оценки загрязнения почв установлено превышение нормативных значений ПДК по никелю на глубине 0,0-0,2 м в точках 1, 2, 3, 5, 6.

Для анализа содержания химических компонентов в шести точках отбора, на глубинах отбора образца 0,0-0,2, 0,2-1,0, 1,0-2,0 м, построены графики распределения их содержания (рисунки 3.2, 3.3).

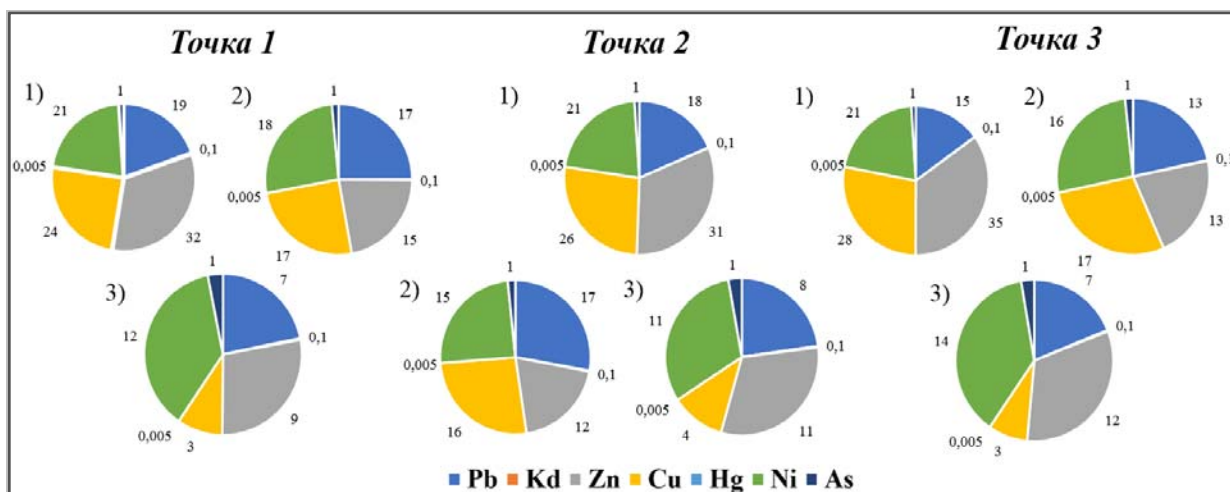


Рисунок 3.2– Графики распределения содержания химических компонентов в точках отбора 1, 2 и 3, глубина отбора образца: 1) 0,0-0,2 м, 2) 0,2-1,0 м, 3) 1,0-2,0 м (составила Иванова А.В.)

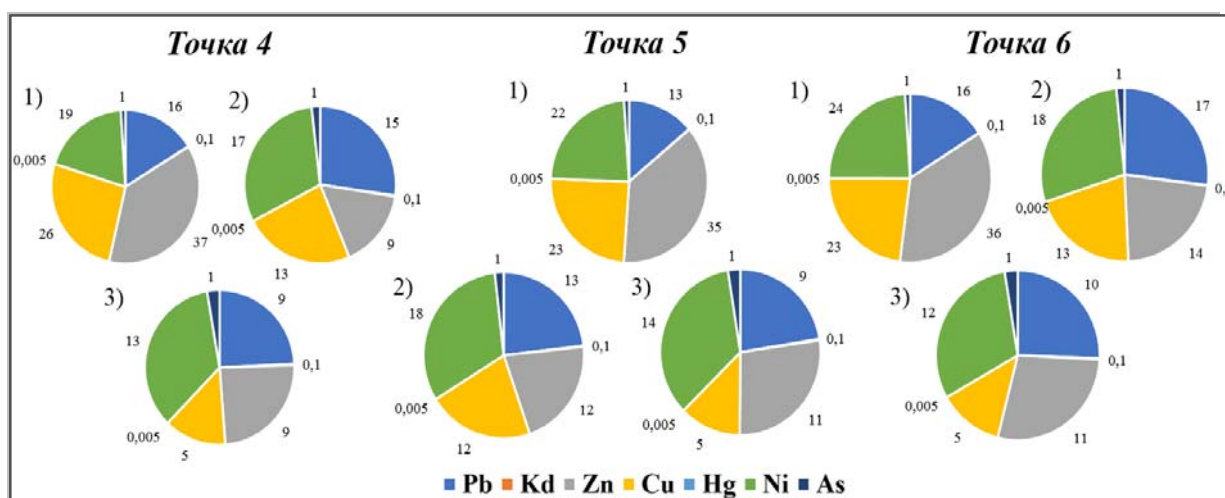


Рисунок 3.3– Графики распределения содержания химических компонентов в точках отбора 4, 5 и 6, глубина отбора образца: 1) 0,0-0,2 м, 2) 0,2-1,0 м, 3) 1,0-2,0 м (составила Иванова А.В.)

Анализируя графики, можно отметить, что:

- для глубин 0-0,2 м наибольшие значения характерны для таких элементов как цинк и медь,
- для проб, отобранных на глубине 0,2-1,0 м, наибольшие значения характерны для таких элементов как никель, медь и свинец,

- для проб, отобранных на глубине 1,0-2,0 м, наибольшие значения характерны для таких элементов как никель и цинк.

Также были построены графики распределения по точкам отбора содержания свинца, цинка, меди и никеля (рисунки 3.4, 3.5).

Содержание свинца занимает преобладающую позицию в точках 1 и 2 на глубине 0,0-1,0 м. Также основным загрязняющим компонентом в обеих точках на глубине отбора 0,0-0,2 м является никель. В точке 2 наименьшее значение имеет содержание меди. В точке 3 преобладающими элементами являются никель, цинк и медь. В точке 4 в верхнем горизонте 0,0-0,2 м было обнаружено больше всего цинка, в сравнении с другими точками отбора. В точках 5 и 6 одни из наибольших концентраций никеля, большой вклад в фоновое загрязнение почв и грунтов также принадлежит цинку.

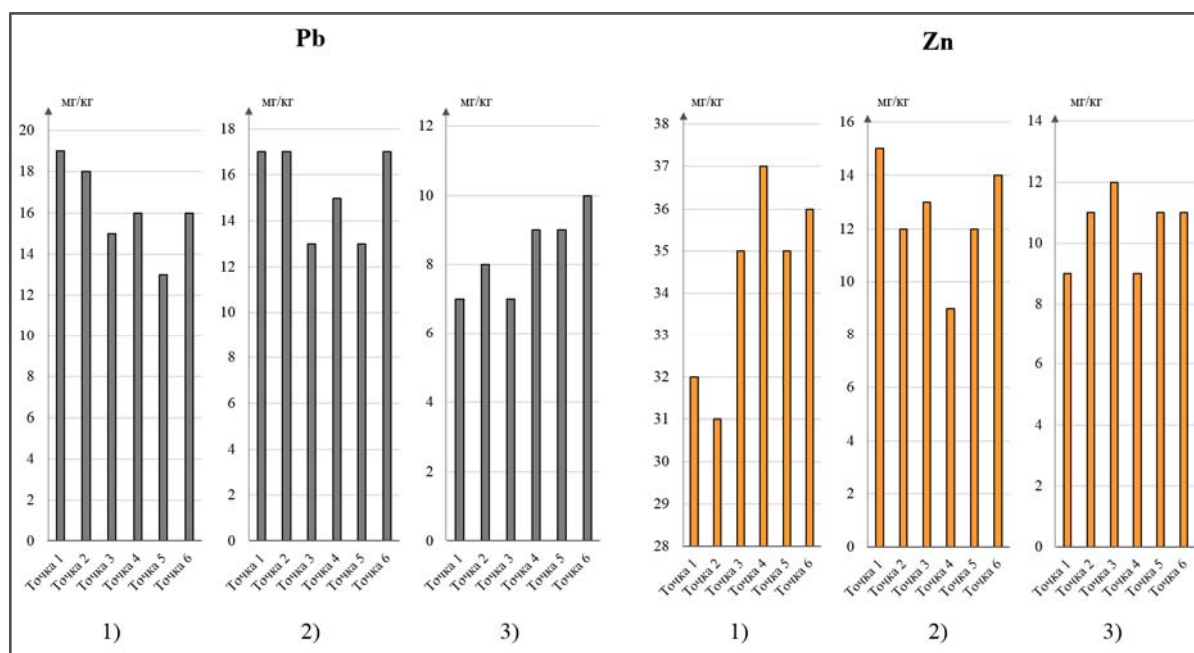


Рисунок 3.4 – График сравнения распределения по точкам отбора (1, 2, 3, 4, 5, 6) содержания свинца (Pb) и цинка (Zn), глубина 1) 0,0-0,2 м, 2) 0,2-1,0 м, 3) 1,0-2,0 м (составила Иванова А.В.)

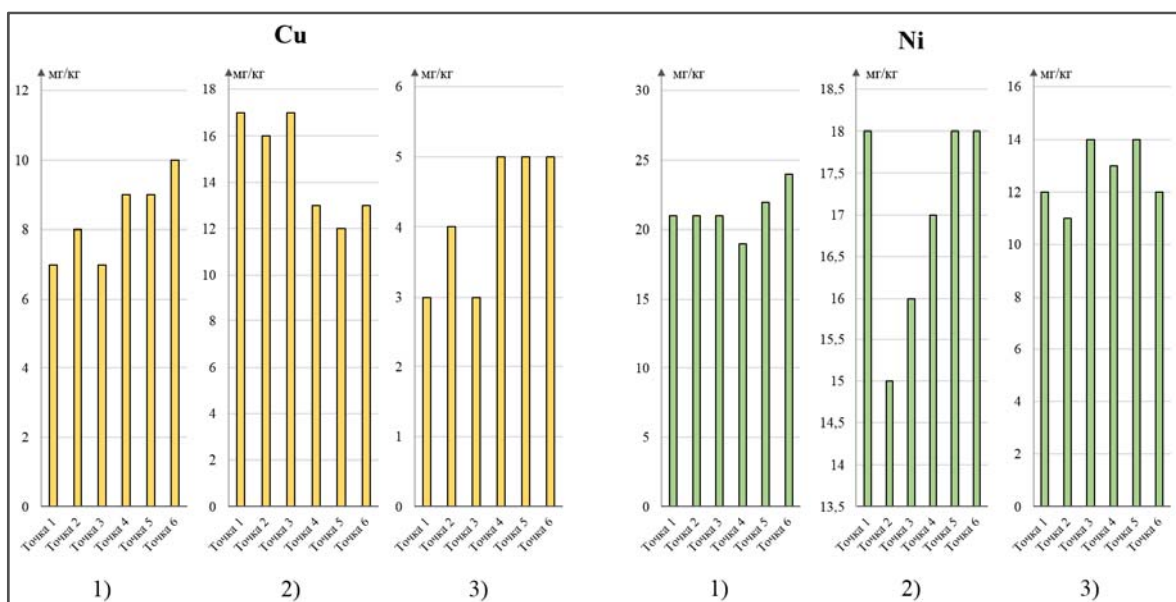


Рисунок 3.5 – График сравнения распределения по точкам отбора (1, 2, 3, 4, 5, 6) содержания свинца (Pb) и цинка (Zn), глубина 1) 0,0-0,2 м, 2) 0,2-1,0 м, 3) 1,0-2,0 м (составила Иванова А.В.)

Наиболее вероятными источниками загрязнения территории этими элементами могут быть: транспорт (газовые и пылевые выбросы), автомобильный и железнодорожный транспорт и продукты горения топлива, городские очистные сооружения и коммунально-бытовые отходы, т.к. именно таким путём Zn, Cu, As могут попадать в почвы и грунты.

Согласно проведенным исследованиям, по СанПиН 1.2.3685-21, почвы и грунты участка изысканий относятся к категории «опасные» по содержанию никеля в пробах №1-1, №2-1, №3-1, №5-1, №6-1. В остальных пробах почвы и грунты относятся к категории «допустимые».

Согласно критериям оценки степени загрязнения почв и грунтов неорганическими веществами [17], экологическое состояние почв и грунтов на площадке строительства по загрязняющим веществам, относящимся ко второму классу опасности, можно охарактеризовать как «сильно загрязненные».

Результаты определения суммарного показателя загрязнения почв и грунтов Zс [18] приведены в таблице 9 приложения Д.

Для анализа значений показателя  $Z_c$  между пунктами и горизонтами отбора проб построены графики (рисунок 3.6). Из графиков видно, что наибольшее загрязнение почв характерно для пунктов 1, 2, 6 на глубине 0,0-0,2 м, что может объясняться близостью магистральных автодорог (Ириновское шоссе, трасса А-181, Пробинское шоссе). Наименьшее загрязнение наблюдается в пунктах 1 и 2 для грунтов на глубине 1,0-2,0 м.

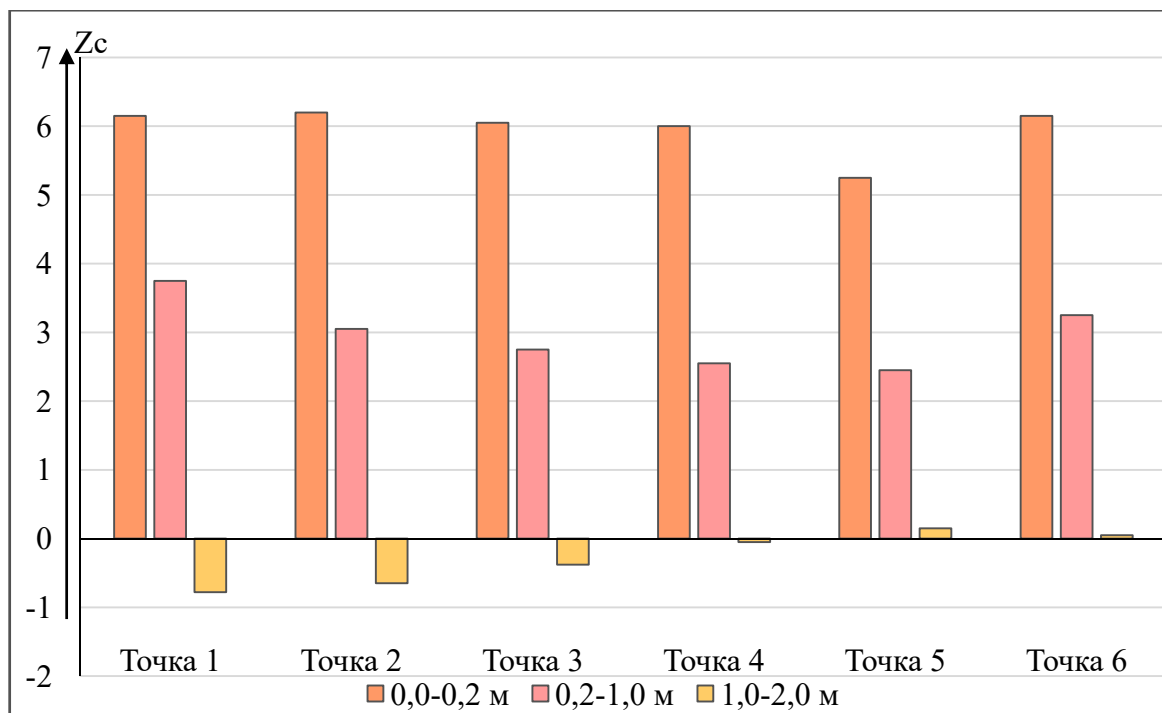


Рисунок 3.6 – График сравнения суммарного показателя загрязнения почв и грунтов по точкам и глубинам отбора (составила Иванова А.В.)

Суммарный показатель загрязненности почв и грунтов относительно фона по результатам лабораторных анализов во всех пробах не превышает значения 16 [16], что позволяет отнести категорию загрязнения всей обследованной территории к «допустимой».

Таким образом, почвы и грунты, отобранные на земельном участке под строительство межпоселкового газопровода высокого давления п. Рахья – п. Ириновка – п. Борисова Грива Всеволожского района Ленинградской

области по химическим показателям на глубине 0,0-0,2 м относятся к категории «опасная», на глубине 0,2-2,0 м относятся к категории «чистая».

*Эпидемиологические исследования.* По результатам исследования проб почв и грунтов по микробиологическим и паразитологическим показателям (таблица 3.1) получены следующие результаты:

- патогенная микрофлора (в том числе сальмонеллы), жизнеспособные яйца гельминтов и цисты патогенных простейших в пробах почвы грунтов не обнаружены;
- индекс энтерококков не превышает норматив;
- индекс БГКП почв и грунтов участка не превышает норматив.

Таблица 3.1 – Результаты эпидемиологического анализа почв и грунтов[2]

Номер пробы	Исследуемые показатели				
	бактериология			паразитология	
	Индекс БГКП, КОЕ/г	Индекс энтерококков, КОЕ/г	Патогенная микрофлора, в т.ч. Salmonella	Жизнеспособные яйца, личинки гельминтов	Цисты кишечных простейших
нормат	1-10	1-10	недопускается	недопускается	недопускается
Б-1,П-1	менее	менее 10	необнаруж.	необнаруж.	необнаруж.
Б-2,П-2	менее	менее 10	необнаруж.	необнаруж.	необнаруж.
Б-3,П-3	менее	менее 10	необнаруж.	необнаруж.	необнаруж.
Б-4,П-4	менее	менее 10	необнаруж.	необнаруж.	необнаруж.
Б-5,П-5	менее	менее 10	необнаруж.	необнаруж.	необнаруж.
Б-6,П-6	менее	менее 10	необнаруж.	необнаруж.	необнаруж.

Таким образом, почвы и грунты, отобранные на участке изысканий, по микробиологическим и санитарно-паразитологическим показателям относятся к категории «чистая» и соответствуют санитарным нормам.

*Токсикологические исследования.* При биотестировании с применением *Escherichiacoli* усредненный индекс токсичности составляет 0. При биотестировании с применением *ChlorellaVulgarisBeijer* выявлена стимуляция скорости роста – 12,7-22,5%. Согласно утвержденным критериям [19] данный образец можно отнести к «практически неопасным» отходам (V класс опасности). Уровни загрязнения почвы и грунтов в соответствии с



санитарными правилами [20] по санитарно-токсикологическим показателям относятся к 4 классу опасности – «малоопасные».

*Агрохимические показатели.* В объеме инженерно-экологических изысканий выполнены исследования почва содержание органических веществ, кислотность в солевой и водной вытяжках почв. Перечисленные показатели определялись на территории изысканий в поверхностном слое почвы и с нижней границы горизонта плодородного слоя почвы.

Результаты лабораторных исследований на агрохимические показатели представлены в таблице 3.2.

В результате агрохимических исследований было выявлено, что по содержанию органического вещества почва участка не соответствует требованиям для плодородного слоя почвы, по основному показателю характеризующего плодородие почвы – содержанию гумуса.

Таблица 3.2 –Результаты агроэкологического исследования почв[2]

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Номер пробы						Нормативные требования для почв по ГОСТ 17.5.1.03-86, ГОСТ
			A1-1	A1-2	A2-3	A2-4	A3-5	A3-6	
1	рН солевой вытяжки	Ед.	5,7	5,8	5,9	5,9	5,6	5,9	не менее 4,5
2	рН водной вытяжки		6,4	6,2	6,5	6,3	6,4	6,3	5,5-8,2
3	Органическое вещество	%	1,1	0,5	1,3	0,8	1,3	0,4	не менее 2
4	Массовая доля почвенных частиц менее 0,01 мм	мг/кг	34,1	36,3	22,1	23,9	35,7	34,6	
5	Массовая доля кислорастворимых форм фосфат-ионов	мг/кг	76	56	71	56	72	57	
6	Азот нитратный	мг/кг	66	49	70	52	71	49	
7	Кальций	мг/кг	87	63	78	61	77	60	
8	Магний	мг/кг	66	46	64	45	63	47	
9	Натрий	мг/кг	<100	<100	<100	<100	<100	<100	

### 3.4 Результаты радиационного обследования территории

В рамках проводимых изысканий было проведено радиационное обследование участка под строительство объекта «Газопровод межпоселковый высокого давления п. Рахья – п. Ириновка – п. Борисова Грива Всеволожского района Ленинградской области». Результаты измерения представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Результаты площадной гамма-съемки территории (МАД) [2]

Характеристика объекта измерения	Кол-во точек	Показания СРП-68-01 мкР/ч		Измерения МКС-АТ1125(МАД), мкЗв/	
		диапазон	среднее	Мин.	Макс.
Открытые и задернованные грунты	22	7-19	12	0,04±0,01	0,09±0,03
Насыпные грунты	9	12-20	15	0,06±0,02	0,10±0,03
Слабозаболоченные участки и заболоченные участки	10	5-14	9	0,03±0,01	0,07±0,02
Асфальтовое, бетонное и щебеночное покрытие	12	20-36	26	0,10±0,03	0,18±0,06

По результатам выполненных работ поверхностных радиационных аномалий на территории не обнаружено, участков радиоактивного загрязнения не выявлено.

В таблице 3.4 представлены результаты испытаний проб почвы грунтов на определение удельной активности и удельной эффективной активности природных радионуклидов (ПРН).

Таблица 3.4 – Определение удельной активности и удельной эффективной активности ПРН [2]

Номер пробы	Удельная активность, Бк/кг			Удельная эффективная активность, Бк/кг
	Ra-226	Th-232	K-40	
Г-1	19±6	16±8	507±78	83±23
Г-2	10±6	12±6	459±80	65±21
Г-3	11±7	14±7	408±74	64±22

Полученные результаты исследования проб на содержание природных радионуклидов удовлетворяют *эффективной удельной активности* (А) [21] природных радионуклидов в строительных материалах, используемых в строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях (I класс).

В таблице 3.5 представлены результаты испытаний проб на определение удельной активности и удельной эффективной активности техногенных радионуклидов (ТРН). По результатам проведенных исследований проб на содержание радионуклида Cs-137 допускается неограниченное использование (измеренная удельная активность Cs-137 не превышает удельной активности 100 Бк/кг [22]).

Таблица 3.5 – Определение удельной активности ТРН[2]

Номерпробы	Удельная активность, Бк/кг
	Cs-137
Г-1	6±3
Г-2	<3
Г-3	<3

Таким образом, по результатам проведенного радиологического обследования установлено, что участок не представляет опасности по техногенной и природной составляющим радиационного фактора риска и соответствует санитарным правилам и нормам.

### 3.5 Физические факторы воздействия

В рамках изысканий были проведены измерения уровня шума и электромагнитного поля непосредственной близости от населенных пунктов с последующей оценкой допустимости физического воздействия согласно установленным нормативам.

Шум. Измерения шума выполнялись на территории исследуемого участка в пяти пунктах. На рисунке 3.7 приведены результаты измерений.

Наиболее высокий максимальный уровень шума характерен для точек 1 и 5, что может объясняться близостью железнодорожных станций Рахья и Борисова Грива.

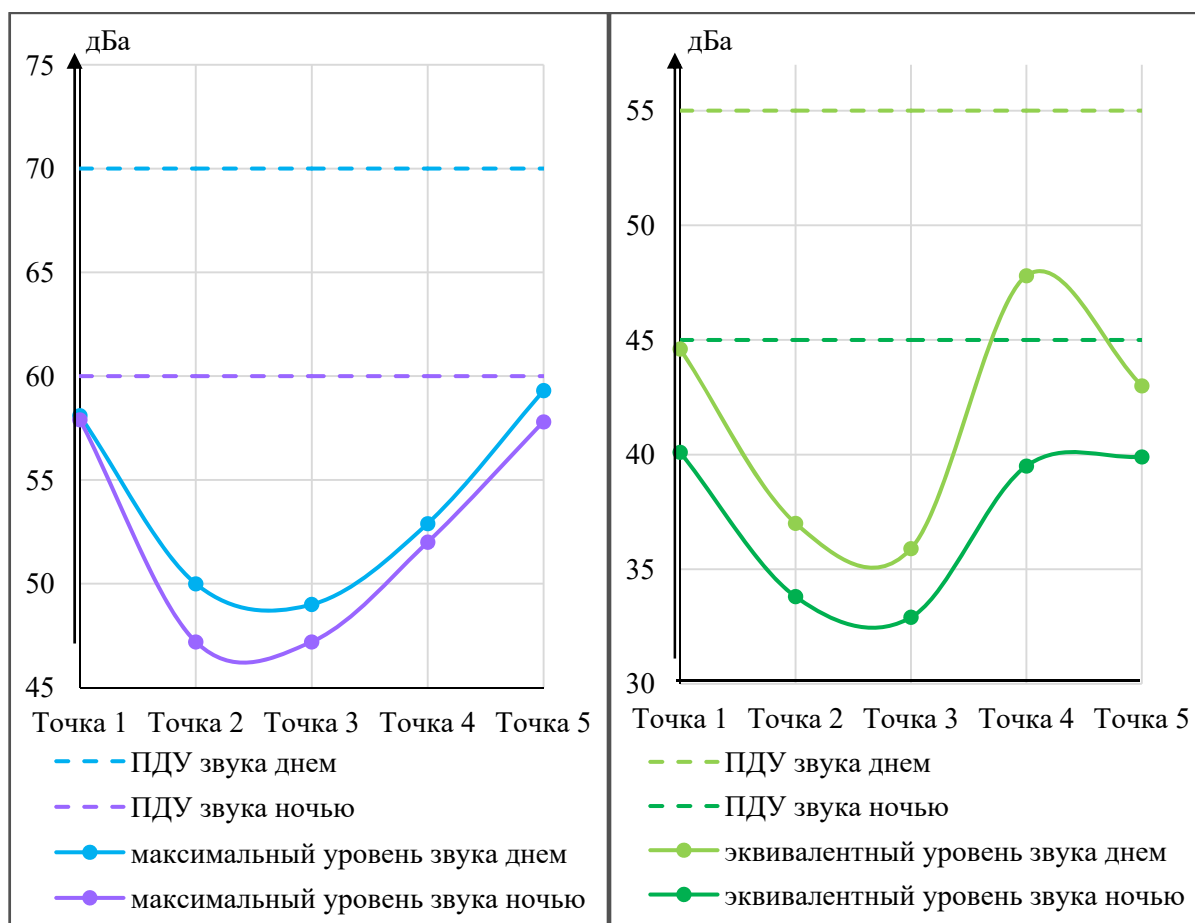


Рисунок 3.7 – График результатов измерений уровня шума (составила Иванова А.В.)

По результатам проведенных измерений эквивалентного и максимального уровня звука на территории инженерно-экологических изысканий превышений ПДУ для дневного и ночного времени суток не выявлено, согласно СанПиН 1.2.3685-21.

*Электромагнитное излучение.* Измерения выполнялись в пяти точках. Результаты исследования представлены в таблице 9 приложения Д.

Согласно проведенным измерениям параметров внеизирующх ЭМП промышленной частоты 50

Гц на участке изысканий выявлены превышения ПДУ напряженности электрического поля промышленной частоты 50 Гц в Т.5 ЭМП - 1310 В/м при ПДУ 1000 В/м.

Превышений ПДУ индукции магнитного поля промышленной частоты

50 Гц не выявлено.

В Т.1 ЭМП - Т.4 ЭМП, Т.6 ЭМП -

Т.9 ЭМП превышений ПДУ для магнитного и электрического поля промышленной частоты 50 Гц не выявлено, согласно СанПиН 1.2.3685-21.

## Глава 4. Оценка изменения окружающей среды участка проектируемого газопровода

### 4.1 Основные факторы негативного воздействия на окружающую среду участка проектируемого газопровода

Изложенные в главе 3 материалы отражают результаты оценки состояния компонентов окружающей среды на участке расположения объекта проектируемого газопровода после проведения инженерно-геологических изысканий, предваряющих реализацию проектных решений, к которым относятся этапы строительства и эксплуатации. Инженерно-геологические изыскания проводятся с целью обоснования строительства объекта, основной задачей которых является изучение инженерно-геологических условий территорий: геологического строения, рельефа, физико-механических свойств грунтов, являющихся основанием или средой сооружений.

В рамках инженерно-геологических изысканий на участке были проведены следующие виды исследований:

- бурение инженерно-геологических скважин с отбором образцов нарушенной и ненарушенной структуры для оценки их физико-механических свойств в лаборатории;
- специальный вид полевых исследований в соответствии с ГОСТ 19912-2012 (статическое зондирование) с целью расчленения разреза, оценки пространственной изменчивости свойств грунтов;
- гидрогеологические работы в процессе бурения для оценки гидродинамического режима подземных вод и определения водных свойств грунтов.

По назначению инженерно-геологические скважины представляют собой разновидность разведочных скважин, но кроме детального изучения

геологического строения территории, эти скважины предполагают отбор образцов грунтов с целью определения их физико-механических свойств, а также режимные гидрогеологические наблюдения в скважинах с замером уровня грунтовых вод и отбором проб воды.

Применяемый специальный полевой метод (статического зондирования) необходим для проведения количественной оценки характеристик физико-механических свойств грунтов. Результаты количественной оценки сопоставляются с лабораторными методами, а также используются для уточнения инженерно-геологического разреза. Для испытания грунта методом статического зондирования используется специальная установка с установленным зондом; зонд вдавливается в различные грунты, присутствующие в разрезе участка, и таким образом определяется их прочность.

Исследования, проводимые в период инженерно-геологических изысканий, оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Среди них следует выделить буровые работы и связанные с ними специальные полевые исследования. Они воздействуют на почвенно-растительный слой и микрорельеф участка; происходит загрязнение атмосферного воздуха, почв, грунтов и водных объектов.

Для проведения этих исследований необходимым условием является спланированная буровая площадка, для чего может осуществляться срез почвенного слоя, что отрицательно влияет на окружающую среду. Нарушение почвенно-растительного слоя и микрорельефа участка происходит в результате отрывки котлована, шурфов и бурения скважин для проведения буровых и полевых исследований на всех этапах их проведения: подготовительном, этапе бурения, этапе полевых испытаний, кроме этапа ликвидации и консервации скважин. Также воздействием на почвы и грунты является их уплотнение при передвижении буровой техники, что изменяет их первоначальное состояние и свойства.



Загрязнение атмосферного воздуха, в результате основных выбросов загрязняющих веществ, происходит во время подготовки площадки к исследованиям и бурения скважин, вследствие следующих факторов:

- выбросов выхлопных газов, выделяемых двигателями внутреннего сгорания, используемыми буровой техникой;
- выбросов загрязняющих веществ при заправке бурового оборудования;
- перегрузки сыпучих материалов и химических реагентов для буровых растворов.

Эти факторы вносят свой вклад в загрязнение окружающей среды посредством попадания в воздух углекислоты и сероводорода, альдегидов и сажи.

Также происходит загрязнение почвы и грунтов вследствие проникновения в них химических реагентов, буровых растворов, горюче-смазочных жидкостей [23] и газов, используемых при проведении работ. Оно может быть вызвано следующими причинами: поступлением токсичных веществ из скоплений отходов бурения; утечками и потерями технологических жидкостей при нарушении правил их использования, транспортировки и хранения (топливных жидкостей при заправке, химическими реагентами при приготовлении буровых растворов[23]).

Наряду с загрязнением почвы и грунтов, происходит загрязнение водных объектов в результате факторов, аналогичных загрязнению почв и грунтов. Отдельно следует выделить поступление загрязнителей в виде сточных вод и других отходов в результате прорывов трубопроводов при бурении[23].

Таким образом, негативное воздействие на окружающую среду в процессе инженерно-геологических изысканий, могло вызвать значительное изменение её компонентов на участке проектируемого газопровода.

## 4.2 Результаты оценки изменения компонентов окружающей среды на участке объекта

Как можно судить из изложенного в главе 4.1, основные изменения компонентов на участке проектируемого газопровода могут испытать такие компоненты окружающей среды, как атмосферный воздух, почвы и грунты, водные объекты, что и рассматривается в данном разделе.

В таблицах 4.1 и 4.2 приведены результаты исследований, которые проводились на отдельных участках рассматриваемой территории для различных целей, в сроки, предшествующие инженерно-геологическим изысканиям [2]. Эти данные сравнивались с данными, изложенными в главе 3, с целью оценки изменения компонентов окружающей среды на участке объекта. Данных по атмосферному воздуху за 2015 г. по этим участкам нет, поэтому анализируется изменение подземных вод и почв и грунтов.

Таблица 4.1 – Результаты лабораторных исследований подземных вод (2015 г.) [2]

№ п/п	Определяемый показатель, ед. изм.	Проба № 1	Проба №2	Проба №3	ПДК
1	рН, ед. рН	7,9±0,2	5,6±0,2	6,8±0,2	6,0-9,0
2	Нитраты, мг/м <sup>3</sup>	0,10±0,03	0,08±0,03	0,04±0,03	45,0
3	Кислород растворенный, мг/м <sup>3</sup>	4,9±1,3	5,7±1,2	5,9±1,3	не менее 4,0
4	Фенолы, мг/м <sup>3</sup>	<1	<2	<1	0,001
5	Железо, мг/м <sup>3</sup>	0,22±0,117	0,30±0,09	0,29±0,09	0,3
6	Медь, мг/м <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	<0,01	1,0
7	Цинк, мг/м <sup>3</sup>	0,057±0,019	0,10±0,03	0,11±0,03	5,0
8	Никель, мг/м <sup>3</sup>	<0,012	<0,013	<0,011	0,02
9	Марганец, мг/м <sup>3</sup>	0,055±0,016	0,031±0,09	0,078±0,09	0,1
10	Нефтепродукты, мг/м <sup>3</sup>	0,10±0,04	0,081±0,22	0,075±0,03	0,1
11	Бенз(а)пирен, мг/м <sup>3</sup>	<0,0001	<0,0004	<0,0001	0,00001
12	Сухой остаток, мг/м <sup>3</sup>	205±27	442±32	105±27	1000
13	Анионоактивные ПАВ, мг/м <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	<0,05	0,5

Из результатов лабораторных исследований подземных вод за 2015 г. (таблица 4.1) можно заметить, что еще до проведения инженерно-

экологических изысканий в пробах были выявлены превышения ПДК по фенолам и бенз(а)пирену.

Оценка изменения химического состава подземных вод представлена на графиках рисунка 4.1. В качестве сопоставляемых данных использованы наименьшие показатели концентраций загрязняющих веществ за 2015 г. (таблица 4.1) и наибольшие показатели, зафиксированные в результате лабораторных исследований в 2018-2019 гг. (таблица 6 приложения Г).

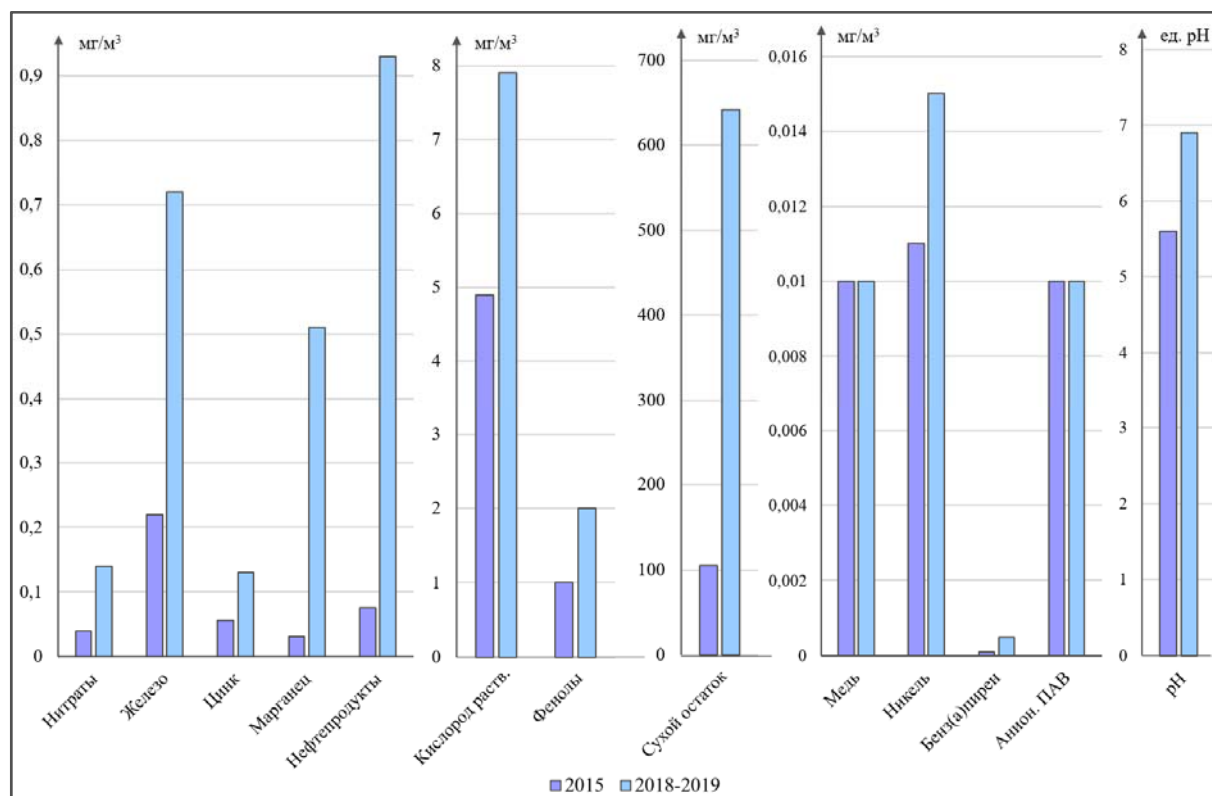


Рисунок 4.1 – Оценка изменения химического состава подземных вод(составила Иванова А.В.)

Анализируя полученные графики, можно сделать следующие выводы. Концентрация нитратов в 2018-2019 гг. стала выше в 3,5 раза по сравнению с 2015 г. Источниками поступления нитратов в водные объекты могут быть упомянутые в главе 2 стоки сельскохозяйственных предприятий (свинокомплекс, птицефабрика, поля, на которых применяются азотные удобрения), хозяйственно-бытовые сточные воды, что связано с активной

застройкой района и наличием огромных массивов садоводческих хозяйств, бытовые отходы (полигоны для захоронения отходов). Повышение антропогенной нагрузки на окружающую среду также могло произойти вследствие подготовки и обустройства строительных площадок для проведения изысканий.

В 2018-2019 гг. резко возросли концентрации железа, марганца и нефтепродуктов. При этом концентрации перечисленных веществ стали превышать ПДК, что говорит о загрязнении подземных вод. Незначительно повысилось содержание бенз(а)пирена, уже ранее превышавшего ПДК. Возросли концентрации цинка и никеля. Такая тенденция может быть следствием проникновения в ходе инженерно-экологических изысканий в почвы и грунты, а затем и в подземные воды продуктов бурения скважин (химических реагентов, буровых растворов и т.д.) по причинам, перечисленным в главе 4.1.

На прежнем уровне остались концентрации меди, анионоактивных ПАВ. Основными источниками поступления меди в окружающую среду являются стоки предприятий химической промышленности, горнодобывающей промышленности, выбросы автотранспорта (глава 2.1).

В пробах подземных вод 2018-2019 гг. по сравнению с пробами 2015 г. в 6 раз увеличилось содержание сухого остатка, возможной причиной может являться проведение подготовительных работ по бурению скважин, планировка поверхности буровых площадок, гидрогеологические работы.

В 2 раза увеличилось содержание фенолов, основными источниками которых являются предприятия нефтехимической, целлюлозно-бумажной промышленности, бытовые отходы и продукты сжигания топлива автотранспорта. Во время проведения инженерно-экологических изысканий концентрация фенолов могла возрасти вследствие накопления и протечек бытовых отходов на стройплощадке, утечек при заправке бурового оборудования и увеличения количества автотранспорта.

Для оценки изменения химического состава почв и грунтов также были построены графики, представленные на рисунке 4.2. Для сравнения использовались наименьшие показатели концентраций загрязняющих веществ, полученные в ходе исследований в 2015 г. (таблица 4.2), и наибольшие показатели за 2018-2019 гг. (таблица 7 приложения Д).

Таблица 4.2 – Результаты химических исследований почв и грунтов (2015г.)[2]

№ пробы	Глубина отбора, м	Тип почв и грунтов	Исследуемые показатели, мг/кг								
			медь	цинк	никель	свинец	мышьяк	кадмий	Б(а)П	НП	ртуть
1	0,0-0,2	супесчаная почва	14	12	16	10	<1	<0,1	<0,001	141	<0,005
1	0,2-1,0	супесь	12	15	12	6	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
1	1,0-2,0	супесь	3	5	10	3	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
2	0,0-0,2	супесчаная почва	20	21	18	9	<1	<0,1	<0,001	144	<0,005
2	0,2-1,0	супесь	10	12	12	7	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
2	1,0-2,0	супесь	2	9	10	5	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
3	0,0-0,2	супесчаная почва	25	30	17	10	<1	<0,1	<0,001	161	<0,005
3	0,2-1,0	супесь	15	10	12	8	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
3	1,0-2,0	супесь	5	11	9	4	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
4	0,0-0,2	супесчаная почва	26	37	13	9	<1	<0,1	<0,001	148	<0,005
4	0,2-1,0	супесь	13	9	11	10	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
4	1,0-2,0	супесь	5	9	13	4	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
5	0,0-0,2	супесчаная почва	23	35	15	10	<1	<0,1	<0,001	161	<0,005
5	0,2-1,0	супесь	12	12	10	7	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
5	1,0-2,0	супесь	5	11	9	3	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
(ПДК)/(*ОДК) для супесей			33	55	20	32	2,0	0,5	0,02	-	2,1

Из таблицы 4.2 видно, что исследуемые показатели во всех отобранных пробах не превышают величину ПДК.

Концентрации бензапирена и ртути в 2018-2019 гг. по сравнению с 2015 г. остались на прежнем уровне.

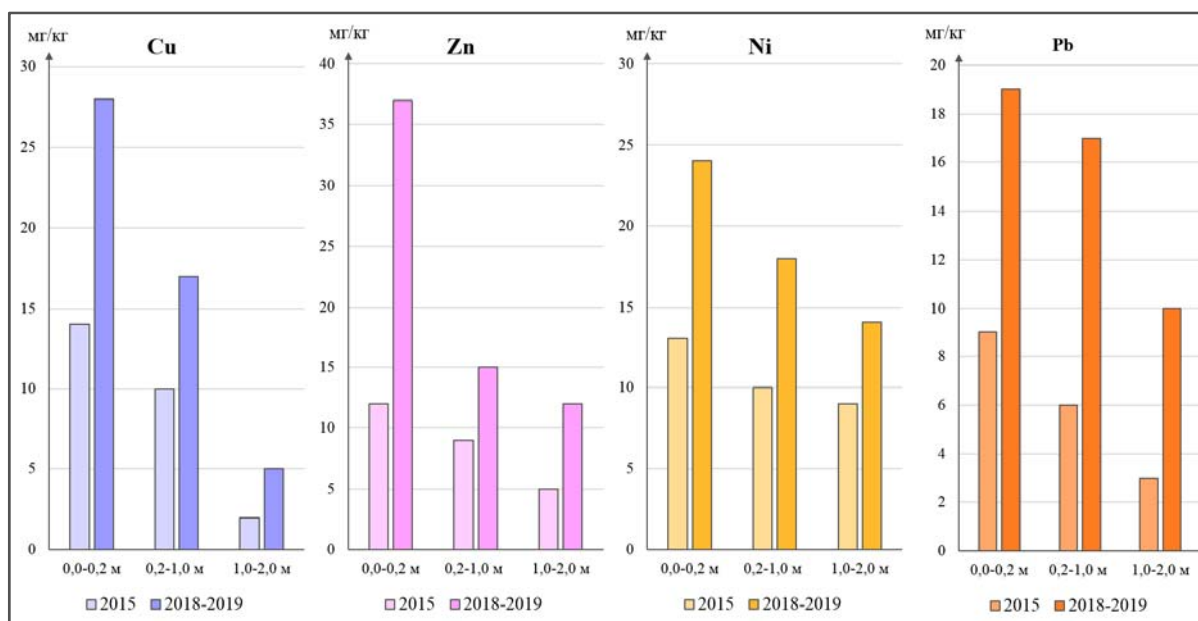


Рисунок 4.2 – Оценка изменения химического состава почв и грунтов по содержанию меди (Cu), цинка (Zn), никеля (Ni) и свинца (Pb) на глубинах 0,0-0,2 м, 0,2-1,0 м, 1,0-2,0 м (составила Иванова А.В.)

Из графиков, представленных на рисунке 4.2, можно заметить, что содержание всех рассматриваемых элементов в почвах и грунтах в пробах, отобранных во время проведения изысканий (2018-2019 гг.), возросло по сравнению с результатами исследований 2015 г.:

- содержание меди на глубине отбора проб 0,0-0,2 м увеличилось вдвое, на глубине отбора 0,2-1,0 м – в 1,7 раза, на глубине отбора 1,0-2,0 м – в 2,5 раза;

- концентрация цинка на глубине отбора проб 0,0-0,2 м повысилась в 3 раза, на глубине отбора 0,2-1,0 м – в 1,7 раза, на глубине отбора 1,0-2,0 м – в 2,4 раза;

- содержание никеля на глубине отбора проб 0,0-0,2 м возросло вдвое, на глубине отбора 0,2-1,0 м – в 1,8 раза, на глубине отбора 1,0-2,0 м – в 1,5 раза;

- концентрация свинца на глубине отбора проб 0,0-0,2 м возросла в 2,1 раза, на глубине отбора 0,2-1,0 м – в 2,8 раза, на глубине отбора 1,0-2,0 м – в 3,3 раза.

Кроме того, как было изложено в главе 3.3, во время проведения инженерно-экологических изысканий было выявлено загрязнение слоя почвы 0,0-0,2 м никелем.

Медь, цинк, никель и свинец относятся к тяжелым металлам и имеют свойство концентрироваться в поверхностном слое почвы при техногенном загрязнении [24]. Как видно из рисунка 4.2, наибольшие концентрации перечисленных загрязняющих веществ наблюдаются в верхнем горизонте отбора проб – 0,0-0,2 м.

Резкое возрастание содержания тяжелых металлов в почвах и грунтах во время проведения изысканий могло произойти вследствие причин, подробно рассмотренных в главе 4.1, а также связано с хозяйственной деятельностью района исследований (глава 3). Основные источники поступления вышеуказанных элементов схожи с источниками их поступления в водные объекты.

Свинец попадает в почвы и грунты, в основном, из выбросов двигателей автомобилей, потребляющих бензин с присадкой свинца [25], теплоэлектростанций, при захламлении отходами строительных материалов, отходами бурения скважин.

Поступление в почвы и грунты цинка и никеля происходит с выбросами автотранспорта, в результате сжигания отходов [25], с атмосферными осадками, в том числе кислотными дождями, проблема которых актуальна для Всеволожского района.

Источниками поступления меди в почву также являются выбросы автотранспорта, осадки сточных вод, химические агенты при бурении скважин в ходе проведения изысканий.

Таким образом, исследования, проведенные в период инженерно-экологических изысканий, показали, что возросли концентрации большинства загрязняющих веществ, в особенности тяжелых металлов, в почвах и грунтах, а также в грунтовых водах. По сравнению с показателями 2015 г. изменения достаточно существенные, но содержание большей части



загрязнителей осталось в пределах ПДК. По отдельным веществам начало проявляться загрязнение почв и продолжилось загрязнение грунтовых вод.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе настоящей работы была проведена оценка изменения окружающей среды на участке объекта "Газопровод межпоселковый высокого давления Всеволожского района Ленинградской области", проходящего через п. Рахья, Ириновка и Борисова Грива.

Для проведения подробного исследования в рамках поставленной проблемы в работе были рассмотрены такие аспекты, как физико-географическая характеристика, основные виды хозяйственной деятельности Всеволожского района Ленинградской области и ее влияние на компоненты окружающей среды, состояние компонентов окружающей среды на участке проектируемого газопровода до начала строительства и в период проведения инженерно-экологических изысканий по результатам лабораторных исследований и замеров, основные факторы негативного воздействия на окружающую среду в ходе проведения изысканий.

Анализируя основные виды хозяйственной деятельности во Всеволожском районе, можно сделать вывод о том, что главными источниками воздействия на окружающую среду являются автодороги с интенсивным движением и промышленные предприятия. Для района характерно загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, а также подкисление окружающей природной среды, вызываемое кислотными осадками.

В ходе оценки состояния компонентов окружающей среды на участке проектируемого газопровода во время проведения инженерно-экологических изысканий было выявлено следующее:

- фоновая концентрация взвешенных веществ в атмосферном воздухе в 1,3 раза превышает величину ПДК;
- в пробах подземных вод наблюдается превышение по фенолам, железу, марганцу, нефтепродуктам и бенз(а)пирену;

- в слое почвы 0,0-0,2 м концентрация никеля превышает ПДК, что свидетельствует о загрязнении почв данным элементом, в пробах грунтов на глубинах отбора образца 0,2-1,0 м и 1,0-2,0 м не было выявлено превышений;

- по микробиологическим, санитарно-паразитологическим, санитарно-токсикологическим показателям почвы и грунты соответствуют санитарным нормам;

- при измерении уровня ЭМИ было выявлено превышение санитарных нормативов в одном пункте, в остальных семи пунктах измерений уровень ЭМИ соответствует нормам;

- по результатам радиологического обследования и измерения уровня шума установлено, что участок соответствует установленным нормативам.

Для оценки изменения компонентов окружающей среды(подземных вод, почв и грунтов) на участке проектируемого газопровода были сопоставлены и проанализированы данные исследований 2015 г., проводимых еще до начала изысканий, и данные исследований 2018-2019 гг., полученные во время проведения инженерно-экологических изысканий.

В период инженерно-экологических изысканий отмечено повышение концентраций большинства загрязняющих веществ, в особенности тяжелых металлов, в почвах и грунтах (медь, цинк, свинец, никель), а также в грунтовых водах (железо, марганец, цинк, никель). По сравнению с показателями 2015 г. изменения достаточно существенные, но содержание большей части загрязнителей находится в пределах ПДК. По отдельным веществам замечено проявление загрязнения почв и продолжение загрязнения грунтовых вод.

Причиной повышения концентраций перечисленных веществ в водных объектах, почвах и грунтах является увеличение техногенной нагрузки на окружающую среду. Источники воздействия: промышленные и сельскохозяйственные предприятия, сточные воды, бытовые отходы, активная застройка района; в период изысканий – увеличение количества выбросов от автотранспорта, подготовка и обустройство буровых площадок,

проведение подготовительных работ по бурению скважин, гидрогеологических работ.

#### Список использованных источников

1 *Ивлев В.В.* Всеволожский район Ленинградской Области. Историко-географический справочник. — СПб: ТТП «Петрополь», 1994. – 231 с.

2 Газопровод межпоселковый высокого давления п. Рахья – п. Ириновка – п. Борисова Грива Всеволожского района Ленинградской области. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной документации / Часть 1. Текстовая часть (578.2.2017-ИЭИ) – ООО «Конструкторско-технологический проектный институт «Газпроект», 2019. – 318 с.

3 Распоряжение Комитета по архитектуре и градостроительству Ленинградской области №422 от 27 ноября 2018 г. «О подготовке проекта планировки территории и проекта межевания территории с целью размещения линейного объекта «Газопровод межпоселковый высокого давления п. Рахья – п. Ириновка – п. Борисова Грива Всеволожского района Ленинградской области»

4 Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005

5 Топографическая карта Всеволожский район [Электронный ресурс] – URL: <https://ru-ru.topographic-map.com/map-2db2rr/%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9-%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD/?center=60.07105%2C30.85991&zoom=14&base=2> (Дата обращения: 21.03.2023)

6 Р-36-XXXI. Карта четвертичных образований, м-б 1:200 000 [Электронный ресурс] – URL: <http://geo.mfvsegei.ru/200k/p-36/p-36-31/11/index.html> (Дата обращения: 26.03.2023)

7 СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений

8СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов

9 Аналитическая записка (Государственный контракт №0008-16-17 от 19.06.2017 г.) по теме: «Выполнение работ по мониторингу состояния и использования земель на территории Мурманской, Вологодской, Новгородской и Ленинградской областей»—ООО Инженерно-технологический центр «СКАНЭКС», 2017. – 129 с.

10Доклад Администрации Ленинградской области и Комитета по природным ресурсам Ленинградской области «Об экологической ситуации в Ленинградской области в 2020 году» – СПб, 2021. – 263 с.

11Официальный сайт муниципального образования «Всеволожский муниципальный район»: Справка о состоянии окружающей среды в Ленинградской области за 2021 год[Электронный ресурс] – URL: <https://www.vsevreg.ru/city/news/notice/53575/>(Дата обращения: 29.05.2023)

12 Официальный сайт Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ленинградской области: О радиационной обстановке на территории гпКузьмоловский Всеволожского района Ленинградской области[Электронный ресурс] – URL: <https://47.rospotrebnadzor.ru/search/node/%D0%BE%20%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B5>(Дата обращения: 29.05.2023)

13Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры муниципального образования «Муринское сельское поселение» Всеволожского муниципального района Ленинградской области, утвержденная Постановлением Администрации Муринского сельского поселения от 27.11.2017 №337 "Об утверждении программ комплексного

развития МО «Муринское сельское поселение» Всеволожского муниципального района Ленинградской области"

14 *Заплетаев И.С., Лялякин В.В., Дормидонтова Т.В.* Инновации по уменьшению транспортных шумов в городе // Евразийский Союз Ученых. - 2019. – № 4 – 3 (61). – С. 32 – 34.

15Справка Росгидромета о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе от 10.10.2018

16Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"

17СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства

18МУ 2-1-7-730-99 "Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест"

19Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2014 № 536 "Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду"

20СП 2.1.7.1386-03 "Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления"

21СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности

22СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности

23 *М.Б. Полозов* Учебно-методическое пособие «Экология нефтегазодобывающего комплекса». – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012 г. - 174 с.

24 *Титов А.Ф., Таланова В.В., Казнина Н.М., Лайдинен Г.Ф.* Устойчивость растений к тяжелым металлам: Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 172 с.

25 Ю.Н. Водяницкий Тяжелые металлы и металлоиды в почвах. – М.:  
ГНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН. 2008. – 85 с.

## Приложение А

### Климатические характеристики района проектируемого объекта

Таблица 1 – ТемпературавоздухапостанцииИЦПСанкт-Петербург, °С

Температура	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднемесячная и годовая	-8.3	-7.8	-3.9	2.9	9.5	15.0	17.9	16.2	11.0	4.9	-0.8	-5.6	4.3
Абс. максимум	8.7	10.2	15.3	25.3	33.0	34.6	35.3	37.1	30.4	21.0	12.3	10.9	35.3
Абс. минимум	-35.6	-35.2	-29.1	-21.8	-6.6	0.1	4.9	1.3	-3.1	-12.9	-22.2	-34.4	-35.6

Таблица 2 – Среднемесячная и годовая температура поверхности почвы, °С по м/с ИЦП СПб

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-7.9	-7.6	-2.9	5.0	13.9	19.5	21.8	18.8	11.7	4.8	-0.6	-4.7	6.0

Таблица 3 – Среднемесячная и годовая относительная влажность воздуха, %, по м/с ИЦП СПб

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
86	83	78	70	64	68	72	76	80	83	86	87	78

Таблица 4 – Данные по количеству осадков, мм по м/с ИЦП СПб

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднемес.	42	33	34	35	44	65	81	82	65	66	59	50	656
Макс.сут.	23	23	26	29	56	44	69	76	34	37	31	28	76
Ср.сут	1.1	1.0	0.9	1.1	1.4	2.0	2.3	2.6	2.1	1.8	1.6	1.3	1.6

Таблица 5 – Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с по метеостанции ИЦП Санкт-Петербург

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2,4	2,3	2,2	2,1	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	2,3	2,6	2,6	2,1



## Приложение Б

Расположение пунктов отбора проб и замеров на территории проектируемого объекта

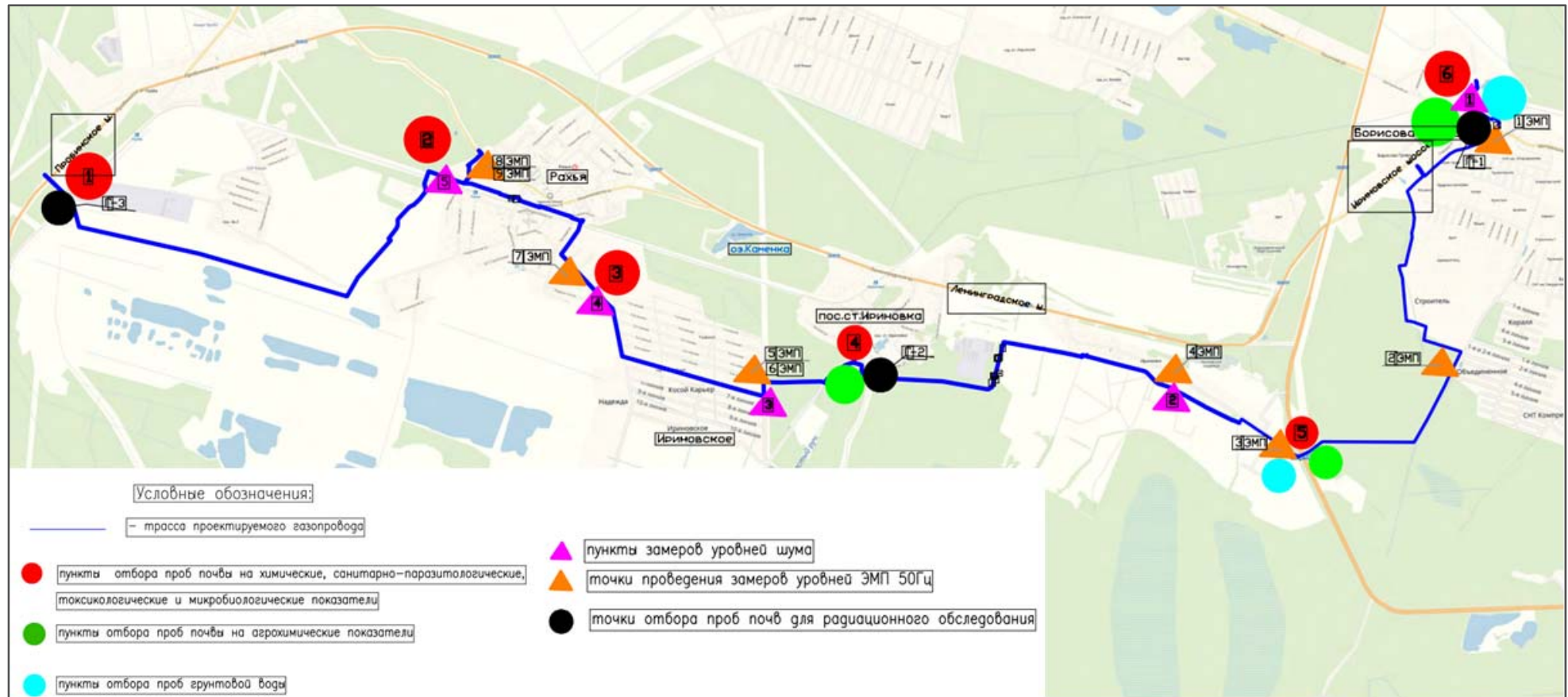


Рисунок 1– Карта-схема отбора проб и замеров на объекте "Газопровод межпоселковый высокого давления"[2]

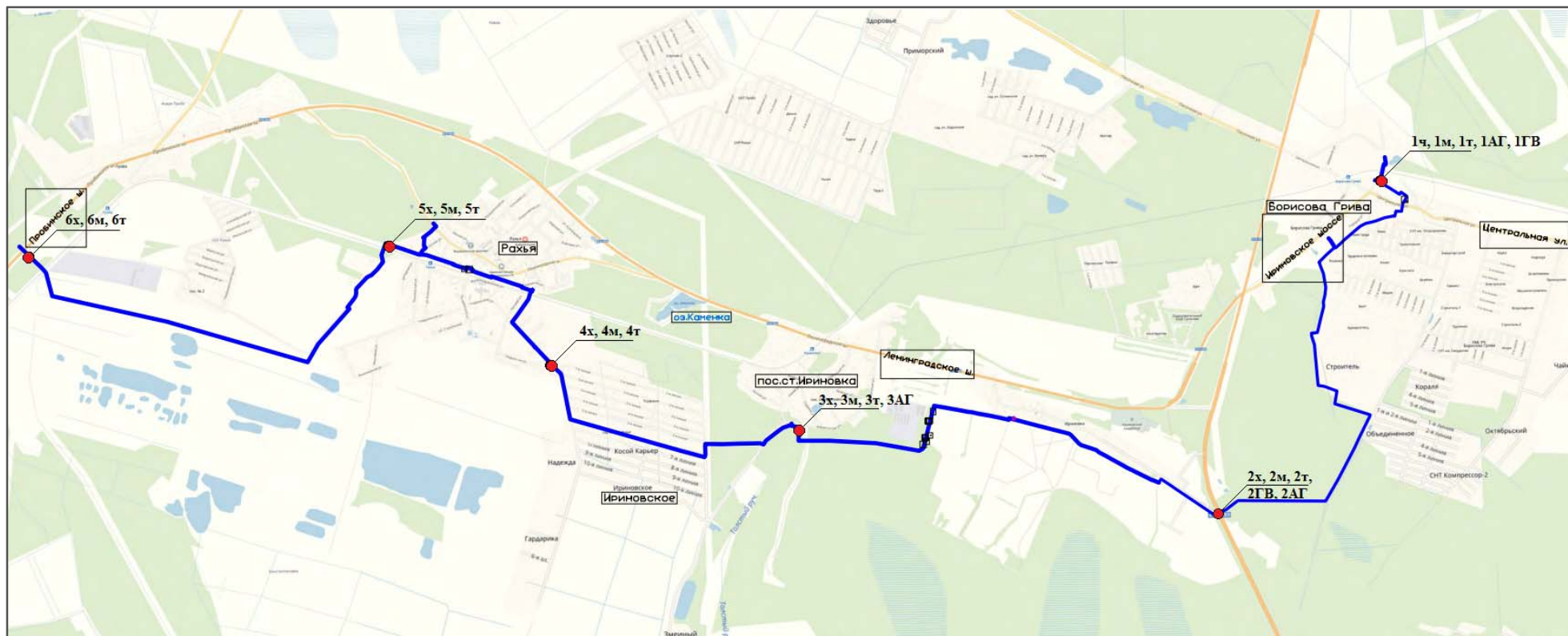


Рисунок 2– Карта-схема отбора проб почв и грунтов, грунтовой воды на химические, микробиологические и токсикологические показатели на объекте "Газопровод межпоселковый высокого давления" [2]

## Приложение В

Оценка состояния окружающей среды в районе расположения проектируемого объекта

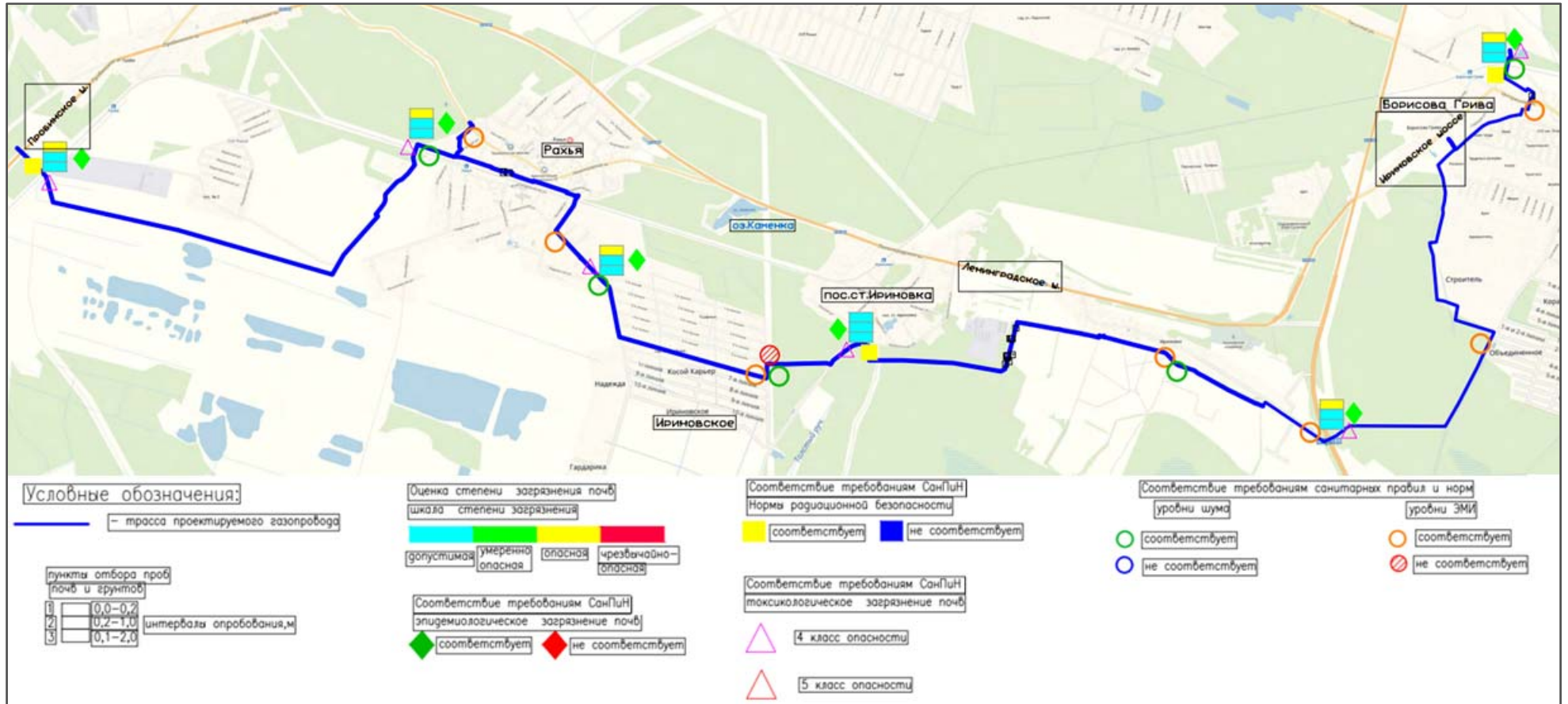


Рисунок 3 – Результаты исследования состояния окружающей среды[2]

## Приложение Г

### Результаты исследований состояния подземных вод

Таблица 6 – Результаты лабораторных исследований подземных вод(2018-2019 гг) [2]

№ п/п	Определяемый показатель, ед. изм.	Проба № 1	Проба №2	ПДК
1	рН, ед. рН	6,9±0,2	6,6±0,2	6,0-9,0
2	Нитраты, мг/м <sup>3</sup>	0,14±0,03	<0,1	45,0
3	Кислород растворенный, мг/м <sup>3</sup>	7,9±1,3	7,7±1,2	не менее 4,0
4	Фенолы, мг/м <sup>3</sup>	<2	<2	0,001
5	Железо, мг/м <sup>3</sup>	0,72±0,117	0,39±0,09	0,3
6	Медь, мг/м <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	1,0
7	Цинк, мг/м <sup>3</sup>	0,067±0,019	0,13±0,03	5,0
8	Никель, мг/м <sup>3</sup>	<0,015	<0,015	0,02
9	Марганец, мг/м <sup>3</sup>	0,065±0,016	0,51±0,09	0,1
10	Нефтепродукты, мг/м <sup>3</sup>	0,18±0,04	0,93±0,22	0,1
11	Бенз(а)пирен, мг/м <sup>3</sup>	<0,0005	<0,0005	0,00001
12	Сухой остаток, мг/м <sup>3</sup>	305±27	642±32	1000
13	Анионоактивные ПАВ, мг/м <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	0,5



## Приложение Д

### Результаты исследований состояния почвы грунтов

Таблица 7– Результаты химических исследований проб почв и грунтов(2018-2019 гг) [2]

№ пробы	Глубина отбора, м	Тип почв и грунтов	ед. рН	Исследуемые показатели, мг/кг								
				медь	цинк	никель	свинец	мышьяк	кадмий	Б(а)П	НП	ртуть
1-1	0,0-0,2	супесь	6,2	24	32	21	19	<1	<0,1	<0,001	141	<0,005
1-2	0,2-1,0	супесь	6,1	17	15	18	17	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
1-3	1,0-2,0	супесь	5,8	3	9	12	7	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
2-1	0,0-0,2	супесь	6,3	26	31	21	18	<1	<0,1	<0,001	144	<0,005
2-2	0,2-1,0	супесь	6,2	16	12	15	17	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
2-3	1,0-2,0	супесь	5,9	4	11	11	8	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
3-1	0,0-0,2	супесь	6,2	28	35	21	15	<1	<0,1	<0,001	161	<0,005
3-2	0,2-1,0	супесь	6,2	17	13	16	13	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
3-3	1,0-2,0	супесь	5,7	3	12	14	7	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
4-1	0,0-0,2	супесь	6,3	26	37	19	16	<1	<0,1	<0,001	148	<0,005
4-2	0,2-1,0	супесь	6,1	13	9	17	15	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
4-3	1,0-2,0	супесь	5,6	5	9	13	9	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
5-1	0,0-0,2	супесь	6,3	23	35	22	13	<1	<0,1	<0,001	161	<0,005
5-2	0,2-1,0	супесь	6,2	12	12	18	13	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
5-3	1,0-2,0	супесь	5,6	5	11	14	9	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
6-1	0,0-0,2	супесь	6,4	23	36	24	16	<1	<0,1	<0,001	149	<0,005
6-2	0,2-1,0	супесь	6,1	13	14	18	17	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
6-3	1,0-2,0	супесь	5,7	5	11	12	10	<1	<0,1	<0,001	<50	<0,005
(ПДК)/(*ОДК) для супесей			-	33	55	20	32	2,0	0,5	0,02	-	2,1

Таблица 8– Результаты оценки загрязнения почв и грунтов(2018-2019 гг)[2]

№ пробы	Глубина отбора, м	Результаты оценки загрязнения почв и грунтов, долей ПДК								
		медь	цинк	никель	свинец	мышьяк	кадмий	Б(а)П	ртуть	
1-1	0,0-0,2	0,72	0,58	1,05	0,59	0,25	0,1	0,0025	0,001	
1-2	0,0-0,2	0,52	0,27	0,9	0,53	0,25	0,1	0,0025	0,001	
1-3	0,2-1,0	0,09	0,16	0,6	0,22	0,25	0,1	0,0025	0,001	
2-1	0,0-0,2	0,78	0,56	1,05	0,56	0,25	0,1	0,0025	0,001	
2-2	0,2-1,0	0,48	0,21	0,75	0,53	0,25	0,1	0,0025	0,001	
2-3	1,0-2,0	0,12	0,2	0,55	0,25	0,25	0,1	0,0025	0,001	
3-1	0,0-0,2	0,84	0,63	1,05	0,46	0,25	0,1	0,0025	0,001	
3-2	0,2-1,0	0,51	0,23	0,8	0,4	0,25	0,1	0,0025	0,001	
3-3	1,0-2,0	0,09	0,21	0,7	0,21	0,25	0,1	0,0025	0,001	
4-1	0,0-0,2	0,78	0,67	0,95	0,5	0,25	0,1	0,0025	0,001	
4-2	0,2-1,0	0,39	0,16	0,85	0,46	0,25	0,1	0,0025	0,001	

Продолжение таблицы 8

4-3	1,0-2,0	0,15	0,16	0,65	0,28	0,25	0,1	0,0025	0,001
5-1	0,0-0,2	0,69	0,63	1,1	0,4	0,25	0,1	0,0025	0,001
5-2	0,2-1,0	0,36	0,22	0,9	0,4	0,25	0,1	0,0025	0,001
5-3	1,0-2,0	0,15	0,2	0,7	0,28	0,25	0,1	0,0025	0,001
6-1	0,0-0,2	0,69	0,65	1,2	0,5	0,25	0,1	0,0025	0,001
6-2	0,2-1,0	0,39	0,25	0,9	0,53	0,25	0,1	0,0025	0,001
6-3	1,0-2,0	0,15	0,2	0,6	0,31	0,25	0,1	0,0025	0,001

Таблица 9 – Суммарный показатель загрязнения почв и грунтов(2018-2019 гг)[2]

№пробы	Глубина отбора, м	Коэффициент концентрации химического вещества (K <sub>c</sub> )							Суммарный показатель загрязнения (Z <sub>c</sub> )
		медь	цинк	никель	свинец	мышьяк	кадмий	ртуть	
1-1	0,0-0,2	3,0	1,1	3,5	3,2	0,3	1,0	0,05	6,15
1-2	0,0-0,2	2,1	0,5	3,0	2,8	0,3	1,0	0,05	3,75
1-3	0,2-1,0	0,37	0,3	2,0	1,2	0,3	1,0	0,05	-0,78
2-1	0,0-0,2	3,25	1,1	3,5	3,0	0,3	1,0	0,05	6,2
2-2	0,2-1,0	2,0	0,4	2,5	2,8	0,3	1,0	0,05	3,05
2-3	1,0-2,0	0,5	0,4	1,8	1,3	0,3	1,0	0,05	-0,65
3-1	0,0-0,2	3,5	1,2	3,5	2,5	0,3	1,0	0,05	6,05
3-2	0,2-1,0	2,1	0,5	2,6	2,2	0,3	1,0	0,05	2,75
3-3	1,0-2,0	0,37	0,4	2,3	1,2	0,3	1,0	0,05	-0,38
4-1	0,0-0,2	3,25	1,3	3,2	2,7	0,3	1,0	0,05	6,0
4-2	0,2-1,0	1,6	0,3	2,8	2,5	0,3	1,0	0,05	2,55
4-3	1,0-2,0	0,6	0,3	2,2	1,5	0,3	1,0	0,05	-0,05
5-1	0,0-0,2	2,8	1,3	3,6	2,2	0,3	1,0	0,05	5,25
5-2	0,2-1,0	1,5	0,4	3,0	2,2	0,3	1,0	0,05	2,45
5-3	1,0-2,0	0,6	0,4	2,3	1,5	0,3	1,0	0,05	0,15
6-1	0,0-0,2	2,8	1,3	4,0	2,7	0,3	1,0	0,05	6,15
6-2	0,2-1,0	1,6	0,5	3,0	2,8	0,3	1,0	0,05	3,25
6-3	1,0-2,0	0,6	0,4	2,0	1,7	0,3	1,0	0,05	0,05

## Приложение Е

### Результаты измерения уровня электромагнитного излучения

Таблица 10 – Результаты измерения уровня ЭМИ промышленной частоты [2]

Место проведения	Напряженность электрического поля промышленной частоты (50Гц), кВ/м	Расширенная неопределенность, кВ/м (0,95)	Индукция магнитного поля промышленной частоты (50Гц), мкТл	Расширенная неопределенность, мкТл (0,95)
Т.1ЭМП (в местонаибольшего провиса ВЛ)	0,055	±0,010	<10	-
Т.2ЭМП (вблизи трансформаторной подстанции)	0,073	±0,013	<10	-
Т.3ЭМП (в местонаибольшего провиса ВЛ)	0,42	±0,07	<10	-
Т.4ЭМП (в местонаибольшего провиса ВЛ)	0,071	±0,012	<10	-
Т.5ЭМП (в местонаибольшего провиса ВЛ)	1,12	±0,19	<10	-
Т.6ЭМП (в 0,5 мотображающих конструкций жилого дома, расп. по адресу: Лен. обл., Всеволожский район, массив Рахья, СНТ «Косой Карьер», линия 1-я, уч. №129. Ориентировочно расстояние от участка 20 м	<0,05	-	<10	-
Т.7ЭМП (в 0,5 мот трансформаторной подстанции ТП-23)	<0,05	-	<10	-

Продолжение таблицы 10

Т.8ЭМП (в 0,5 мототрансформа тор- ной подстанции)	<0,05	-	<10	-
Т.9ЭМП (в месте пересечение ВЛ и л.Станционной)	0,25	±0,04	<10	-
Допустимые уровни				
напряженности ЭП на территории населенных мест	1			
индукции МП				
- на селитебной территории,			10	
- в населенной местности вне зоны жилой застройки,			20	
- в ненаселенной и труднодоступной местности			100	