

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ  
Кафедра геоэкологии и природопользования

Заведующая кафедрой  
д.б.н., доц. А.В Синдирева

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
магистра

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ  
ВИКУЛОВСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

05.04.06 Экология и природопользование  
Магистерская программа «*Рациональное природопользование*»

Выполнила работу  
студентка 2 курса  
очной формы обучения

Валеева Кристина Николаевна

Научный руководитель  
к.г.н., доц.

Петров Юрий Владимирович

Рецензент  
Начальник отдела ООС  
ООО «ЗапСибЭкоЦентр»

Ольков Сергей Владимирович

Тюмень  
2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИКУЛОВСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	7
1.1. КЛИМАТ .....	12
1.2. ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ .....	14
1.3. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ.....	23
1.4. ПОЧВЫ.....	29
1.5. РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР .....	30
1.6. ЖИВОТНЫЙ МИР .....	35
ГЛАВА 2. ВИДЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВИКУЛОВСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	38
2.1. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО .....	38
2.2. ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ .....	40
2.3. НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ.....	41
2.4. ОХОТПОЛЬЗОВАНИЕ И ПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫМИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ.....	42
2.5. ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....	43
2.6. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ (ООПТ).....	46
ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВИКУЛОВСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	48
3.1. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	48
3.2. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	57

3.2.1. Эколого-хозяйственный баланс территории .....	57
3.2.2. Загрязнение атмосферного воздуха.....	58
3.2.3. Состояние почв .....	63
3.2.4. Загрязнение водных объектов .....	68
3.2.5. Качество питьевой воды .....	70
3.2.6. Загрязнение отходами .....	79
3.2.7. Радиационное загрязнение .....	82
3.2.8. Акустическое воздействие .....	83
3.3. ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ НА ОСНОВЕ ПРОВЕДЕННОЙ ОЦЕНКИ.....	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	91
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	92
ПРИЛОЖЕНИЯ 1-11 .....	107

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Ввиду значительного увеличения деятельности человека на природные экосистемы, на передний план выходит необходимость оценки состояния этих систем. Отдельные компоненты геосистемы оцениваются по определенным методикам, а результат этих оценок сопоставляется и сводится в единое целое, что мы привыкли называть комплексной экологической оценкой. Наиболее часто в виде целостной системы рассматривают именно ландшафт, во время оценки которого взор специалиста падает на все взаимодействующие компоненты и связи между ними, прослеживаются все изменения, которые происходили, происходят и только будут происходить в рамках данной целостной системы. Ландшафт выполняет ряд функций, которые оказывают значительное влияние на деятельность человека. Отсюда вытекает один важный факт, если ландшафт, в силу значительной нарушенности, не может полноценно выполнять свои функции, то от этого страдает непосредственно сам человек. На это еще указывал Б.И. Кочуров, который сказал, что из-за повреждения ландшафтов, они не могут выполнить свои функции, а невыполнение этих функций проявляется в хозяйственной деятельности человека в виде снижения продуктивности сельского хозяйства, обеднения компонентов природной среды полезными микро- и макроэлементами, что приводит к заболеваниям людей. Как мы можем видеть из вышесказанного, нарушение функций ландшафта, может привести к значительному ущербу жизнедеятельности человека. Следовательно, нарушенность ландшафтов в целом и их составляющих отдельно друг от друга, имеет прямую зависимость со степенью исполнения нужд человечества. Именно поэтому так важна экологическая оценка, она позволяет узнать степень благоприятности природных условий для жизнедеятельности человека.

Сегодня, мы все чаще сталкиваемся с научной деятельностью по проведению экологической оценки территории, которая имеет одну основную цель - определить состояние ландшафта, в целом путем оценки его компонентов, но чаще всего такие исследования направлены на территории широкого промышленного освоения как наиболее уязвимые ввиду высокого антропогенного прессинга. При этом, забываются территории малоосвоенные, но не менее интерес-

ные для комплексной экологической оценки территории ввиду малой изученности.

В представленной работе проведена комплексная экологическая оценка территории Викуловского района Тюменской области как территории малого освоения.

Цель исследования: выполнить комплексную экологическую оценку территории Викуловского района Тюменской области.

Объект исследования – территория Викуловского района Тюменской области.

Предмет исследования – экологическое состояние территории Викуловского района Тюменской области.

Научная новизна заключается в том, что в представленной работе проведена комплексная экологическая оценка территории Викуловского района Тюменской области по фактору химического и физического загрязнения как территории малого освоения и потому малой изученности на предмет экологической обстановки района в целом.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы при планировании намечаемой деятельности на территории Викуловского района.

Для достижения поставленной цели в ходе исследования необходимо было решить следующие задачи:

1. Рассмотреть особенности физико-географического расположения территории района исследования;
2. Проанализировать существующие и перспективные виды природопользования на территории Викуловского района;
3. Провести экологическую оценку территории Викуловского района и разработать мероприятия по рациональному природопользованию территории.

На защиту вынесены следующие положения:

1. Природные особенности формирования климата и геологической структуры на территории Викуловского района оказывают неблагоприятное влияние на формирование экологической обстановки территории исследования;
2. Несмотря на достаточную обеспеченность природными ресурсами, территория Викуловского района используется очагово-экстенсивным способом;
3. Антропогенная нагрузка на территории района исследования и загрязнение территории в целом оцениваются как низкие, при этом выявлены такие экологические проблемы как значительное загрязнение поверхностных и подземных вод.

Методика исследования. В работе использован комплекс методов эмпирического (наблюдение, описание) и теоретического уровня (анализ, синтез, обобщение); картографические методы; лабораторные методы анализа; методика оценки качества вод источников водоснабжения ГОСТ 2761-84 и СанПиН 2.1.4.1074-01, СанПиН 2.1.4.1175-02, методика экологической оценки состояния ландшафтов и экологическая оценка территории при кадастровой оценке земель.

# ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИКУЛОВСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В административном отношении Викуловский район с административным центром в с. Викулово располагается на юге Тюменской области (Рисунок 1).

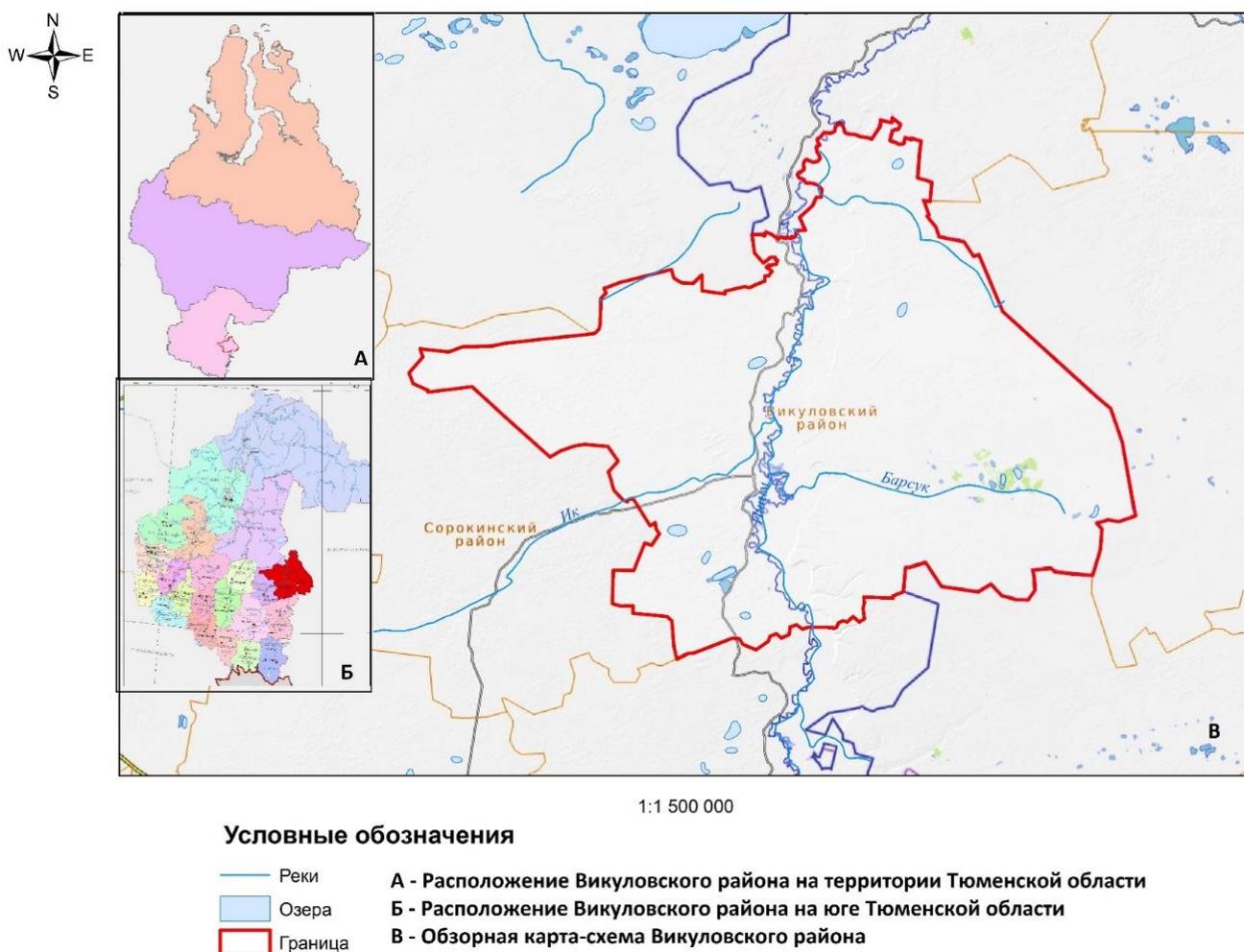


Рис. 1. Обзорная карта-схема Викуловского района Тюменской области

[[www.SasGIS.org](http://www.SasGIS.org)]

На территории Викуловского района располагаются 54 населенных пункта с общей численностью 15267 человек, по данным отчета о численности населения Российской Федерации по Муниципальным образованиям (Таблица 1). При анализе численности населения с 2002 по 2019 гг. на основе отчета [Статистические данные о численности населения РФ на 01.01.2019 г. ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)), дата обращения: 02.03.2020 г.] прослеживается тенденция к сокращению чис-

ленности населения Викуловского района, такая динамика ожидается и в будущем. Плотность населения - 2,63 чел./км<sup>2</sup> (на 2019 год, при площади района – 5799 км<sup>2</sup>).

Согласно Физико-географическому районированию Тюменской области Н.А. Гвоздецкого [Гвоздецкий Н.А., 1973, с.19] Викуловский район располагается в пределах Западно-Сибирской равнины, Лесной равнинной широтно-зональной области, Ашлыкской провинции, Сорокинско-Ишимского района в долине р. Ишим и ее придолинных частях. Рельеф равнинный пологоувалистый, плоский, местами с гривами, абсолютные отметки до 120-130 м, уменьшающимися в северном направлении.

Таблица 1

Населенные пункты Викуловского района [Статистические данные о численности населения РФ на 01.01.2019 г. ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)), дата обращения: 02.03.2020 г.]

№ п/п	Населенный пункт	Тип населенного пункта	Численность населения
1	2	3	4
Балаганское сельское поселение			
1	Балаганы	Село	598
2	Заборка	Деревня	187
3	Пестово	Село	161
4	Тюлешов Бор	Деревня	89
5	Чернышева	Деревня	62
Березинское сельское поселение			
6	Березино	Село	285
7	Боково	Село	288
8	Иковское	Деревня	123
9	Петрова	Деревня	123
Викуловское сельское поселение			
10	Викулово	Село	6995
11	Чебаклей	Село	247
Ермаковское сельское поселение			
12	Еловка	Село	46
13	Ермаки	Село	265
14	Осиновка	Село	65
15	Резанова	Деревня	0
Калининское сельское поселение			
16	Блиниха	Деревня	1
17	Борки	Деревня	121
18	Калинино	Село	489
19	Новоникольск	Деревня	10
20	Усть-Барсук	Село	54
Каргалинское сельское поселение			

№ п/п	Населенный пункт	Тип населенного пункта	Численность населения
1	2	3	4
21	Бобры	Село	59
22	Каргалы	Село	832
23	Серебрянка	Село	54
Коточигинское сельское поселение			
24	Александровка	Деревня	4
25	Анценск	Деревня	18
26	Базариха	Село	174
27	Бородино	Село	137
28	Коточи́ги	Село	532
29	Красная Елань	Деревня	27
Нововяткинское сельское поселение			
30	Комиссаровка	Деревня	130
31	Нововяткино	Село	411
32	Новомалахова	Деревня	56
33	Чаша	Деревня	13
Озёрнинское сельское поселение			
34	Озерное	Село	708
35	Ачимово	Село	134
36	Катай	Деревня	14
Поддубровинское сельское поселение			
37	Поддубровное	Село	509
38	Мальшево	Село	96
39	Одино	Село	147
40	Юшкова	Деревня	21
Рябовское сельское поселение			
41	Рябово	Село	261
42	Шешуки	Село	174
Сартамское сельское поселение			
43	Сартам	Село	408
44	Долгушино	Село	129
45	Новоборовая	Деревня	27
46	Покровка	Село	11
47	Староборовая	Деревня	92
Скрипкинское сельское поселение			
48	Жигули	Село	62
49	Пестовка	Деревня	0
50	Скрипкино	Село	122
51	Тамакуль	Деревня	7
Чуртанское сельское поселение			
52	Достовалово	Село	188
53	Малахово	Село	157
54	Чуртан	Село	512

Преобладающими по площади являются плоские или со слабыми уклонами плакоры. Почти повсеместно они заняты сложной мозаикой разнотравных березняков (с участием осины) и суходольных лугов. Часть приходится на агрофитоценозы (сообщества посевов овса и пшеницы), расположенные повсе-

местно близ деревень. Депрессии рельефа, перемежающиеся с плакорами. Занятые низинными эвтрофными заболоченными лугами и эвтрофными низинными болотами. Водоразделы разного иерархического уровня, занятые рядами – олиготрофными болотами. Крупнейший ряд занимает крайний запад территории заказника — это большое Иковское болото, почти целиком входящее в состав заказника «Викуловский». Местами к рядам примыкают переходные болота с типичным набором влаголюбивых мезотрофных видов растений. На севере территории, по правому коренному берегу реки Ик узкой полосой тянется липняк из толстых лип с неморальным разнотравьем. Это один из самых восточных липняков в регионе.

Особый тип экосистем составляют остепнённые склоны правого коренного берега речки Чарышок близ деревни Поддубровное [Гвоздецкий Н.А., 1973, с.48-51].

Пойменные луга и урёмы хорошо развиты, богаты интересными видами и занимают большое количество земель района.

Левобережная часть с комплексом надпойменных террас представляет собой плоскую, местами слабоволнистую поверхность с гривами и лощинами, протягивающимися с юго-запада на северо-восток. Правобережная часть с пологоувалистым рельефом, постепенно выполаживающимся в северном направлении, более расчленена овражно-балочной сетью. Слабо развитая гидрографическая сеть района представлена правым притоком р. Ишим – р. Барсук, и незначительными левыми – р. Ик, р. Малый Ик. Озера располагаются в основном в межгривных понижениях. Широко распространены топяные и грядово-мочажинные болота, занимающие правобережную плоскую недренированную равнину, а также межгривные понижения на террасах левого берега и плоские поверхности поймы [Гвоздецкий Н.А., 1973, с.48-51], [Краснов И.И., 1967, с. 93].

Основная часть территории образована озерно-аллювиальными равнинами, сложенными слоистыми отложениями суглинков и песков с прослоями погребенных почв. Равнины, имеющие покров лёссовидных карбонатных суглинков, занимают только междуречье Ишима и Барсука [Лезин В.А., 1999, с. 65].

На территории района широко распространены лесные и луговые ландшафты. Левобережные террасы долины р. Ишим гривисто-ложбинного рельефа заняты березовыми и осинно-березовые широколиственными лесами, располагающимися на серых лесных почвах, в сочетании с суходольными и низинными лугами, располагающимися на луговых и лугово-болотных почвах. Правобережная пологоувалистая равнина долины реки, занятая березовыми широколиственными лесами и остепненными суходольными лугами значительно распахана по склонам под посевами зерновых культур. Основная часть пахотных земель приурочена к наклонным равнинам, а на водораздельных равнинах они небольшими участками расположены среди лугов [Гвоздецкий Н.А., 1973, с.48-51].

## 1.1 КЛИМАТ

Территория Викуловского района характеризуется континентальным климатом. Формирование климата происходит под влиянием, преобладающего в умеренных широтах, западного переноса и проникновения арктического воздуха на континент, а также выноса с юга на север прогретого континентального воздуха, в связи с этим на территории хорошо выражены все времена года.

Для района характерны суровые продолжительные зимы, жаркое лето, короткие весна и осень, положительные температуры атмосферного воздуха продолжаются с апреля по сентябрь. Среднегодовая температура +1,2°C, также характерно достаточное увлажнение, количество осадков - 405 мм/год (Таблицы 2-3) [Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1998, с. 306]. В холодный период года (XI-III) выпадает 88 мм осадков, а в теплый (IV-X) – 317 мм. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом – 161 день, высота снежного покрова – 35 см.

Таблица 2

Средние значения температуры воздуха в °С, за 1932-2017гг.

[Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1998, с. 306]

Метеорологическая станция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Викулово	-16,7	-14,9	-8,1	2,4	10,7	16,5	18,6	16,1	10,0	1,5	-7,5	-14,5	1,2

Таблица 3

Среднее количество осадков (мм) за 1932-2017гг. [Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1998, с. 308]

Метеорологическая станция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
С. Викулово	17	14	16	19	38	51	70	63	44	32	21	20	405

Согласно описанию Н.А. Гвоздецкого [Гвоздецкий Н.А. 1973, с. 124], район исследования достаточно обеспечен тепловыми ресурсами. Продолжительность безморозного периода – 118 дней. Продолжительность периода с

температурой выше 0 – 189 дней, выше 5 – 160 дней, выше 10 – 123 дня, выше 15 – 70 дней [Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1998, с. 524]. Территория Викуловского района относится к зоне избыточного увлажнения. Теплоэнергетические ресурсы около 1255 МДж/м<sup>2</sup>/год. Максимально возможное суммарное испарение – 375 мм/год. Сток уменьшается от 140 до 75 мм/год. Переувлажнение происходит за счет осенне-зимних осадков [Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н., 1985, с. 51].

Согласно РД 52.04.667-2005 [РД 52.04.667-2005, 2005, с. 27], для характеристики климатических условий введен такой показатель как Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Потенциал загрязнения атмосферы определяет перенос и рассеивание примесей, поступающих в воздушный бассейн с выбросами от предприятий и автотранспорта. ПЗА определяют такие средние многолетние параметры, как повторяемость, мощность и интенсивность приземных инверсий, повторяемость скорости ветра 0 - 1 м/с и застоев воздуха, продолжительность туманов [Аллаяров З.И., Соромотина О.В. 2006, с. 67-78.].

Территория Викуловского района, согласно руководящему документу [РД 52.04.667-2005, 2005, с. 27], относится к району с умеренным ПЗА, то есть с благоприятными условиями для рассеивания выбросов. Однако, неблагоприятные метеорологические условия все же присутствуют на территории района и могут оказать кратковременное неблагоприятное влияние на рассеивания вредных примесей в атмосферном воздухе, поэтому климатический фактор все же можно учитывать как природный фактор создания неблагоприятной экологической ситуации.

## 1.2 ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Территория Викуловского района относится к южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна, в котором выделяются два гидрогеодинамических этажа, разделенные толщей пород до 700м [Краснов И.И., 1967, с. 81].

Нижний гидрогеодинамический этаж включает в себя зоны напорных и избыточно-напорных восходящих вод. Воды нижнего гидрогеодинамического этажа находятся в обстановке затрудненного водообмена. Воды термальные, солоноватые и соленые, по химическому составу в основном хлоридные натриевые с повышенным содержанием брома.

Верхний гидрогеодинамический этаж, представленный отложениями мезозойско-кайнозойского возраста, включает 2 комплекса: водоносный четвертичный и водоносный верхнемеловой – плиоценовый, включающие водоносные и водоупорные горизонты, приуроченные к морским отложениям эоцена, породам континентального олигоцена, отложений неогена и четвертичным осадкам (Рисунок 2) [Елизаров В.И. 1980, с. 210].

Комплекс водоносных горизонтов, используемых для питьевого водоснабжения Викуловского района, включен в верхний гидрогеодинамический этаж. Выделены Тавдинский горизонт, являющийся водоупором для водоносных Куртамышского и слабоводоносного Туртасского горизонтов, напорные Куртамышский и Туртасский горизонты, распространенные повсеместно на территории района, перекрытые отложениями неогенового и четвертичного возраста [Добыча полезных ископаемых и геологическая среда, 1990, с. 57].

Геологическая структура косвенно влияет на минерализацию и химический состав подземных вод. От типа структуры зависит динамика подземных вод, которая влияет на скорость протекания процессов, формирующих химический состав подземных вод [Гольдберг В.М. 1987, с. 48].

Ведущим фактором в формировании химического состава подземных вод является вещественный состав горных пород или их особенности литолого-фациального состава. В водоносных горизонтах наличие каких-либо ионов обу-

словлено непосредственно растворением осадочных пород в толще водоносного горизонта. Учитывая, что на данной территории преобладают алевриты (карта-схема литологического состава пород палеоген-четвертичного периода представлена на Рисунке 3), рыхлые породы отдают ионы активнее, чем их сцементированные аналоги. В компонентном составе алевритов на исследуемой территории преобладает кремний в составе кварца, вторыми, в примерно равных значениях (10-15%) являются кальций и магний, а также железо [Старков В.Д., Тюлькова Л.А. 2010, с. 52].

#### Палеогеновая система (Р)

##### Средний отдел – эоцен (Р<sub>2</sub>)

Тавдинская свита (Р<sub>2</sub>tv). На территории Викуловского района Тавдинская свита является водоупором. Она развита повсеместно, абсолютные отметки ее кровли в пределах Викуловского района изменяются от – 52 до – 117м.

Свита представлена алевритистыми, тонкослоистыми глинами зеленовато-серого, зеленого цвета, отмечены прослой песчано-алевритистого материала.

В составе легкой фракции глин преобладают кварц (SiO<sub>2</sub>) - 52-79 %, полевые шпаты (K,Na,Ca[Al<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub>]) - 2-31 %, присутствуют зерна глауконита (до 11 %). Тяжелая фракция представлена в основном пиритом (FeS<sub>2</sub>) - до 55 %, сидеритом (FeCO<sub>3</sub>) - до 22 %, эпидотом (Ca<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>Fe<sub>3</sub>+(SiO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>OH) - до 22,5 %, магнетитом (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) - 9,2-18,9 %. Содержание основных минералов (пирит, сидерит) непостоянно. Мощность свиты 125-220 м [Старков В.Д., 1991, с. 22], [Старков В.Д., Тюлькова Л.А., 2004, с. 84].

##### Верхний отдел – олигоцен (Р<sub>3</sub>)

Отложения этого возраста на территории Викуловского района представлены Куртамышской и Туртасской свитами. Они залегают на отложениях Тавдинской свиты и сверху перекрыты отложениями неогенового и четвертичного возраста.

Куртамышская свита (Р<sub>3</sub>kr) является фациальным аналогом объединенных Атлымской и Новомихайловской свит. На территории Викуловского района имеет повсеместное распространение с абсолютными отметками от +52 до – 18 м и мощностью 52-135 м.

Свита представлена сероцветными с коричневатым оттенком песчано-глинистыми отложениями, с преобладающими светло-серыми мелкозернистыми кварцевыми песками, с редкими прослоями глин, реже присутствуют коричневатые и серые монтмориллонитовые глины, плитчатые с прослоями песков.

В минералогическом составе присутствуют: легкая фракция - кварц ( $\text{SiO}_2$ ) - 92-99 %, полевые шпаты ( $\text{K,Na,Ca[Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ ) - 5,4-30,3%. Отмечается присутствие обломков кремнистых пород - 0,6-5,3 % и слюды - до 4,4%. В тяжелой фракции доминирует магнетит ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) и ильменит ( $\text{FeTiO}_3$ ) - 47-86,5 %, постоянно присутствуют эпидот ( $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Fe}_3+(\text{SiO}_4)_3\text{OH}$ ) - 5,7-26 %, лейкоксен ( $\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_9$ ) - 2,5-13,4 %, циркон ( $\text{Zr}(\text{SiO}_4)$ ) - 6,0-12,7 %, гранат - 2,2-2,8 %, роговая обманка - 0,4-10,8 %, иногда отмечаются сидерит ( $\text{FeCO}_3$ ) - до 63 % и лимонит ( $\text{FeO} \cdot \text{OH} \cdot (\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ ) - иногда до 86%.

Воды горизонта пресные, напорные, напор колеблется от нескольких десятков, до нескольких сотен метров (50-170 м). Воды преимущественно гидрокарбонатные, магниево-кальциевого состава. Горизонт достигает мощности от 50 до 130 м. Реакция среды отмечается как нейтральная. Коэффициенты водопроводимости (km) изменяются от 22,0 до 84,0 м<sup>2</sup>/сут [Всеволожский В.А., 2007. с. 49].

Туртасская свита ( $\text{P}_3\text{tr}$ ) залегает на Куртамьшской свите, перекрывается с размывом Абросимовской свитой нижнего миоцена или четвертичными отложениями. Абсолютные отметки кровли Туртасской свиты на территории Викуловского района от +41 до +94 м, мощность свиты в интервале 31-85 м. Абсолютные отметки кровли свиты увеличиваются в правобережной части р. Ишим. Мощность уменьшается в непосредственной близости от русла р. Ишим.

Свита представлена алевритовыми глинами зеленой и серовато-зеленой окраски мощностью от 11 до 27 м, песками мощностью от 5 до 14 м, глинами мощностью 3-22 м.

В минеральном составе определяются кварц – 5,1-89%, полевые шпаты – 4,3-48,7%, слюда – 1,3-55,0%, глауконит (5-50%), магнетит и ильменит – 7-69%, эпидот – 2,5-37%. Присутствуют также лейкоксен – 1-24%, сидерит – 0,7-26%.

Пресные воды Туртасского слабоводоносного горизонта, сложенного преимущественно песками и переслаиваемыми их глинами, имеют гидрокарбонатный и кальциево-магниевый состав, по кислотности воды близки к нейтральной среде. Коэффициенты водопроницаемости ( $km$ ) изменяются от 4,0 до 166 м<sup>2</sup>/сут [Всеволожский В.А. 2007, с. 48].

Формирование ресурсов подземных водных объектов, на территории Викуловского района, происходит за счет естественных запасов, а на большой площади их распространения частично за счет инфильтрации атмосферных осадков путем проникновения по гидрогеологическим окнам и через слабопроницаемые разделяющие слои. Разгрузка водоносных горизонтов происходит в долину р. Ишим [Всеволожский В.А. 2007, с. 54].

#### Неогеновая система (N)

Неогеновые отложения распространены фрагментарно, в районе исследования встречается на правобережье р. Ишим. Они представлены глинами мощностью 9-17 м с абсолютными отметками от +45 до +68 м.

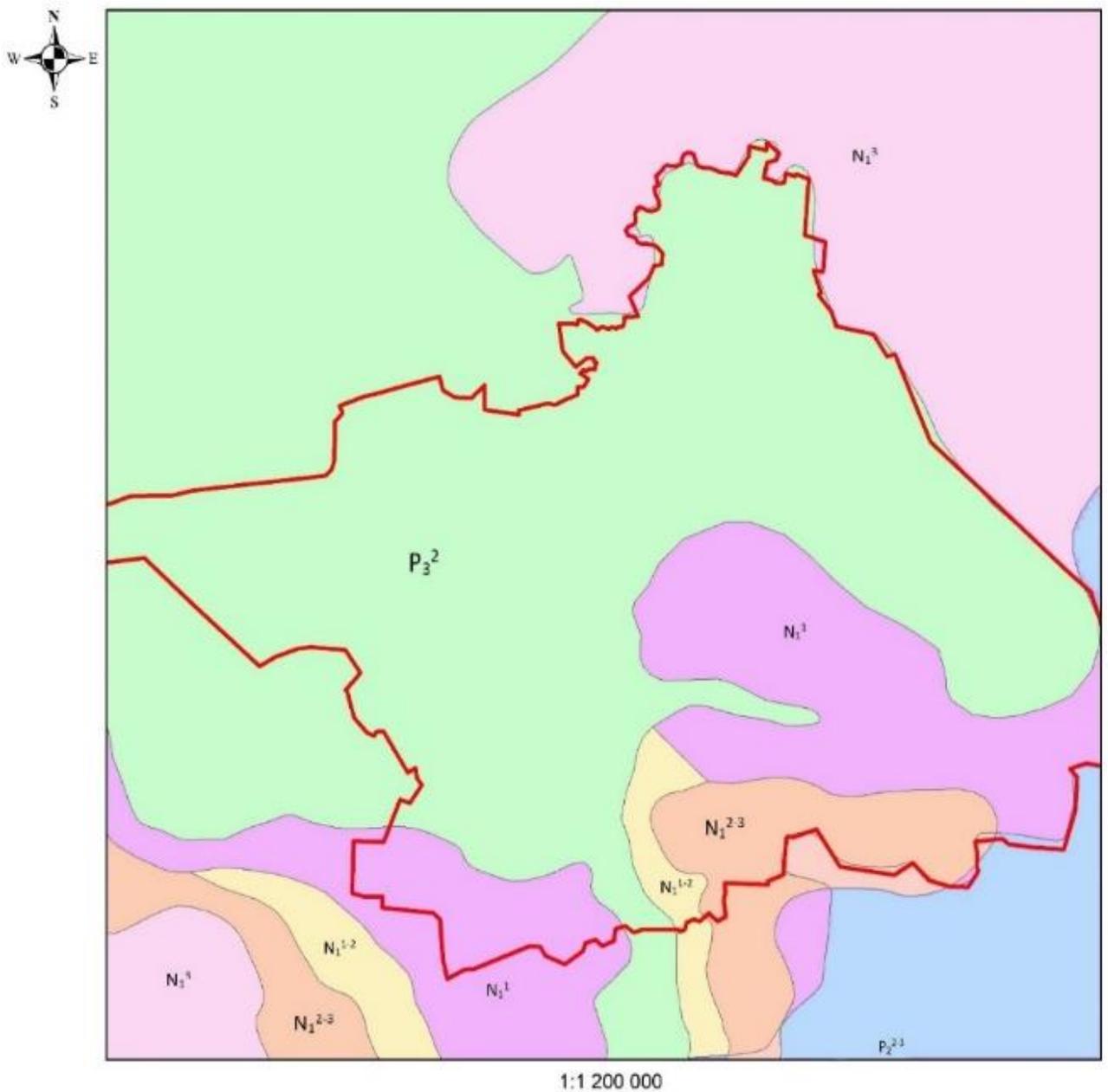
Неогеновый комплекс отложений является водоносным локально-водоупорным миоценовым комплексом, представленным песками и гравийно-галечниковыми отложениями. Воды преимущественно гидрокарбонатные, как и на всей исследуемой территории. Абсолютная отметка кровли горизонта колеблется в абсолютных отметках высот от +65 м до +45 м от уровня моря. Мощность комплекса колеблется в пределах от 5 - 15 м. По минералогическому составу воды пресные [Земцов А.А., 1976, с. 62].

#### Четвертичная система (Q)

Отложения четвертичной системы на территории Викуловского района распространены повсеместно, представлены глинами, алевритами и песками мощностью 8-16 м с абсолютными отметками от +60 м до +102 м. Представлены отложения различного генезиса. Преобладающими являются отложения озерно-аллювиального происхождения, которые приурочены к врезу долины реки Ишим и группы озер в центральной части Викуловского района. В четвертичном водоносном горизонте находятся грунтовые воды, которые относятся к гравитационным подземным водам. Глубина залегания данных вод находится в

пределах от 2,5 м до 20 м в зависимости от рельефа территории, так в восточной части района исследования глубина залегания грунтовых вод значительно выше, чем в западной части района исследования. Наименьшая глубина залегания грунтовых вод приурочена к реке Ишим, в пунктах, которые находятся на берегу реки, она достигает 1,5-2 м. Грунтовые воды характеризуются кислотностью среды близкой к нейтральной, также следует отметить, что по составу они преимущественно магниево-кальциевые и гидрокарбонатные кальциевые [Земцов А.А., 1976, с. 62], [Краснов И.И., 1967, с. 82].

Геоморфологический фактор оказывает влияние на минерализацию и химический состав подземных вод. Такой влияние осложнено различными факторами, однако в общих чертах можно наметить следующую закономерную последовательность. На равнинных территориях грунтовые воды имеют высокую минерализацию, что определяется условиями затрудненного водообмена. В приподнятых участках бассейнов (предгорья, водоразделы, отдельные возвышенности), где породы интенсивно промыты, воды чаще имеют слабую минерализацию и в основном гидрокарбонатный состав. В пониженных участках бассейнов, где движение вод замедлено, минерализация вод повышается, появляются сульфаты и хлориды, иногда меняется тип вод. Наконец, в депрессиях рельефа, в замкнутых котловинах и в различных низинах, куда направлен сток солей с возвышенностей, происходит дальнейшая минерализация вод вплоть до образования в аридном климате рассолов [Глазовская М.А., Касимов Н.С., Теплицкая Т.А., 1989, с. 64].



**Условные обозначения**

$N_1^3$	Неогеновая система, верхний миоцен
$N_1^{1-2}$	Неогеновая система, нижний - средний миоцен
$N_1^1$	Неогеновая система, нижний миоцен
$N_1^{2-3}$	Неогеновая система, средний - верхний миоцен
$P_3^2$	Палеогеновая система, верхний олигоцен
$P_2^{2,3}$	Палеогеновая система, средний - верхний эоцен

Рис. 2. Геологическая карта-схема Викуловского района  
(по базе данных ВСЕГЕИ, [www.vsegei.ru](http://www.vsegei.ru))

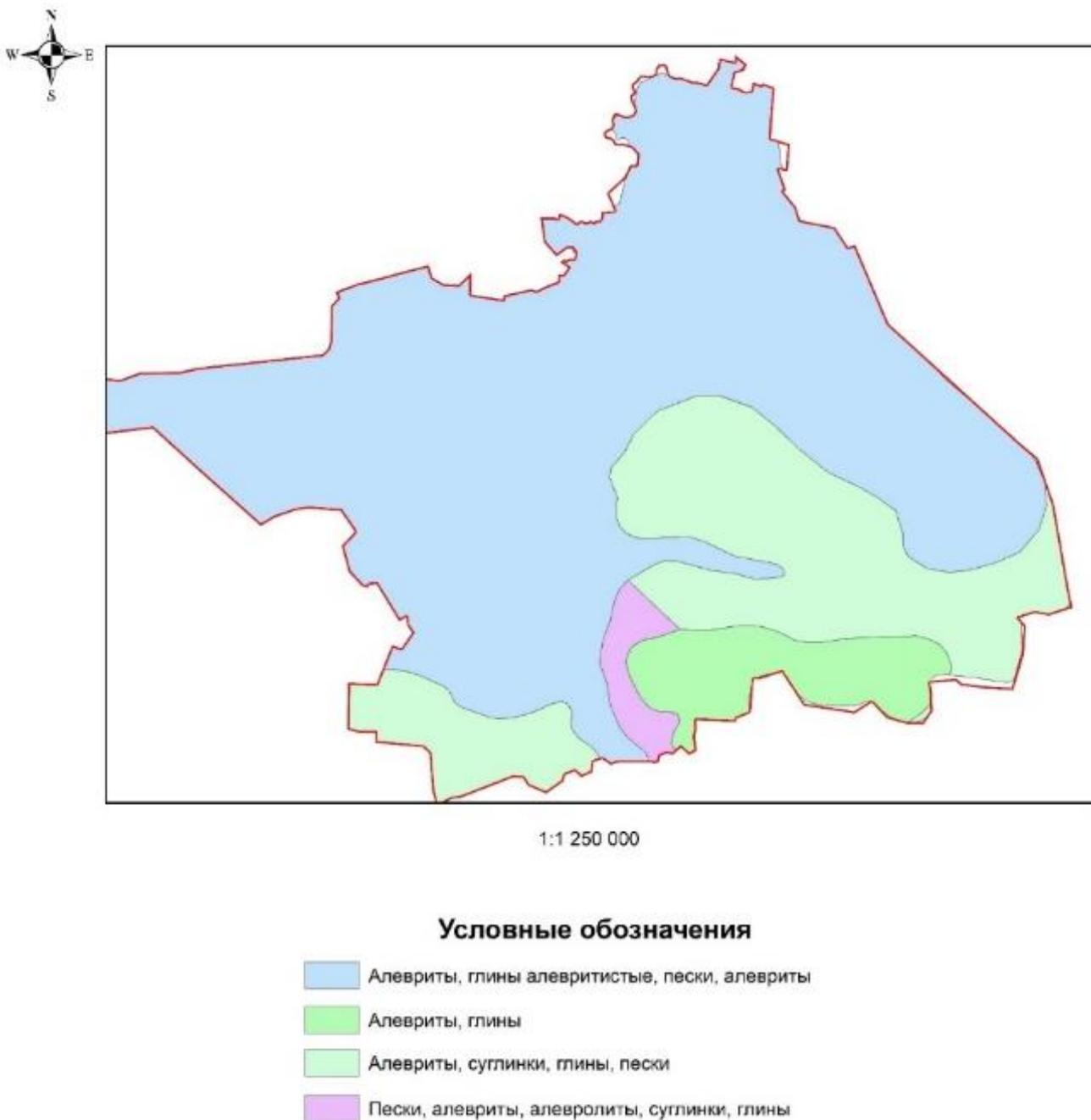


Рис. 3. Карта-схема литологического состава пород палеоген-четвертичного периода (по базе данных ВСЕГЕИ, [www.vsegei.ru](http://www.vsegei.ru))

В соответствии с физико-географической схемой районирования [Гвоздецкий Н.А. 1973, с. 24] Викуловский район относится к Лесной равнинной широтно-зональной области, Ашлыкской провинции, Сорокинско-Ишимскому району. Район представляет собой расчлененную равнину, осложненную террасовым комплексом р. Ишим. Абсолютные отметки высот на территории Викуловского района колеблются от +65 до +132 м. Понижение

высот наблюдается при движении к пойме и руслу р. Ишим. Правый берег р. Ишим имеет большой уклон с перепадами высот до 20 м (Приложение 1).

Викуловский район расположен в долине р. Ишим, русло которой делит район на равные восточную и западную части. Долинный комплекс р. Ишим представлен двумя террасами и поймой. Долина асимметрична: левый (западный) берег более пологий, правый (восточный) отличается большей крутизной. Правая часть берега р. Ишим с пологоувалистым рельефом и абсолютными отметками от +85 до +100 м осложнена овражно-балочной сетью и гидрографической сетью р. Барсук. Левая часть берега р. Ишим с волнисто-увалистым рельефом и абсолютными отметками высот от +65 до +95 м осложнена слабо развитой гидрографической сетью р. Ик. Также рельеф территории района осложнен недренированными территориями – низинными и грядово-мочажинными болотами с абсолютными отметками около +94 м в восточной части района и +100 м в западной. Озера на территории распространены повсеместно и располагаются в межгрядных понижениях.

В пределах Тюменской области р. Ишим течет по наклонной Ишимской равнине. Долина реки здесь трапециевидная, шириной 8 – 10 км, левый склон пологий, террасированный, правый – крутой, изрезан многочисленными оврагами и балками. Высота склонов 10-20 м. Пойма чаще двусторонняя, шириной до 6 – 7 км, прорезана старицами. Русло сильно извилистое, песчано-илистое, на многих местах зарастает водной растительностью, берега крутые и обрывистые. Ширина его 50 – 80 м, местами 100 м, Глубина на плесах 3 – 9 м, на перекатах 0,6 – 1,0 м. Скорость течения на плесах не превышает 0,1 – 0,2 м/с, на перекатах возрастает до 0,6 – 1,5 м/с [Лезин В.А. 1999, с 94].

Часто выделяют две надпойменные террасы и пойму [Ландшафтная эколого-геохимическая карта России, 1995, с. 12]. Вторая надпойменная терраса р. Ишим с абсолютными отметками +110-130 м сложена различными в генетическом и возрастном отношении: отложениями разнообразного состава от песков до тяжелых суглинков и глин (Рисунок 4).

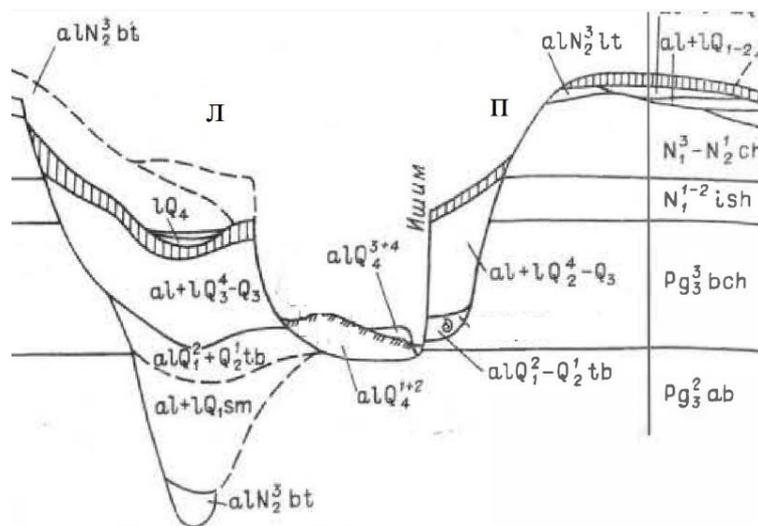


Рис. 4. Разрез долины р. Ишим [Волков И.А., Волкова И.И., Задкова И.И., 1969, с. 95]

Первая надпойменная терраса р. Ишим с абсолютными отметками +70 м. Сложена озерно-аллювиальными отложениями. Близ верхних уступов первой террасы наблюдаются наклонные к осевой части долины площадки, сложенные хорошо сортированными песками. Эти приподнятые края террасы являются остатками древних пляжей.

Пойма с абсолютными отметками +62-65 м широко разбита на левом берегу реки. Она имеет ровную, местами заболоченную поверхность с многочисленными старицами. Над средним уровнем воды река приподнята на 5-6 м, паводком затопляется почти полностью [Волков И.А., Волкова И.И., Задкова И.И., 1969, с. 95].

### 1.3 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Территория Викуловского района занята долинным комплексом р. Ишим. Кроме самого крупного водотока – р. Ишим на территории района протекают ее притоки: правый приток – р. Барсук, и левый – р. Ик и р. Малый Ик. Широко распространены озера, наиболее крупные из которых оз. Среднее – источник питьевого водоснабжения населения с. Озерное, оз. Большой Чуртан, оз. Малый Чуртан, оз. Варзанка, оз. Домашнее.

Химический состав озер Викуловского района формируется за счет выщелачивания почв и пород водосборных площадей в период весеннего половодья, атмосферных осадков на зеркало озера и внутриводоемных процессов. Воды гидрокарбонатно-натриевые [Катанаева В.Г., Ларин С.И., Ларина Н.С., 2004, с. 160].

Оз. Среднее – источник питьевого водоснабжения с. Озерное Викуловского района было изучено Лариным С.И., Лариной Н.С., Катанаевой В.Г., Токарь О.Е. в 2003, 2010 гг. Оз. Среднее – бессточное озеро, питающееся за счет атмосферных осадков, подземных и поверхностных притоков. Воды гидрокарбонатно-натриевые, пресные. В составе ихтиофауны присутствуют щука, чебак, окунь, карась [Катанаева В.Г., Ларин С.И., Ларина Н.С., Шевелева Т.В. 2004, 175-183.] [Катанаева В.Г., Ларина Н.С., Алешина О.А. 2004, с. 113–119.] [Ларина Н.С., Катанаева В.Г., Ларина Н.В., 2007, с. 90]. В химическом составе на период 2003г. были превышены концентрации биогенных элементов.

Река Ишим – самый длинный приток Иртыша, берет начало в Центральном Казахстане. Длина реки 2450 км, в т. ч. на территории Тюменской области – 670 км. Площадь бассейна 177 тыс. км, из них 36 тыс. км или более 20% – области внутреннего стока.

Пойма чаще всего двусторонняя, высоко расположенная, шириной до 6-7 км, луговая, закустарена или залесена, прорезана старицами. Русло сильно извилистое, шириной 50-80 м, песчано-илистое, слабо деформирующееся, на многих участках зарастает водной растительностью, западный (левый) берег более пологий, чем восточный (правый), отличающийся крутизной склона.

Питание р. Ишим в пределах Тюменской области преимущественно снеговое. Сроки окончания половодья колеблются по годам и заметно смещаются вниз по течению. Среднемноголетняя разность уровня воды колеблется в пределах 4-8 м. В многоводные годы высшие уровни половодья превышают уровни маловодных лет в 7-13 раз.

Средний многолетний расход воды реки у г. Ишима  $60 \text{ м}^3/\text{с}$  и  $130 \text{ м}^3/\text{с}$  в устье. Самый многоводный месяц - май, в течение которого проходит 35 – 50% годового стока. Самые маловодные месяцы - февраль в Казанском, Ишимском и Абатском районах, февраль и март в Викуловском районе.

Минерализация воды р. Ишим в половодье изменяется от 250 до 450 мг/дм<sup>3</sup> (иногда выше), в летне-осеннюю межень - от 750 до 850 мг/дм<sup>3</sup>, а в низкую зимнюю межень возрастает до 1,0-1,3 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу вода в половодье гидрокарбонатная кальциевая, а в межень - гидрокарбонатно-хлоридная или хлоридно-натриевая. По степени жесткости вода в половодье мягкая или умеренно жесткая, в летнюю межень – жесткая, а в зимнюю – очень жесткая (до 10 – 11 ммоль/дм<sup>3</sup>) [Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М., 1998, с. 113–119].

Р. Барсук является правым притоком р. Ишим. Ее исток находится в 7 км восточнее. Р. Барсук берет начало из болота Килейное на юго-востоке района, течет на запад и впадает в р. Ишим (в протоку Старица) справа, у с. Викулово. Место ее впадения – 215 км от устья р. Ишим у с. Викулово. Длина р. Барсук составляет 80 км, площадь водосбора 1300 км<sup>2</sup>, общее падение реки 36,5 м, средний уклон 4,6%. Эрозионный врез реки – от 3 до 25 м.

В бассейне реки насчитывается 55 водотоков, наиболее значительные из них: Базариха, Черемшанка, Крутиха), много болот (болотистость около 45%) и озер (Среднее, Домашнее, Моховое и др.). Долина реки в основном трапецевидная, шириной до 650 м (устье р. Базариха). Высота склонов, прорезанных оврагами, балками, ручьями, достигает 15-25 м. Пойма двусторонняя, преимущественно высокая, закустарена до с. Базариха, а далее открытая, луговая. Преобладающая ее ширина в среднем течении 300-500 м. От с. Калинино до устья

река течет по лугово-кустарниковой, пересеченной многочисленными озерами – старицами к пойме р. Ишим. Русло реки сильно извилистое, неразветвленное, у берегов заросшее, захлавлено карчами. Преобладающая ширина его 15-25 м, наибольшая – 100 м (у с. Калинино), у глубины от 0,3 – 0,8 м на перекатах до 2-3 м (местами 5-6 м и более) на плесах. Скорости течения до 0,3-0,4 м/с на плесах до 0,5-1,5 м/с на перекатах [Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М., 1998, с. 120-123]. Берега реки крутые, закустарены, высота их повышается от 0,3 – 0,8 м в верховьях до 2,0 – 2,5 м в низовьях (на участке близ с. Калинино – до 3,5 – 4,0 м).

Питание реки преимущественно снеговое (59% у с. Каточиги), доля грунтовых вод в годовом объеме стока 28%, дождевых – 13%. Половодье начинается обычно в первой половине апреля, достигает пика в среднем 19-20 апреля и завершается чаще всего в мае – первой половине июня. Продолжительность его колеблется по годам, составляя в среднем 1,5 мес. – с 8 апреля до 20 мая. Высота весеннего подъема уровня возрастает по длине реки обычно от 1,0 в верховьях до 4-5 м в нижнем течении, в многоводные годы на 1,0 – 1,5 м выше. Самый высокий уровень у с. Каточиги за период с 1959 г. наблюдался 13-14 апреля 1972 г. Летняя межень почти ежегодно нарушается 2-3 дождевыми паводками высотой в некоторые годы до 1,5 м.

Средний многолетний (1959-1995 гг.) расход воды у с. Каточиги составляет около 1,6 м<sup>3</sup>/с. В устье средний расход более 2,0 м<sup>3</sup>/с. Объем годового стока реки у с. Каточиги - 50 млн. м<sup>3</sup> (97% - ной обеспеченности – около 2,3 млн м<sup>3</sup>), в устье – около 65 млн м<sup>3</sup>, из них 70% проходит за период половодья. Самый многоводный месяц – апрель (более 50% годового стока), самые мало-водные – январь и февраль (всего 1,5%).

Ледостав начинается во второй половине октября – ноябре (на некоторых перекатах остаются полыньи до конца декабря), в среднем 3 ноября, как правило, без ледохода, после смерзания заберегов. Длится он в среднем 5,5 месяцев – до середины апреля. Средняя толщина льда в конце зимы у с. Каточиги 50 см. Ежегодно по всей реке образуются наледи толщиной иногда до 100-110 см. Ве-

сенний ледоход бывает не каждый год. Продолжительность его обычно 2-3 дня, иногда до 2-3 недель. Очищается река ото льда в апреле, в среднем 18 числа.

По химическому составу р. Барсук гидрокарбонатная кальциевая в половодье и кальциево-натриевая в остальное время года, мягкая или умеренно жесткая в половодье, жесткая и очень жесткая в межень, слабощелочная, содержит много органических и минеральных веществ [Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. 1998, с. 60].

Большая часть водосбора реки расположена в пределах полого-волнистой озерно-аллювиальной поверхности, сложенной среднечетвертичными отложениями бахтинского надгоризонта. В литологическом отношении это в основном озерные отложения, представленные суглинками, алевритами, супесями, песками, погребенными почвами. Ниже по течению долина реки врезана в верхне-четвертичные озерно-аллювиальные отложения второй надпойменной террасы, сложенной супесями, суглинками, песками. В самом нижнем течении долина р. Барсук врезана в сегментно-гравистую пойму р. Ишим, также сложенную песками, супесями с прослоями погребенных почв [Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. 1998, с. 87].

Для данного водного объекта характерно наличие трех фаз водного режима: весеннее половодье, в период которого проходит 80-90% годового стока. Летне-осенняя и зимняя межени. Ежегодно наблюдаются дождевые паводки.

Стационарные наблюдения за химическим составом проводились на р. Барсук у д. Каточиги Викуловского района, с 1963 по 1970 гг. включительно лишь [Катанаева В.Г., Ларин С.И. Ларина Н.С., Шевелева Т.В. 2004, с. 175-183] [Катанаева В.Г., Ларина Н.С., Алешина О.А. 2004, с. 113–119]. Наименьшая минерализация зафиксирована в весеннем половодье.

В это время отчетливо выделяются два периода. Первый период – период подъема - характеризуется малой минерализацией, вода поступает, как правило, из-за таяния снега. Общая минерализация составляет в среднем 215 мг/л. Вода гидрокарбонатная с преобладанием кальция. После таяния основной массы снега минерализация увеличивается до 300-500 мг/л за счет вымывания солей из

почв и верхних слоев грунта. В химическом отношении преобладают ионы кальция и гидрокарбонат-ион. Минерализация тесно связана с водностью. В многоводные годы величина ее составляет в весенний период 155 мг/л (1963, 1964 гг.), в маловодные – 572 мг/л.

Дальнейшее повышение минерализации отмечено в период летне-осенней, а особенно в период зимней межени. В среднем за 8-летний период наблюдений общая минерализация составляет в летне-осенней период 736,8 мг/л. Зимой среднее значение минерализации составляет 1080 мг/л, в маловодные годы – 1220 мг/л. По химическому составу в период межени преобладают ионы  $\text{HNO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ . По химическому составу воды р. Барсук карбонатные хлоридные. В связи с размывом плотины в весенний период отмечено значительное количество взвешенных веществ, в 2 раза превышающих ПДК. С эрозионными процессами связано повышенное содержание кремния – 1,5 ПДК. В реке обнаружены пестициды, содержание фосфора превышает ПДК в 10 раз.

Р. Малый Ик. Р. Малый Ик является левым притоком р. Ишим. В естественном состоянии для реки характерны 3 фазы водного режима: весеннее половодье, летне-осенняя и зимняя межень. В качественном отношении воды р. Малый Ик гидрокарбонатные с преобладанием  $\text{Ca}^{2+}$ . По данным стационарных наблюдений наименьшая минерализация наблюдается в период наименьшая минерализация наблюдается в весенний период, изменяясь в годы разной водности от 140 до 285 мг/л. Четкого разграничения в химическом составе в период подъема уровня, когда поступает вода в русловую сеть от снеготаяния и спада при поступлении воды из толщи почв и верхних слоев грунта – нет. В летне-осенний сезон минерализация увеличивается в 3 раза, составляя в среднем 447 мг/л. Своего наибольшего значения она достигает в зимний период, превышая в отдельные годы 1000 мг/л.

Вся река от истока до устья перекрыта земляными плотинами, стока нет. Весной плотина размываются, засоряя русло.

Р. Ик. Р. Ик является левым притоком р. Иртыша, протекает в зоне подтайги.

Воды р. Ик характеризуются малой минерализацией в течение всего года. В период весеннего подъема уровня общая минерализация составляет 196 мг/л, спада – 215 мг/л. В летне-осеннюю межень общая минерализация не превышает 500-550 мг/л. По химическому составу воды р. Ик относятся к гидрокарбонатным кальциевым. В летний период повышается содержание хлора [Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. 1998. 60 с.].

Территория, по которой протекает река, характеризуется большой распаханностью. Внесение фосфорных удобрений вызвало увеличение фосфора в воде до 1,2 ПДК. Сточные воды с животноводческих ферм привели к наличию ионов аммония (4 ПДК для рыбы) в реке. В водотоке отмечено содержание пестицидов [Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. 1998, с. 98].

В целом по своему химическому составу вода благоприятна для использования ее в народном хозяйстве: разведение рыбы (если не допускать стоков с ферм), орошению в засушливые годы и т.д. Однако, учитывая тенденцию к засорению и загрязнению, следует осуществлять контроль за состоянием прудов, сливных труб в теле земляных плотин, производить расчистку русла, убирать с поймы фермы (с. Московка) [Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. 1998, с. 160].

## 1.4 ПОЧВЫ

Викуловский район относится к подзоне подтайги Ишимской равнины с четко выраженным общим уклоном в сторону р. Ишим и региональным в сторону р. Иртыш. Данная геоморфологическая особенность обусловила лучшее дренирование территории, а в связи с этим более широкое распространение серых лесных почв, сочетающихся с лугово-черноземными. Засоленные почвы почти не встречаются. Луговые почвы залегают небольшими площадями, торфяно-болотные почвы также занимают небольшие площади. Приложение 2) [Глазовская М.А., Касимов Н.С., Теплицкая Т.А., 1989, с. 260] [Каретин Л.Н. 1990, с.86].

Серые лесные почвы богаты ионами кальция, магния, присутствует также железо и марганец. Серые лесные осолоделые почвы богаты ионами кальция (до 17%), а луговые солонцеватые – ионами натрия (до 7%). Данный набор почв говорит о повышенной минерализации грунтовых вод территории района.

Также на исследуемой территории присутствуют болотные низинные почвы, что говорит о повышенной содержании органических веществ в грунтовых водах.

Почвы могут увеличивать минерализацию фильтрующихся через них атмосферных осадков, но также могут и метаморфизовать уже сложившийся химический состав грунтовых вод, вступающих с почвами во взаимодействие. Количественная сторона этих процессов определяется типом почв. Если вода просачивается через бедные солями болотные почвы, то она обогащается органическим веществом и лишь в очень малой мере ионами. Примерно то же самое наблюдается в подзолистых и супесчаных почвах. Значительно больше солей отдают в воду черноземные почвы. Особенно сильно воздействуют на минерализацию фильтрующихся вод солончаковые почвы [Добровольский В.В., Урусевская И.С., 1984, с. 46].

## 1.5 РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

Среди растительного покрова преобладают главным образом, березовые насаждения с примесью осины в виде колков среди земель сельскохозяйственного пользования. На более возвышенных участках распространены основные боры. Подлесок всех лесов представлен мелколесьем березы, осины и сосны, а также кустарниками и полукустарниками (шиповник, малина, смородина, черемуха, калина, рябина, ольха, можжевельник и другие). Травянистый покров довольно разнообразен: клубника, земляника, брусника, черника, костяника, мышиный горошек, клевер, хвощ лесной, папоротник, мхи, тимофеевка луговая, лютики, колокольчики, пырей ползучий, мятлик луговой, полевица, люцерна, тысячелистник, осот и др.

На заболоченных участках преобладают: тальник, осоковые, лабазник, иван-чай, мятлик, тростник и др. [Ильина И.С., Лапшина Е. И., Лавренко Н.Н., с. 91].

Плакоры заняты мелколиственными лесами (берёзово-осиновые злаково-разнотравные леса, а также березняки и осинники остепнённые злаково-разнотравные), имеющими характер изолированных или цепочкой соединённых колков. Более сухие и открытые места между колками заняты лесными суходольными лугами с явлениями остепнения.

Местами к берёзе и осине примешивается липа, которая иногда образует почти чистые насаждения.

В березняках остепнённых разнотравно-злаковых древостой образован берёзой повислой. В подлеске встречаются шиповник майский, боярышник кроваво-красный. Травостой представлен доминирующим ксеромезофильным разнотравьем (таволга обыкновенная - земляные орешки, зопник клубненосный, подмаренник русский и др.) и злаками (вейник наземный, коротконожка перистая, мятлики луговой и узколистный и др.). Обильны также костяника, кровохлёбка лекарственная, горошек заборный, дудник лесной, реброплодник уральский, ястребинка зонтичная, медуница мягкая и др. Особую ассоциацию образуют березняки остепнённые злаково-разнотравные паркового

типа. Они образовались в результате низовых пожаров, при которых все молодые берёзы и подлесок выгорели. Парковые березняки имеют разреженный древостой из старых толстых берёз и очень разнообразный по видовому составу травостой. В травостое всегда присутствует сорный элемент. В травостое доминирует вейник тростниковидный, содоминируют бодяк щетинистый, тысячелистник азиатский и клевер средний. Большое обилие имеют такие виды, как бедренец камнеломка, репешок волосистый, астрагал датский, жгун-корень сомнительный, мятлик узколистный, клевер луговой, горошек мышиный, полевица гигантская, пырей ползучий, коротконожка перистая, василёк луговой, ястребинка зонтичная, тимофеевка луговая и др. [Ильина И.С., Лапшина Е. И., Лавренко Н.Н., 1985, с. 51].

Осинники остепнённые злаково-разнотравные в древостое имеют или только осину, или к ней примешивается берёза повислая. В подлеске встречается шиповник майский, отмечен подрост ивы козьей. Общий аспект образует доминирующий вид сныть обыкновенная. Сосредоточены хвощ лесной, горошек лесной, пырейник собачий; большое обилие имеют малина сахалинская, мятлик болотный, звездчатка ланцетная, кровохлёбка лекарственная, молиния голубая, клевер люпиновый и др.

Суходольные лесные луга очень переменчивы по составу, что в значительной мере обусловлено антропогенным воздействием. На сенокосах господствуют клевер луговой, мятлик узколистный, полевица гигантская; обильны также бедренец камнеломка, нивяник обыкновенный, пижма обыкновенная, мятлик луговой, сушеница лесная, овсяница луговая, тысячелистник азиатский и др. На заброшенных лугах возрастает обилие таких видов, как полынь обыкновенная, бодяки щетинистый и обыкновенный, осот полевой и др. [Ильина И.С., Лапшина Е. И., Лавренко Н.Н., 1985, с. 56].

Часть суходольных лугов превращена в пашню под зерновые культуры. На залежах доминируют клевер гибридный, овсяница луговая, горошек мышиный, содоминируют лисохвост тростниковидный, нивяник обыкновенный, бодяк щетинистый, осот полевой, тысячелистник азиатский,

полевица гигантская, чина луговая, клевер луговой, тимopheевка луговая и др., что отражает сукцессионную (демутационную) стадию возвращения залежей в исходное состояние суходольных лесных лугов.

Депрессии рельефа, мозаично перемежающиеся с плакорами, заняты гигрофильной растительностью двух типов: заболоченные луга и эвтрофные (низинные) болота. Доминируют лисохвост тростниковидный, полевица побегообразующая, болотница болотная, мятлик болотный, тростник южный, пырей ползучий, лапчатка гусиная, чина луговая и др.

На низинных болотах образуются экологические ряды растительных ассоциаций, в которых доминируют тростник южный, вейник Лангсдорфа, лабазник вязолистный, кровохлёбка лекарственная, бодяк огородный, чина луговая, дербенник иволистный, подмаренник топяной, калужница болотная, хвостник обыкновенный, хвощ приречный и др. [Ильина И.С., Лапшина Е. И., Лавренко Н.Н., 1985, с. 85].

На водоразделах формируются рямы – обширные олиготрофные болота, окаймлённые узкими полосами переходных болот, сменяющихся эвтрофными болотами и далее заболоченными березняками. Для переходных болот свойственны такие виды, как тростник южный, калестания болотная, белозор болотный, сабельник болотный, телиптерис болотный, берёза низкая, триостренник приморский, ива лапландская и другие виды трав и кустарников. Древесного яруса здесь, как правило, нет, за исключением единичных деревьев берёзы пушистой и невысокой сосны обыкновенной. В напочвенный покров также вкраплены куртинки зелёных мхов и сфагнумов. На олиготрофных болотах (рямах) древостой образуют низкие чахлые деревца сосны обыкновенной, иногда формирующие довольно густые заросли. На почве абсолютно господствуют сфагновые мхи. В травяно-кустарничковом ярусе обычны вахта трёхлистная, росянки круглолистная и английская, клюквы болотная и мелкоплодная, осока топяная, подбел многолистный, багульник, берёза карликовая, морошка, голубика, болотный мирт и др. На самых топких местах произрастает шейхцерия болотная. Крупное Иковское болото

представляет собой типичный рям, нацело входящий в состав западной части заказника.

Озёра в заказнике приурочены к Иковскому болоту. Берега представлены сплавинами, образованными белокрыльником болотным, вехом ядовитым, рогозом широколистным, пушицей влагалищной, частухой подорожниковой и некоторыми другими корневищными болотными и прибрежно-водными видами трав, а также отдельными кустиками ив разных видов. В воде представлена разреженная пресноводная растительность из таких видов, как кубышка жёлтая, рдесты, уруть сибирская, ряска трёхдольная и др.

В реке образуется богатая пресноводная растительность: кубышка жёлтая, стрелолист обыкновенный, водокрас лягушачий, ряски турионосная и трёхдольная, камыш озёрный, кувшинка чисто-белая, болотноцветник щитолистный, роголистник тёмно-зелёный, уруть сибирская и др. [Ильина И.С., Лапшина Е. И., Лавренко Н.Н., 1985, с. 91].

Поймы рек развиты слабо, но местами, на значительных меандрах, образуются выраженные поймы, занятые пойменными лесами (урёмами). Древостой в них слагают ивы шерстистопобеговая, трёхтычинковая, белая, пятитычинковая, а также берёза, пушистая и черёмуха обыкновенная. В травостое имеются горечавка лёгочная, лапчатка прямостоячая, сныть обыкновенная, купальница европейская, дудник лесной, бодяки болотный и щетинистый, анемонидиум дихотомический, белозор болотный, дремлик зимовниковый, синюха голубая, фиалка собачья, мерингия бокоцветная и др.

Склоны коренных берегов рек особенностей не имеют, за тем исключением, что река Чарышок местами образует высокие берега, южная экспозиция которых покрыта интересными степными сообществами, в которых представлены: купена низкая, чина клубненосная, ластовень лекарственный, лабазник обыкновенный, девясил иволистный, марьянник гребенчатый, земляника зелёная, серпуха венценосная, зопник клубненосный, змееголовник Рюйша, чина гороховидная, васильки шероховатый и цельнолистный, подорожник степной, фиалка опушенная, смолёвка поникшая, овсец Шелля,

коротконожка перистая, гвоздика разноцветная, подмаренник  
ложномареновидный и др. [Ильина И.С., Лапшина Е. И., Лавренко Н.Н., 1985,  
с. 132].

## 1.6 ЖИВОТНЫЙ МИР

Животный мир района достаточно разнообразен. Из млекопитающих наиболее широко представлены хищные (волк, лиса, енотовидная собака, куница, норка) и грызуны (бобр, ондатра, водяная крыса, белка, суслик, мыши).

Из копытных достаточно многочисленны косуля, кабан, лось; из зайцеобразных – заяц-беляк, из насекомоядных – обыкновенный еж и бурозубки.

Из птиц наиболее полно представлены воробьиные, кроме того, здесь обитают лысуха, кряква, чирок, серая утка, красноголовый нырок, серый гусь и др. Из отряда куриных наиболее многочисленен тетерев, кроме него встречаются глухарь, рябчик, куропатка, перепел.

Ихтиофауна р. Ишим достаточно разнообразна. Наиболее представлен отряд карповых — плотва, лещ, язь, елец, пескарь. Из других отрядов — окунь, судак, налим, стерлядь. В озерах обитает, как правило, только карась и пескарь [Биоразнообразие Западной Сибири. 1996, с.136].

Позвоночные. Наиболее заселёнными биотопами являются мелколиственные леса, занимающие большую часть территории, имеющие больше защищенных убежищ в нескольких ярусах разнообразной растительности. Наибольшего разнообразия здесь достигают воробьиные, составляющие большую часть всех обнаруживаемых видов птиц. Из них доминируют зелёная пеночка, белая лазоревка, зяблик и садовая камышевка. Во время маршрутных учётов часто попадаются поползни, дятлы и дрозд – рябинник, отмечена сойка.

Нижний ярус лесов активно осваивают мелкие млекопитающие, численность и видовое разнообразие которых высоки во всех биотопах. Повсюду обнаруживаются землеройки, полёвки.

На открытых суходольных местообитаниях мышевидные привлекают пернатых хищников: болотных сов, лугового луны, отчасти канюков, которые в основном предпочитают охотиться в лесном массиве.

Беспозвоночные. Энтомофауна типична для данной территории, но, тем не менее, наличие лесных формаций с луговыми и остепнёнными участками создаёт хорошие условия для существования как лесных, так и степных видов [Биоразнообразие Западной Сибири. 1996. с. 136].

Большой численности как в видовом, так и в плане обилия, достигают многочисленные прямокрылые (*Chorthippus biguttulus* – конёк изменчивый, *Ch. dorsatus* – конёк луговой, *Ch. montanus* – конёк горный, *Tettigonia cantans* – кузнечик певчий).

На крупных цветках зонтичных, губоцветных и других растений многочисленны махаоны (*Papilio machaon*), белянки (*Anthocharis cardamines* – Белянка сердечниковая, *Gonepteryx rhamni* - Лимонница, *Leptidea morsei* – Беляночка восточная, *Aporia crataegi* - Боярышница) и нимфалиды (*Argynnis raphia* – Перламутровка большая, *Nymphalis urticae* - Крапивница, *Neobrenthis ino* – Перламутровка таволговая).

Встречаются следующие виды, занесенные в Красную книгу Тюменской области [Красная книга Тюменской области дата обращения 03.03.2020]:

13 видов животных: ёж обыкновенный (*Erinaceus europaeus* L.) III категория, журавль-красавка (*Anthropoides virgo* L.) III категория, кулик-сорока L.) III категория, серая неясыть (*Strix aluco* L.) III категория, большой кроншнеп (*Numenius arquatus* L.) III категория, луговой лунь (*Circus pugarus* L.) III категория, орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla* L.) III категория, сокол-сапсан *uninstall*) II категория, малая выпь (*Xsobrychus minimus* L.) II категория, филин (*Bubo bubo* L.) III категория, красноносый нырок (*Netta rufina* Pallas) IV категория, беркут (*Aquila chrysaetos* L.) II категория, малая крачка (*Sterna albifrons* Pallas) III категория;

8 видов сосудистых растений: уховник обыкновенный (*Ophioglossum vulgatum* L.) II категория, мякотница однолистная (*Malaxis monophyllos* (L.) Sw.) II категория, ятрышник шлемоносный (*Orchis militaris* L.) II категория, зверобой пушистый (*Hypericum hirsutum* L.) III категория, липа сердцелистная (*Tilia*

cordata Miller) III категория, мытник мохнатоколосый (*Pedicularis dasystachys* Schrenk) III категория, вероника Крылова (*Veronica krylovii* Schischk.) III категория, купена низкая (*Polygonatum humile* Fisch. ex Maxim.) III категория [Биоразнообразии Западной Сибири. 1996. с.141].

При анализе физико-географической характеристики района исследования прослеживаются такие природные факторы формирования неблагоприятной экологической обстановки как особенности климата и геологическое строение территории.

Несмотря на то, что территория относится ко второму классу территорий с неблагоприятными климатическими условиями рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, наличие дней с неблагоприятными метеорологическими условиями (повторяемость, мощность и интенсивность приземных инверсий, повторяемость скорости ветра 0 - 1 м/с и застоев воздуха, продолжительность туманов) все же способствуют возникновению неблагоприятных условий для рассеивания примесей в воздухе, поэтому данный фактор следует учитывать при планировании работы источников выбросов на предприятии.

В свою очередь, природное повышенное содержание в межпластовых напорных водах марганца и железа способствуют ухудшению качества подземных вод, добываемых для питьевых и хозяйственно-бытовых целей, поэтому фактор геологического строения территории следует учитывать при планировании водоснабжения населения питьевой водой.

## ГЛАВА 2. ВИДЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВИКУЛОВСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

### 2.1 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Наиболее развитым видом деятельности на территории Викуловского района вот уже ни одно десятилетие остается сельское хозяйство. Доля в экономике – 80%.

Свое развитие на территории Викуловского района, сельское хозяйство получило еще в советское время, когда были организованы совхозы и колхозы, которые являлись одними из крупнейших в регионе. В свою очередь, доля распаханых земель составляет 10-20% от площади района [Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М., 1998, с. 110].

На химический состав грунтовых и межпластовых вод влияет трансформация физических свойств почв в процессе сельскохозяйственной деятельности – основы экономики Викуловского района. Район имеет также большую долю заболоченных и заозеренных территорий. Вовлечение в хозяйственный оборот верхнего слоя почвы делает ее менее устойчивой к загрязнению, а, следовательно, подземные воды становятся также менее защищенными. Важную роль играет внесение удобрений при освоении территории под сельскохозяйственные нужды. Территория обрабатывается как для собственных нужд населения, так и для выращивания зерновых культур для продажи. По наблюдениям автора, нередки случаи внесения органических удобрений в почву для более лучшего произрастания сельскохозяйственных культур, что влечет за собой загрязнение биогенными элементами грунтовых вод.

Животноводство в структуре экономики района исследования занимает также не последнее место. Почти в каждом населенном пункте, включая административный центр, достаточно распространено разведение домашнего скота: коров, лошадей, коз, овец, птицы: кур, гусей, уток. По наблюдениям автора, поселения Викуловского района расположены в основном вдоль р. Ишим на возвышенных частях (I надпойменная терраса правого берега), т.к. пойма сильно затапливается в период половодья. Поскольку разгрузка грунтовых вод идет в

р. Ишим, соответственно, имеет место мнение, что сельское хозяйство вносит вклад в биогенное загрязнение р. Ишим [О недропользовании в Тюменской области ([docs.cntd.ru/document/802038108](https://docs.cntd.ru/document/802038108)), от 2005 г., дата обращения 15.03.2020].

## 2.2 ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ

Территория Викуловского района относится к Викуловскому лесничеству, общей площадью 351 тысяча гектар, в состав которого входят Таволжанское, Викуловское и Викуловское сельские участковые лесничества. Викуловское лесничество обладает средним уровнем лисистости – 45%. Почти половина всех лесов Викуловского района располагается в водоохранных зонах.

Все леса Викуловского района относятся к Западно-Сибирскому подтаежно-лесостепному району, который представлен лиственными лесами занятыми березами и осинами с преобладанием берез. Представленные породы деревьев относятся к мягколиственному хозяйству, которое по целевому назначению используется для собственных нужд.

На основе данных, полученных с помощью геопортала Тюменской области, можно сделать следующие выводы об обеспеченности Викуловского района лесными ресурсами:

1) Наибольшее сосредоточение лесов наблюдается в южной и северной частях Викуловского района.

2) На территории Викуловского района на данный момент представлено всего 7 выделов, которые относятся к Викуловскому сельскому участковому лесничеству. Дата Выделов преимущественно 2019 года, что говорит о небольшом развитии лесопромышленного комплекса на данной территории [О недропользовании в Тюменской области ([docs.cntd.ru/document/802038108](https://docs.cntd.ru/document/802038108)), от 2005 г., дата обращения 15.03.2020].

### 2.3 НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

Начиная с 80-х годов началось активное изучение всего юга Тюменской области, с целью поиска общераспространенных полезных ископаемых. Так в конце 80-х годов выявлены десятки залежей озерной извести с прогнозными ресурсами до 50 млн тонн. Стоит отметить, что в 2012 году был обнаружен и отведен участок с углеводородным сырьем, но на данный момент работы на участке не ведутся [О недропользовании в Тюменской области (docs.cntd.ru/document/802038108), от 2005 г., дата обращения 15.03.2020].

Данное сырьё применяется в качестве удобрения в сельском хозяйстве (известкование кислых почв), также как одна из составляющих в строительных смесях.

На территории Викуловского района активно используют ресурсы недр, а именно подземные воды, практически в каждом населенном пункте присутствуют скважины, которые обеспечивают население питьевой водой. Все скважины принадлежат ООО «ЖКХ Викуловское».

Помимо подземных вод стоит отметить обеспеченность общераспространенными полезными ископаемыми: песок, глина. Все эти ресурсы на сегодняшний день добываются на территории района.

## 2.4 ОХОТПОЛЬЗОВАНИЕ И ПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫМИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

На территории Викуловского большая часть территории занята общедоступными охотничьими угодьями, при этом выделено четыре участка под конкретного охотпользователя [Геопортал Тюменской области ([gis.72to.ru](http://gis.72to.ru)), дата обращения 06.02.2020]. Охотничьи ресурсы представлены медведем, пушными животными, копытными животными, дикой птицей.

На территории Викуловского района выделены 3 основных участка с целью использования под товарное рыбоводство, два из которых закреплены за конкретным пользователем водного объекта – это участок на озере Большой Чуртан и на озере Рям. Оба участка расположены на юге Викуловского района. В центральной части находится участок на озере Каролинское, который имеет статус сформированного рыбоводного участка для проведения торгов [Геопортал Тюменской области ([gis.72to.ru](http://gis.72to.ru)), дата обращения 06.02.2020].

Стоит отметить, что большая часть водоемов района не распределена между пользователями, что дает достаточное количество свободы для местных жителей по вылову рыбы в целях пропитания или продажи.

## 2.5 ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Водоснабжение для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых целей на территории Викуловского района преимущественно подземное – централизованное. Эксплуатируется преимущественно Куртамышский водоносный горизонт  $R_{кр}$ . Поверхностный водный источник хозяйственно-питьевого назначения – оз. Среднее. При эксплуатации поверхностного водного объекта используется береговое водозаборное сооружение, при эксплуатации межпластовых напорных подземных вод – водозаборные скважины. Вода перед попаданием в водопроводную сеть проходит водоподготовку посредством фильтрации – песколовок.

Водозаборными скважинами эксплуатируются Туртасский и Куртамышский водоносные горизонты. Туртасский водоносный горизонт эксплуатируют с. Иковское, д. Петрова, д. Комиссаровка, Куртамышский водоносный горизонт эксплуатируют все остальные населенные пункты с водозаборной скважиной [Гольдберг В.М., 1987, с. 248].

Грунтовые воды используются в целях питьевого водоснабжения на территории Викуловского района Тюменской области в виде колодцев. Колодцы находятся как на территории собственных участков для личного пользования, так и в общем пользовании на территории муниципального поселения. Колодцы, находящиеся в общем пользовании, имеют оградительное сооружение и используются для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд населения.

Среди антропогенного влияния на поверхностные источники водоснабжения можно выделить рекреационно-туристическую деятельность на оз. Среднее. Озеро является источником питьевого водоснабжения с. Озерное, на данный момент в береговой зоне озера расположены сооружения под рекреационную деятельность.

Предоставлены следующие услуги: рыбалка, катание на лодке по озеру, проживание в доме в непосредственной близости к озеру. Данная деятельность может привести к биогенному и химическому загрязнению озера, а также заму-

сориванию озера, нарушая тем самым состояние его экосистемы и качество воды [Гольдберг В.М., 1987, с. 232].

Викуловский район во всех населенных пунктах не имеет канализационно-очистных сооружений. Водоотведение в помещениях административного назначения имеет выгребной тип, жидкие отходы сбрасывают в накопительные коллекторы, которые, в свою очередь, являются источниками загрязнения грунтовых и поверхностных вод.

К местам накопления коммунальных отходов относятся места сброса коммунальных жидких неканализованных объектов водопотребления, код ФККО - 7 32 101 01 30 4, класс опасности отхода – IV. В 1 км 330 м юго-западнее с. Викулово располагаются два накопителя сбросов коммунальных жидких неканализованных объектов водопотребления (Рисунок 5). Данный объект может повлечь за собой загрязнение грунтовых вод и р. Ишим, т.к. накопитель сбросов находится вблизи канала, впадающего в р. Ишим [Отчет об инженерно-геологических ..., 1976. 114 с].



Рис. 5. Полигон жидких коммунальных отходов (www.SasGIS.org)

В 1334 м от с. Викулово расположен полигон ТКО - 56°50'28,63" с.ш., 70°34'35,05" в.д. (Рисунок 6). На полигоне ТКО расположены бытовые и офисные отходы, в составе которых или в результате их разложения могут оказаться вещества I, II классов опасности: нефтепродукты, фенол, формальдегид, тяжелые металлы, токсичные металлы: ртуть ( $Hg^{2+}$ ), свинец ( $Pb^{2+}$ ) и другие тяжелые

металлы. Данный объект подлежит производственному контролю, т.к. может привести к микробному и химическому загрязнению грунтовых вод.



Рис. 6. Полигон твердых коммунальных отходов ([www.SasGIS.org](http://www.SasGIS.org))

## 2.6 ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ (ООПТ)

На территории Викуловского района располагаются 4 территории с особым режимом пользования, согласно данным с портала ООПТ России [ООПТ России (oort.aari.ru), дата обращения 29.01.2020].

Викуловский государственный природный заказник. Находится в 12 км на северо-запад от пос. Викулово, в 3 км на юго-запад от д. Рябово, на запад от д. Поддубровное, на север от д. Боково. Государственный комплексный зоологический заказник областного значения "Викуловский" расположен на территории Южно-Икского государственного лесного фонда, а также колхозов им. Калинина, Ленина и "Восход". Общая площадь ООПТ: 74 183,0 га

На заказник возлагается выполнение следующих задач:

- сохранение, восстановление и воспроизводство диких животных и среды их обитания на территории заказника;
- обеспечение охраны территорий заказника, диких животных и среды их обитания;
- охрана растительных формаций, редких и исчезающих видов растений, а также лекарственных видов растений и среды их обитания;
- систематическое проведение учетов численности основных охраняемых видов животных: косули, лося, кабана, барсука, куницы, лисицы, хоря, тетерева, серой и белой куропаток, бобра, уток, лебедей, рябчика, зайца, серого журавля, а также редких видов фауны и всех других представителей животного мира [ООПТ России (oort.aari.ru), дата обращения 29.01.2020].

Урочище Чолпан. Находится в 6 км к северо-востоку от д. Долгушино. Основной целью создания является охрана ландшафта (древняя терраса р. Ишим), редких видов степных растений. Общая площадь 70 га.

Разрешенные виды деятельности и природопользования: по согласованию с департаментом недропользования и экологии Тюменской области:

- строительство новых объектов для государственных и муниципальных нужд; прокладку дорог, трубопроводов, иных линейных сооружений при отсутствии иных вариантов размещения;

- добычу подземных вод и углеводородов.

Тюлешовский. Находится в 0,5 км к востоку от д. Тюлешовский бор. Общая площадь 157,2 га. Создан с целью охраны ландшафта.

Юшковский липняк. Создан с целью охраны ландшафта, редких видов растений и животных. Находится в 1 км к юго-западу от д. Юшкова. Общая площадь 178 га [ООПТ России (oort.aagi.ru), дата обращения 29.01.2020].

При анализе видов природопользования на территории Викуловского района стоит отметить тот факт, что освоение территории на протяжении десятков лет происходит преимущественно экстенсивным способом. При этом, примерно 60% территории района не используется, что определяет ее высокий экономический потенциал при планировании намечаемой деятельности. При условии достаточно обширного ведения сельского хозяйства и расположения пашен вдоль речной системы, нельзя не отметить тот факт, что данный вид деятельности негативно влияет на качество почв, поверхностных и грунтовых вод.

## ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВИКУЛОВСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

### 3.1 МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ

В целях обеспечения сохранности окружающей среды и оценки негативного воздействия на ее состояние отдельных факторов, в законодательстве РФ об охране окружающей среды [Об охране окружающей среды, от 2002, дата обращения 15.01.2020, по состоянию на 31.12.2017] введено понятие «нормирование в области охраны окружающей среды», что подразумевает введение таких групп нормативов, как нормативы качества и нормативы допустимого воздействия. Первая группа устанавливает уровни состояния окружающей среды, по которым определяется степень негативного воздействия: предельно-допустимая концентрация, предельно-допустимый уровень и др., вторая группа нормативов направлена на ограничение хозяйственной деятельности человека посредством введения предельных уровней воздействия на различные природные среды: нормативы выбросов, сбросов, нормативы образования отходов и т.д.

При этом, существуют методики определения состояния окружающей среды результате определения интегрального показателя состояния окружающей среды посредством определения состояния различных природных компонентов.

Например, Б.И. Кочуров, считает, что состояние окружающей среды можно определить, как по результатам оценки состояния отдельных ее компонентов, так и по ландшафту в целом. Кочуров Б.И. в своих трудах говорит о том, что состояние ландшафта при выполнении своих функций тесно связано с экономической и социальной деятельностью общества, поэтому экологическая оценка территории занимает особо важное место при планировании хозяйственной деятельности и перспективе ее развития. Б.И. Кочуров дает определение экологической оценке как способу определения благоприятности природно-ландшафтных условий для проживания человека и какого-либо вида хозяйственной деятельности с помощью информационной базы, найденной при экодиагностике территории [Егоренков Л.И., Кочуров Б.И. 2005, с. 134] [Кочуров

Б.И. 2003, с. 86]. При проведении экологической оценки ландшафта, субъект – общество, а объект – измененный ландшафт (геоэкосоциосистема).

Для оценки современного использования земель применяется экологическое ранжирование отдельных видов использования территорий и акваторий на категории на четыре группы, различные по степени антропогенного использования: застроенные, возделываемые, используемые в естественном виде, неиспользуемые земли. На аналогичные четыре уровня разделены также и территории по плотности населения.

Большинство ученых приходят к мнению, что экологическая оценка в современное время должна включать изучение природных и антропогенных факторов. К природным факторам относятся природно-ландшафтная дифференциация территорий и потенциал устойчивости ландшафтов к антропогенным воздействиям, а к антропогенным - вид использования территории и степень антропогенной нагрузки.

При оценке остроты экологических ситуаций Б.И. Кочуровым предложена типология, основанная на анализе характера и интенсивности проявления последствий изменения природной среды. Она прямо зависит от региональных особенностей территории и специфики ведущих проблем и может рассматриваться отдельно с точки зрения условий проживания населения и состояния его здоровья, сохранности природных ресурсов и генетической целостности ландшафтов [Кочуров Б.И. 2003, с. 99].

В целях достижения возможного баланса на конкретной территории различных видов деятельности и интересов разных групп населения было введено понятие эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ), концепция которого предполагает сбалансированное соотношение видов использования территории и тем самым обеспечение равновесия баланса потоков вещества и энергии в целях устойчивости экосистемы. По своему назначению эколого-хозяйственный баланс делится на два вида: территориальный и физический эколого-хозяйственный баланс.

Территориальный эколого-хозяйственный баланс показывает соотношение природных ландшафтов и в разной степени антропогенно измененных ландшафтов, т.е. различных видов использования земель, и может быть представлен выражением:  $S/S_1$ , где  $S$  — площадь земель разной степени антропогенной преобразованности;  $S_1$  — площадь естественных природных ландшафтов [Кочуров Б.И. 2003, с. 81].

Физический эколого-хозяйственный баланс отражает соотношение между уровнем антропогенной нагрузки и потенциалом устойчивости ландшафта данной территории:  $P/P_1$ , где  $P$  — величина антропогенной нагрузки;  $P_1$  — величина потенциала устойчивости ландшафта (способность к самоочищению, рассеиванию, биологическому поглощению и разложению и т. п.) [Егоренков Л.И., Кочуров Б.И. 2005, с. 134].

В качестве объекта изучения эколого-хозяйственного состояния территории выступают эколого-хозяйственные системы (территории, объединенные не только природными, но и хозяйственными особенностями, единым административно-хозяйственным управлением), поэтому легче всего оценка эколого-хозяйственного состояния территории проводится в границах административных единиц. Для определения степени антропогенной нагрузки (АН), каждый вид земель оценивается на основе балльной системы степени антропогенной нагрузки, а далее земли с одинаковым баллом объединяются в группы от малой до значительной антропогенной нагрузки (Таблица 4).

Таблица 4

Классификация земель по степени антропогенной нагрузки [Кочуров Б.И. с. 44]

Степень антропогенной нагрузки	Балл	Виды и категории земель
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта городов поселков, инфраструктуры; нарушенные земли
Очень высокая	5	Орошаемые и осушаемые земли
Высокая	4	Пахотные земли; ареалы интенсивных вырубок; пастбища и сенокосы, используемые нерационально
Средняя	3	Многолетние насаждения, рекреационные земли
Низкая	2	Сенокосы; леса, используемые ограниченно
Очень низкая	1	Природоохранные и неиспользуемые земли

Для оценки степени антропогенной нагрузки предложены коэффициенты абсолютной ( $K_a$ ) и относительной ( $K_o$ ) напряженности эколого-хозяйственной ситуации территории, т.е. отношения площади земель с высокой антропогенной нагрузкой ( $AH$ ) к площади с более низкой:

$$K_a = \frac{AH_6}{AH_1}, \quad (3.1)$$

$$K_o = \frac{AH_4 + AH_5 + AH_6}{AH_1 + AH_2 + AH_3} \quad (3.2)$$

Коэффициент абсолютной напряженности ( $K_a$ ) показывает отношение площади территории, отнесенной к 6 категории – земель промышленности, транспорта городов поселков, инфраструктуры; нарушенные земли к площади природоохранных и неиспользуемых земель. Такое соотношение крайних по своему значению величин привлекает особое внимание с целью сбалансирования значимых антропогенных воздействий с возможностью восстановления природоохранных территорий. Однако в целом эколого-хозяйственное состояние территории характеризуется коэффициентом относительной напряженности ( $K_o$ ), так как при вычислении этого показателя учитывается площадь всей рассматриваемой территории. Считается, что при  $K_o$  равном или близком к 1, напряженность эколого-хозяйственного состояния территории оказывается сбалансированным по степени антропогенной нагрузки и потенциалу устойчивости природы.

Чем разнообразнее ландшафт, тем он более устойчив к антропогенной нагрузке, что выражается количеством и равномерным распределением естественных биогеоценозов, урочищ, природоохранных зон и особо охраняемых территорий, совокупная площадь которых составляет экологический фонд ( $P_{эф}$ ) территории. Чем он больше, тем выше естественная защищенность ( $EЗ$ ) территории и соответственно устойчивость ландшафта [Егоренков Л.И., Кочуров Б.И. 2005, с. 134].

В свою очередь, степень естественной защищенности ландшафта зависит от территорий с различной антропогенной нагрузкой. В целях характеристики выполнения ландшафтом своих важнейших функций, предложен коэффициент

$P_{сф}$ , показывающий площадь земель, выполняющих средо- и ресурсостабилизирующие функции:

$$P_{сф} = P1 + 0,8P2 + 0,6P3 + 0,4P4, \quad (3.3)$$

$P1$  – земли с минимальной антропогенной нагрузкой,

$P2, P3, P4$  – земли, которым присвоено по 2,3,4 балла антропогенной нагрузки соответственно.

При соотношении полученной площади земель  $P_{сф}$  к общей площади исследуемой территории ( $P_о$ ), получаем коэффициент естественной защищенности территории ( $K_{ез}$ ) [Егоренков Л.И., Кочуров Б.И. 2005, с. 134]

Таким образом, от структуры землепользования зависит, как происходит распределение и перераспределение антропогенных нагрузок по территории и в конечном счете устойчивость ландшафтов. Соответствие структуры землепользования и структуры ландшафтов может быть достигнуто путем оценки эколого-хозяйственной ситуации территории и затем правильной ее организации (землеустройства) с учетом эколого-хозяйственного баланса территории.

При планировании намечаемой хозяйственной деятельности или размещения жилой застройки немаловажен факт экологического состояния земель. Трифоновой Т.А. и Краснощековым А.Н. в 2004 году предложены критерии экологической оценки состояния окружающей среды при кадастровой оценке территорий (Таблица 5) [Трифонова Т.А., Краснощеков А.Н., 2004, с. 76]. Методика предполагает деление оценки на две группы факторов. Первая группа характеризует и дает оценку состоянию окружающей среды по степени техногенного влияния посредством таких критериев как загрязнение вод, почв, атмосферного воздуха, питьевой воды, загрязнение твердыми отходами, акустическое и радиационное загрязнения (Таблица 5). Вторая группа факторов отражает рекреационные ресурсы территории, выражая способность территории обеспечивать населению психофизический комфорт для отдыха и оздоровления [Трифонова Т.А., Краснощеков А.Н., 2004, с. 97].

Для оценки уровня химической загрязненности атмосферы используется индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) – количественная характеристика уровня

загрязнения атмосферы загрязняющей примесью, учитывающая различие в скорости возрастания степени вредности веществ, приведенной к вредности диоксида серы, по мере превышения ПДК [РД 52.04.667-2005]. ИЗА удобен тем, что позволяет одним числом оценить степень загрязнения атмосферного воздуха. ИЗА рассчитывается следующим образом:

$$I_i = \sum_{i=1}^n I_i = \sum_{i=1}^n (q_{срi}/ПДК_{с.с.i})^{C_i}, \quad (3.4)$$

$q_{срi}$  – среднегодовая концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества;

$ПДК_{с.с.i}$  – предельно-допустимая среднесуточная концентрация для  $i$ -го загрязняющего вещества;

$C_i$  – безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень вредности  $i$ -го загрязняющего вещества. Значения  $C_i$  равны 1,5, 1,3, 1,0 и 0,85 соответственно 1, 2, 3 и 4 классов опасности загрязняющего вещества.

Таблица 5

Система оценки загрязнений окружающей среды [Трифонов Т.А., Краснощеков А.Н., 2004, с. 76]

Критерии	Уровень загрязнения/Балл				
	низкий	средний	высокий	опасный	критический
	1	2	3	4	5
Загрязнение атмосферы (ИЗА)	0-5	5-7	7-14	14-21	> 21
Загрязнение почвы ( $Z_c$ )	0-16	16-32	32-64	64-128	> 128
Загрязнение питьевой воды (количество показателей, отклоняющихся от норм, %)*	< 20	20-40	40-60	60-80	80-100
Загрязнение водных объектов (ИЗВ; острая токсичность, %)	1-2,5	2,5-4	4-6	6-10	> 10
	< 20	20-40	40-60	60-80	80-100
Загрязнение твердыми отходами (коэффициент опасности свалки)	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20
Радиационное загрязнение (эффективная эквивалентная доза излучения, мЗв/год)	0-1	1-5	5-20	20-50	> 50
Акустическое загрязнение (эквивалентный уровень шума, превышение нормы, дБа)	На 2	На 4	На 6	На 8	На 10

\*-если при анализе воды бактериологические показатели или общая минерализация отклоняются от нормы, то оценка загрязнения питьевой воды принимается за 5 баллов.

Далее для определения загрязнения атмосферы методикой предлагается брать в расчет только 5 веществ с наиболее высоким  $I_i$  как наиболее характерные загрязнители для рассматриваемой местности. Конечное состояние атмосферного воздуха оценивается по значению  $ИЗА_5$  как сумма 5 веществ с наиболее высоким  $I_i$  и сравнивается с градациями загрязнения атмосферы:

I – низкое загрязнение ( $ИЗА_5 = 0-4$ )

II – повышенное загрязнение ( $ИЗА_5 = 5-6$ )

III – повышенное загрязнение ( $ИЗА_5 = 7-13$ )

IV – повышенное загрязнение ( $ИЗА_5 \geq 14$ ).

Химическое загрязнение почв оценивается по суммарному показателю химического загрязнения  $Z_c$ , характеризующего степень химического загрязнения почв района исследования [МУ 2.1.7.730-99 от 04.05.1999]:

$$Z_c = \frac{C_{\text{вещества}}}{C_{\text{фон}}} \quad (3.5)$$

где  $C_{\text{вещества}}$  – это концентрация вещества, а  $C_{\text{фон}}$  – концентрация фона по данному веществу.

Для оценки загрязнения водных объектов используют такой показатель как индекс загрязненности воды (ИЗВ), который рассчитывается как сумма приведенных к ПДК фактических значений шести основных показателей качества воды и токсичности воды – степени проявления ядовитого действия разнообразных соединений и из смесей, которые повреждают, ингибируют, стрессируют, вызывают генетические изменения или убивают организмы в воде. Токсичность определяется методами биотестирования. Индекс загрязнения воды определяется суммой отношений концентрации вещества к его ПДК.

$$ИЗВ = \frac{\sum(C_{1-6} : ПДК_{1-6})}{6}, \quad (3.6)$$

где  $C_{1-6} / ПДК_{1-6}$  – относительная (нормированная) среднегодовая концентрация;

6 – определяемое количество показателей.

Для представления качества вод в виде единой оценки выбираются показатели, имеющие наибольшие относительные среднегодовые концентрации, в

обязательном порядке в расчете должны учитываться растворенный кислород и БПК<sub>5</sub>.

Загрязнение питьевой воды оценивается по гидрохимическому и бактериологическому составу и сравнивается на соответствие нормам [Водоотведение населенных мест. 2000].

Загрязнение территории населенного пункта твердыми отходами сводится к обнаружению несанкционированных свалок и оценке их по коэффициенту опасности. Предлагается рассчитывать коэффициент опасности свалки ( $K_{\text{оп.свалки}}$ ) по формуле:

$$K_{\text{оп свалки}} = 5 \cdot V \cdot K_{\text{отх}} / S_{\text{разл}}, \quad (3.7)$$

где 5 – коэффициент, состоящий из коэффициента горизонтальной миграции вредных веществ в поверхностном слое почвы = 0,05 (5%) и вспомогательного коэффициента, принимаемого равным 100 для удобства численного выражения коэффициента опасности свалки, который варьируется от 0 до 20;

$V$  – объем свалки (м<sup>3</sup>);

$K_{\text{отх}}$  – коэффициент, учитывающий опасность отходов по их виду (Таблица 6)

Радиационное загрязнение оценивается по эффективной дозе излучения (мЗв/год) и сравнивается с нормами [О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, 1999, Ст. 1650].

Таблица 6

Значения коэффициента ( $K_{\text{отх}}$ ) с учетом опасности отходов по их виду

Вид отходов	$K_{\text{отх}}$ , балл
Промышленные отходы	4
Отходы от гаражей	3
Бытовые отходы	2
Строительные отходы	1

$S_{\text{разл}}$  – площадь ливневого стока со свалки (м<sup>2</sup>), принят равным площади самой свалки.

Для оценки акустического загрязнения используется эквивалентный уровень шума (дБА), замеряемый на территории населенного пункта. Эквивалентный уровень шума сравнивается с нормами акустического воздействия на тер-

ритории жилой застройки и других хозяйственных территорий [О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, 1999, Ст. 1650].

Полученные показатели ранжируют по классам и высчитывают коэффициент загрязнения по формуле:

$$K_{\text{загр}} = 0,03576*(1,4B1 + 1,2B2 + B3 + 0,8B4 + 0,6B5 + 0,4B6 + 0,2B7), \quad (3.8)$$

где B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7 – балл того или иного вида загрязнения в соответствии с приоритетностью загрязнений по различным типам зон инфраструктуры. Получаемый коэффициент численно равен менее 1.

## 3.2 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

### 3.2.1 Эколого-хозяйственный баланс территории

На основе методики определения степени антропогенной нагрузки [Кочуров Б.И., с.44], земли ранжированы по видам их использования, каждой образовавшейся группе земель присвоен балл антропогенной нагрузки (Таблица 7), (карта-схема ранжированных территорий представлена в Приложении 3). Данные получены с помощью программного комплекса ArcGIS, с использованием снимка высокого разрешения, позволяющего провести дешифрирование местности.

После ранжирования земель рассчитаны коэффициенты относительной и антропогенной нагрузки, согласно [Егоренков Л.И., Кочуров Б.И., 2005, с. 134].

$K_o = 0,23$ ,  $K_a = 0,22$ , что говорит об абсолютно малой антропогенной нагрузке на территорию. Значительная часть земель не используется, большая площадь района используется как природоохранная территория. При этом, коэффициент естественной защищенности равен  $0,7$ , что является значением близким к единице, что говорит о высокой защищенности ландшафтов, согласно используемой методики.

В целях характеристики выполнения ландшафтом своих функций, предложен коэффициент  $P_{сф}$ , показывающий площадь земель экологического фонда, выполняющих средо- и ресурсостабилизирующие функции:

$$P_{сф} = P1 + 0,8P2 + 0,6P3 + 0,4P4 = 4082,42 \quad (3.9)$$

Таблица 7

Ранжирование земель Викуловского района по степени антропогенной нагрузки

Степень антропогенной нагрузки	Балл	Виды и категории земель	Площадь выявленных земель, км <sup>2</sup>
Высшая	6	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи	289,94
Очень высокая	5	Земли населенных пунктов	115,98
Высокая	4	Земли с/х назначения	695,87
Средняя	3	Земли, занятые пастбищами, сенокосами и лесными вырубками	1 101,79
Низкая	2	Земли лесного фонда, которые не	2 261,57

Степень антропогенной нагрузки	Балл	Виды и категории земель	Площадь выявленных земель, км <sup>2</sup>
		используются	
Очень низкая	1	Природоохранные земли	1 333,74

При соотношении  $P_{сф}$  к общей площади территории получим  $K_{ез} = 0,7$ .  $K_{ез}$  близок к 1, что говорит о высокой степени естественной защищенности территории.

### 3.2.2 Загрязнение атмосферного воздуха

На территории Викуловского района не размещаются крупные производственные объекты, являющиеся источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, однако все же размещены некоторые объекты – вкладыши в загрязнение атмосферного воздуха. Одним из таких объектов негативно влияющего на атмосферный воздух является полигон ТКО, от деятельности которого в атмосферный воздух выбрасываются такие вещества, как:

- 301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)
- 304 Азот (II) оксид (Азота оксид)
- 328 Углерод (Сажа)
- 330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)
- 337 Углерод оксид
- 2704 Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)
- 2732 Керосин.

Проектная вместимость полигона ТБО – 34650 тонн. Действие полигона рассчитано до 2025 года. Проектная мощность полигона ТБО – 1386 т/год. Таким образом, за 2000-2020 гг. общее количество отходов составляет 31742 т. Из них с содержанием органики 9522,6 т (30 %). Содержание органического вещества в составе твердых бытовых отходов, принятых на полигон, подтверждается справкой от предприятия. Содержание жиров, углеводов и белков, принято по среднестатистическим данным 40 и 20 % соответственно.

Также на территории района исследования свою деятельность осуществляет ГРС «Викуловская». Газораспределительная станция (ГРС) – объект, эксплуатируемый в целях понижения давления газа до безопасного уровня в целях

предотвращения аварийной ситуации, при этом ГРС выполняет функции подготовки газа перед подачей его потребителю путем очистки и добавления одоранта для придания специфического запаха.

Основными технологическими цехами на промплощадке являются:

- Блок переключения ГРС. Источник загрязнения – свеча разгрузки
- Обвязка ГРС. Источник загрязнения – свеча разгрузки
- Газовая обвязка. Источник загрязнения – воздуховод
- Емкость сбора конденсата надземная. Источник загрязнения – свеча разгрузки
- Котельная. Источник загрязнения – Дымовая труба.
- Дизельная электростанция. Источник загрязнения - дымовая труба.

Менее крупными объектами химического воздействия на атмосферный воздух являются котельные в населенных пунктах, автодороги. Всего на территории на территории Викуловского района насчитывается 50 котельных, 30 из которых работают на угле и 20 на газе. При работе котельных в атмосферных воздух поступают:

- 301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)
- 304 Азот (II) оксид (Азота оксид)
- 328 Углерод (Сажа)
- 330 Сера диоксид-Ангидрид сернистый
- 337 Углерод оксид
- 703 Бенз/а/пирен (3, 4-Бензпирен)
- 3714 Зола углей с содержанием SiO<sub>2</sub> свыше 20 до 70%

По наблюдениям автора, по главной автодороге, между населенными пунктами, в сутки проезжает примерно по 500 автомобилей: соотношение грузовых и легковых автомобилей – 40 и 60 % соответственно. В районе административного центра Викуловского района их, соответственно, меньше – 300 шт/сутки.

Источники загрязнения атмосферного воздуха достаточно распределены по всей территории района исследования и расположены в основном на терри-

тории населенных пунктов. Для определения среднегодовых концентраций загрязняющих веществ был произведен их расчет рассеивания в атмосферном воздухе с помощью программного обеспечения «УПРЗА Эколог» фирмы ООО «Интеграл», версия 4.5 (Приложение 11) с учетом:

- одновременной работы технологического оборудования на существующее положение;

- фоновых концентраций. Пост наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на территории Викуловского района отсутствует, поэтому для проведения расчета рассеивания использовались фоновые концентрации (долгосрочные средние) в населенных пунктах с числом жителей менее 10 тыс. человек, согласно Письму Росгидромета от 16 августа 2018 г. №20-44/282 «О направлении временных рекомендаций «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городских и сельских поселений, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха» на период 2019-2023 гг.» [ГОСТ 17.2.4.02-81. 2004.]. Учет фоновых концентраций проводился по следующим веществам (Таблица 8).

Таблица 8

Значения долгопериодных средних концентраций вредных (загрязняющих) веществ, мкг/м<sup>3</sup>, в населенных пунктах с различным числом жителей

Вещества	Взвешенные вещества	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	CO, мг/м <sup>3</sup>	Бенз(а)пирен, нг/м <sup>3</sup>
Концентрация, мкг/м <sup>3</sup>	71	6	23	14	0,8	1,0

Согласно перечню загрязняющих веществ, выбрасываемых на территории Викуловского района, в атмосферный воздух выбрасывается 24 загрязняющих вещества (Таблица 9):

- 1 класса опасности – 1 вещество;
- 2 класса опасности – 2 вещества;
- 3 класса опасности – 11 веществ;
- 4 класса опасности – 5 веществ;
- Вещества с неопределенной категорией – 5 веществ.

Для оценки уровня химической загрязненности атмосферы использовался индекс загрязнения атмосферы (ИЗА). ИЗА обозначается  $I_i$  и рассчитывается следующим образом:

$$I_i = \sum_{i=1}^n I_i = \sum_{i=1}^n (q_{срi} / \text{ПДКс.с.}i) C_i, \quad (3.10)$$

$q_{срi}$  – среднегодовая концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества;

$\text{ПДКс.с.}i$  – предельно-допустимая среднесуточная концентрация для  $i$ -го загрязняющего вещества;

$C_i$  – безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень вредности  $i$ -го загрязняющего вещества. Значения  $C_i$  равны 1,5, 1,3, 1,0 и 0,85 соответственно 1, 2, 3 и 4 классов опасности загрязняющего вещества.

Таблица 9

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух на территории Викуловского района

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04000	3	0,0473000	0,114558
0155	диНатрий карбонат (Натрия карбонат, Сода кальцинированная)	ПДК м/р	0,15000	3	0,0002836	0,000001
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК	0,20000	3	2,3134870	37,334172
0303	Аммиак	ПДК	0,20000	4	0,8541325	14,141348
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК	0,40000	3	0,4626336	5,640270
0328	Углерод (Сажа)	ПДК	0,15000	3	1,5123454	40,055689
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК	0,50000	3	1,1555410	25,176712
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК	0,00800	2	0,0416650	0,689822
0337	Углерод оксид	ПДК	5,00000	4	26,338736	383,07140
0410	Метан	ОБУВ	50,00000		114,34064	2000,1419
0415	Смесь углеводородов предельных С1-	ПДК	200,0000	4	1,2400002	0,524511
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	ПДК м/р	0,20000	3	0,7099075	11,753503
0621	Метилбензол (Толуол)	ПДК	0,60000	3	1,1586075	19,182354
0627	Этилбензол	ПДК	0,02000	3	0,1522375	2,520500
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00e-06	1	0,0000154	0,000192
1325	Формальдегид	ПДК	0,05000	2	0,1538400	2,547035
1716	Одорант СПМ	ПДК	0,01200	3	0,0000022	0,000001
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5,00000	4	0,1711098	0,095589
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		0,2789176	0,117721
2744	Синтетические моющие средства	ОБУВ	0,03000		0,0005746	0,000002
2754	Углеводороды предельные С12-С19	ПДК	1,00000	4	0,0040000	0,126144
2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO <sub>2</sub>	ПДК	0,50000	3	0,0174035	0,075553

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
2936	Пыль древесная	ОБУВ	0,50000		1,0244444	3,097920
3714	Угольная зола (20<SiO <sub>2</sub> <70)	ОБУВ	0,30000		1,0433565	29,674415
Всего веществ : 24					153,02118	2576,0813
в том числе твердых : 8					3,6457234	73,018330
жидких/газообразных : 16					149,37546	2503,0629
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6003	(2) 303 333					
6004	(3) 303 333 1325					
6005	(2) 303 1325					
6035	(2) 333 1325					
6043	(2) 330 333					
6204	(2) 301 330					

Для определения загрязнения атмосферы выбраны 5 веществ с ПДКс.с., для которых  $I_i > 1$ , далее рассчитан суммарный ИЗА по этим веществам. Согласно проведенному расчету рассеивания, наиболее загрязненным оказался атмосферный воздух вблизи полигона твердых коммунальных отходов. Веществами, для которых  $I_i > 1$  стали: Азота диоксид (Азот (IV) оксид), Аммиак, Формальдегид. Для вычисления суммарного ИЗА были выбраны Азота диоксид (Азот (IV) оксид), Аммиак, Формальдегид, Сера диоксид (Ангидрид сернистый), Углерод оксид как вещества с наибольшими концентрациями (Таблица 10).

Таблица 10

#### Значения индекса загрязнения атмосферы

№ п/п	Вещество	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	ПДК с.с., мг/м <sup>3</sup>	Доля ПДК	Значение $C_i$	Значение $I_i$
1	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	2,068E-04	0,04	5,17E-04	1	0,0052
2	диНатрий карбонат (Натрия карбонат, Сода кальцинированная)	2,721E-06	0,05	5,44E-05	1	0,00005
3	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,04	0,04	<b>1,01</b>	1	<b>1</b>
4	Аммиак	0,081	0,04	<b>2,02</b>	0,85	<b>1,8216</b>
5	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,004	0,06	0,07	1	0,0667
6	Углерод (Сажа)	0,003	0,05	0,05	1	0,06

7	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,016	0,05	<b>0,32</b>	1	<b>0,32</b>
8	Углерод оксид	0,356	3	<b>0,12</b>	0,85	<b>0,1634</b>
9	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,03	50	5,91E-04	0,85	0,0018
10	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	7,895E-08	0,000001	0,08	1,5	0,0222
11	Формальдегид	0,015	0,01	<b>1,46</b>	1,2	<b>1,6267</b>
12	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,004	1,5	2,48E-03	0,85	0,0065
13	Пыль неорганическая: до 20% SiO <sub>2</sub>	1,772E-04	0,15	1,18E-04	0,85	0,0033

Суммарный ИЗА равен 4,94, что означает незначительное загрязнение атмосферного воздуха, по показателю загрязнения территории района исследования присваивается 1 балл (низкое загрязнение).

### 3.2.3 Состояние почв

Почти 80% в доле экономики района занимает сельское хозяйство. Данный факт не может не оказывать значительного влияния на почвенный покров. Однако, стоит отметить, что большая часть земель района занята лесами. Сельское хозяйство приурочено к населенным пунктам вдоль долины рек. Угроза состоянию почвенного покрова может возникнуть из-за использования удобрений на сельхозугодиях и неправильной распашки земель, однако уровень уклона местности не способствует развитию эрозионных форм рельефа.

В 2019 году опробование почв выполнялось таким образом, чтобы установить содержание загрязняющих веществ в почвах для доминирующих типов ландшафтов – лесных, луговых, болотных, пойменных в естественных и нарушенных условиях (Таблица 11). При этом отбор проб почв на участках, не подверженных техногенному воздействию, проводился по профилям, ориентированным вкост простирания основных геолого-геоморфологических структур. Опробование почв на участках с антропогенным воздействием (населенные пункты, автодороги, земли сельхозиспользования и т.д.) проводился с учетом направленности поверхностного и грунтового стока: выше и ниже по стоку (карта отбора проб почв представлена в приложении 7).

## Пункты отбора проб почв

№ пробы	Название почвы	Примечание
1	Темно-серая лесная	Холм, 600 м от озера Чуртан, рядом с а/дорогой
2	Темно-серая лесная	Поле, засеянное пшеницей, 450 м от озера Чуртан, вершина холма рядом с а/дорогой
3	Темно-серая лесная	Пашня, 100 м от озера Чуртан, рядом с а/дорогой
4	Торфянисто-глеевая	Округло-вытянутое понижение, низинное болото в 50 м на юг от д. Чуртан
5	Лугово-болотная перегнойная	Пологая кочковатая равнина, небольшой ивовый массив
6	Аллювиальная луговая	Долина р. Чуртанка, 1,3 км от д. Чуртан
7	Аллювиальная луговая	100 м от д. Чуртан на восток, рядом с а/дорогой
8А	Аллювиальная луговая	Пологонаклонная с западинами поверхность в сторону р. Ишим, 230 м от д. Тюлешов Бор
8Б		
9	Темно-серая лесная	Ровная с небольшими понижениями поверхность, пастбище рядом с а/дорогой
10	Аллювиальная луговая	Луговая пойма, 350 м на юг от д. Балаганы
11	Аллювиальная дерновая слабо развитая	Долина реки Ишим, луг, 50 м на ЮВ от д. Балаганы
12	Лугово-болотная	Холм, рядом с озером, верхняя часть склона, луг, 250 м от д. Малахово
13	Лугово-болотная	Приозерное понижение, луг, 230 м от д. Малахово
14	Серая лесная	Ровная поверхность с луговой растительностью в 300 м от долины р. Ишим с луговой растительностью вблизи д. Доставалово
15	Аллювиальная дерновая	Бывшая старица р. Ишим, луг, 300 м от д. Доставалово
16	Темно-серая лесная	Пашня, дренированная поверхность, 500 м на юг от д. Чебаклей
16а	Темно-серая лесная	С/х поле, относительное повышение
17	Светло-серая лесная осолодевшая	Пашня, нижняя часть склона гривы, на север от д. Чебаклей
18	Луговая укороченная осолодевшая глееватая	Долина реки, луг, на север от д. Чебаклей
19	Овражно-балочная	Пойма, луг
20	Серая лесная	Пашня
21	Серая лесная	Пашня
22	Аллювиальные луговые	Пойма реки Ишим, 650 м на СВ от д. Викулово
23	Луговая маломощная	Долина реки Ишим, 430 м вниз по стоку на СЗ от д. Викулово
24	Луговая маломощная	Долина реки Ишим, 650 м вниз по стоку на СЗ от д. Викулово
25	Луговая маломощная	Долина реки 150 м от д. Юшкова
26	Серая лесная	Пашня, с западной стороны д. Поддубровное

№ пробы	Название почвы	Примечание
27	Лугово-болотная	Заболоченный лесной массив, с западной стороны д. Поддубровное
28	Серая лесная	Пашня, с западной стороны д. Поддубровное
29	Аллювиальная дерновая слабообразованная	Пойма р. Ишим
30	Светло-серая лесная оподзоленная	Останец леса в СЗ части лицензионного участка
31	Луговая осолодевшая глееватая	Пашня в СЗ части лицензионного участка
32	Темно-серая солонцеватая глееватая	Пашня в СЗ части лицензионного участка
33	Серая лесная глеевая осолодевшая	Пологоволнистая поверхность занятая березовым лесом, рядом с а/дорогой в СЗ части лицензионного участка
34	Луговая осолодевшая укороченная	Разнотравный луг на опушке березового леса, рядом с а/дорогой в СЗ части лицензионного участка
35	Аллювиальная лугово-болотная	Разнотравный луг, пойма р. Ишим
36	Аллювиальная луговая	Склон к ручью
37	Светло-серая лесная оподзоленная	Березово-осиновый лес, бывший горельник
38	Темно-серая	Разнотравный луг
39	Светло-серая лесная оподзоленная	Березовый лес
40	Серая лесная	Ровная поверхность, разнотравный луг
41	Дерново-подзолистая	Смешанный лес
42	Аллювиальная луговая	Луг, склон к реке, д. Долгушино
43	Серая лесная	Склон к реке, луг
44	Аллювиальная лугово-болотная	Пойма р. Соратак
45	Аллювиальная лугово-болотная	Пойма р. Соратак
46	Аллювиальная луговая	Долина р. Соратак, луг
47	Овражно-балочная	Нижняя часть склона с луговой растительностью
48	Светло-серая	Лесопосадки сосны
49	Овражно-балочная	Луг, середина склона к пойме р. Ишим, недалеко от свинарника
50	Светло-серая лесная осолодевшая (окультуренная)	Восточная окраина д. Борки, рядом с огородами
51	Аллювиальная луговая	Нижняя часть склона к реке, луг
52	Аллювиальная луговая	Средняя часть склона, луг
53	Аллювиальная луговая	Верхняя часть склона, березовый лес
54	Светло-серая лесная	Опушка леса, луговое разнотравье
55	Овражно-балочная	Середина склона долины ручья с березово-осиновым лесом
56	Темно-серая лесная	Холмисто-волнистая дренированная поверхность, пашня
57	Темно-серая лесная	Пологоволнистая поверхность, луг
58А1	Светло-серая лесная	Возвышенность волнистого водораздела занятого березо-

№ пробы	Название почвы	Примечание
58В	осолоделая	вым с осиной лесом
58А2		
59	Аллювиальная дерновая слоистая	Волнисто-западинная пойма с луговой растительностью, 50 м от д. Калинино
60	Темно-серая лесная	Средняя часть ложбины с разнотравной растительностью
61	Серая лесная	Пологоволнистая поверхность, пашня
62	Темно-серая лесная	Осиново-березовый лес
63	Аллювиальная дерновая слоистая	Пойма реки со злаково-осоковой растительностью
64	Овражно-балочная	Долина реки с березово-осиновой растительностью
65	Луговая	Долина реки с луговой растительностью
66	Светло-серая лесная осолоделая	В 100 м от бровки долины реки, пологонаклонная поверхность с луговой растительностью
68	Светло-серая лесная	Суходольный луг в сторону реки, используемый под пастбище
69	Светло-серая лесная	Долина реки занятый злаковой растительностью
70	Темно-серая лесная	Ровная слабонаклонная поверхность, используемая в пашни
72	Лугово-болотная	Березовый заболоченный лес
73	Луговая глееватая	Сенокос на опушке березового леса
74	Серая лесная	Горельник березовый
75	Светло-серая лесная	Сенокос на опушке березового леса
77	Светло-серая лесная	Пологонаклонная поверхность в сторону реки, березовое редколесье
78	Светло-серая лесная оглеенная	Пологонаклонная поверхность в сторону реки, березовое редколесье
79	Светло-серая лесная осолоделая глеевая	Долина реки с березово-осиновой растительностью
80	Серая лесная	Долина реки, с/х насаждения
81	Светло-серая лесная осолоделая	Пологонаклонная поверхность террасы занятая березовым редколесье
82	Луговая маломощная	Прибровочная часть поймы с луговой растительностью
83	Серая лесная	Плоская поверхность с луговой растительностью
84	Светло-серая лесная	Прибрежная часть озера, облесенная березой
85	Серая-лесная	Пашня
86	Лугово-болотная	Разнотравный луг, используемый под сенокос
87	Аллювиально-дерновая	Пастбище, склон к реке
88	Светло-серая	Пологонаклонная поверхность, занятая березовым лесом, рядом с деревней Каргалы
89	Лугово-болотная карбонатная	Пониженная котловина озера, луг
90	Лугово-болотная карбонатная	Пониженная котловина озера, луг

№ пробы	Название почвы	Примечание
91	Луговая маломощная глееватая	Наклонная в сторону озера равнина, сенокос
92	Светло-серая лесная осололодевая	Наклонная в сторону озера равнина, сенокос
93	Аллювиально-дерновая	Верхняя часть склона к реке с луговой растительностью, рядом со Скрипкино
94	Луговая	Нижняя часть склона к реке с луговой растительностью, 100 м от д. Бородино
95	Светло-серая	Лес на границе с лугом, наклон в сторону реки, нижняя часть склона, рядом с деревней Базариха
96	Луговая перегнойная	Сенокос, средняя часть склона, рядом с Ачимово
97	Луговая	Верхняя часть склона к реке, занятый березовым лесом, рядом с деревней Ермаки
98	Светло-серая лесная	Распаханное поле засеянное рожью, пологоволнистая поверхность, рядом с Озерное
99	Светло-серая	Березовое редколесье, склоновая, пологоволнистая поверхность в сторону реки, рядом с Жигули
100	Овражно-балочная	Долина реки, верхняя часть склона, рядом со Староборовая

В пробах почв определялись: рН, гумус, сульфаты, хлориды, нитриты, нефтепродукты, фенолы, медь, цинк, хром, никель, железо, марганец, свинец, ртуть, кадмий.

Основным критерием оценки загрязнения почв химическими веществами является предельно допустимая концентрация (ПДК), однако сравнение ПДК не даст полного представления о состоянии почвенного покрова, так как ПДК не учитывает региональных особенностей территории. Наиболее оптимальным является сравнение полученных показателей с фоновыми значениями. За фон были приняты исследования на территории Северо-Виккуловского лицензионного участка, проводимые специалистами ООО «Промнефтегазэкология» в 2004 году.

Для оценки уровня загрязнения используется методика расчета суммарного индекса загрязнения:

$$Z_c = \frac{C_{\text{вещества}}}{C_{\text{фон}}} \quad (3.11)$$

Результат анализа проб представлен в Приложении 6А. По результатам расчета, различие между суммарным индексом загрязнения по фону и по ПДК

значительные 3,8 и 9,8 соответственно. Согласно методике Н.Е. Трифоновой и А.Н. Краснощекова (2004 год), уровень загрязнения оценивается как низкий (1 балл).

Сравнительный анализ полученных результатов химического состава почв показал, что по большинству определяемых веществ различие в средних содержаниях почв, отобранных в непосредственной близости от населенных пунктов, и почв ненарушенных территорий – незначительно. В почвах, которые предположительно испытывают техногенную нагрузку, зафиксирован относительно повышенный уровень концентрации хлорид-, и сульфат-ионов, меди, железа, цинка, кадмия, никеля, хрома и марганца. В фоновых почвах напротив отмечается более высокие концентрации нефтепродуктов, свинца и фенолов, которые вероятнее всего имеют природное происхождение.

Было установлено, что заболоченные почвы территории характеризуются более высокими содержаниями нитрит-иона, хлорид-иона, ртути, цинка, марганца, кадмия и фенолов относительно других основных типов почв. Кроме того, в заболоченных почвах наиболее высокий показатель содержания гумуса. Максимальные средние концентрации никеля, железа, меди присущи овражно-балочным почвам.

Подробный расчет суммарного индекса загрязненности представлен в Приложении 6Б. Результаты экологической оценки уровня загрязнения почв позволяют заключить, что почвенный покров территории, по состоянию на 2019 г. в большинстве случаев характеризуется как незагрязненный.

#### 3.2.4 Загрязнение водных объектов

В рамках данного исследования рассмотрена речная сеть р. Ишим и ее крупные притоки на территории района исследования - р. Ик и р. Барсук. Также были отобраны пробы на территории оз. Домашнее, рядом с с. Озерное. Всего было отобрано 8 проб поверхностных вод: точки на входе и выходе р. Ишим на территории Викуловского района, в центральной части района, в местах впадения притоков р. Ишим, а также в озерах.

Отбор проб был произведен летом 2019 года, отобранные пробы исследовались на следующие компоненты: взвешенные вещества, сухой остаток, БПК полн, БПК 5, аммоний, нитриты, нитраты, сульфаты, хлориды, фосфаты, растворенный кислород, нефтепродукты, алюминий, кальций, токсичность (карта-схема точек отбора проб воды представлена в Приложении 9). Далее пробы отправлены на химический анализ в аккредитованную лабораторию. Результаты исследований представлены в Приложении 8.

По результатам исследования поверхностные воды не оказывают токсического воздействия. Для оценки загрязнения водных объектов был рассчитан индекс загрязнения вод (ИЗВ) по формуле

$$\text{ИЗВ} = \frac{\sum(C_{1-6} : \text{ПДК}_{1-6})}{6}, \quad (3.12)$$

как сумма приведенных к ПДК фактических значений шести основных показателей качества воды:

Несмотря на то, что поверхностные воды не оказывают токсического воздействия на тест объекты в рамках лабораторного анализа, стоит отметить, что наблюдается значительное превышение ПДКр-х практически по всем исследуемым компонентам, что говорит о значительном загрязнении водных объектов, в частности именно реки Ишим.

При анализе полученных результатов видно, что река Ишим входит на территорию Викуловского района уже с превышающими ПДК концентрациями указанных веществ. В свою очередь река Барсук, которая берет свое начало из болот на территории Викуловского района и Омской области, отличается меньшими концентрациями у истока, однако при впадении в реку Ишим концентрации возрастают.

Основное влияние на водные объекты оказывают не только соседние районы, по территории которых протекают реки Ишим и Ик, но и сама структура хозяйства Викуловского района и недобросовестное отношение коммунальных служб к вопросу сохранения водного объекта. Например, Управлением Росприроднадзора по Тюменской области в 2018 году зафиксировано нарушение в части поступления жидких коммунальных отходов в р. Ишим близ с. Викулово.

Развитие сельского хозяйства на территории также вносит значительное влияние на водные объекты, применяемые азотные и фосфатные удобрения на полях и пашнях, которые занимают луга на склонах и террасах реки Ишим, выносятся в водные объекты с талыми и дождевыми водами.

Индекс загрязнения вод составляет 40,2, что оценивается как критический и соответствует 5 баллам, согласно используемой методике.

### 3.2.5 Качество питьевой воды

На территории Викуловского района в качестве источников питьевого водоснабжения используются в большей степени подземные водные объекты, но также в таких населенных пунктах как с. Озерное используется поверхностный источник водоснабжения – оз. Среднее.

Отбор проб питьевой воды проводился в 2017 и 2019 гг.: с 19 по 21 октября 2017 года, с 10 по 13 октября 2019 года. Пробы отбирались из водоразборной сети, колодцев, павильонов дополнительной очистки воды (Рисунок 7). Всего было отобрано 80 проб воды питьевого назначения (по 40 в 2017 и 2019 гг.) в 23 населенных пунктах (координаты точек отбора проб представлены в Приложении 4). Трудное транспортное расположение (бездорожье) не позволило добраться до населенных пунктов с малой численностью населения. Пробы доставлены в лабораторию для определения показателей качества вод.

Питьевое водоснабжение на территории Викуловского района представлено двух типов: централизованное и нецентрализованное. [Дацюк К.Н., 2018, с. 58]

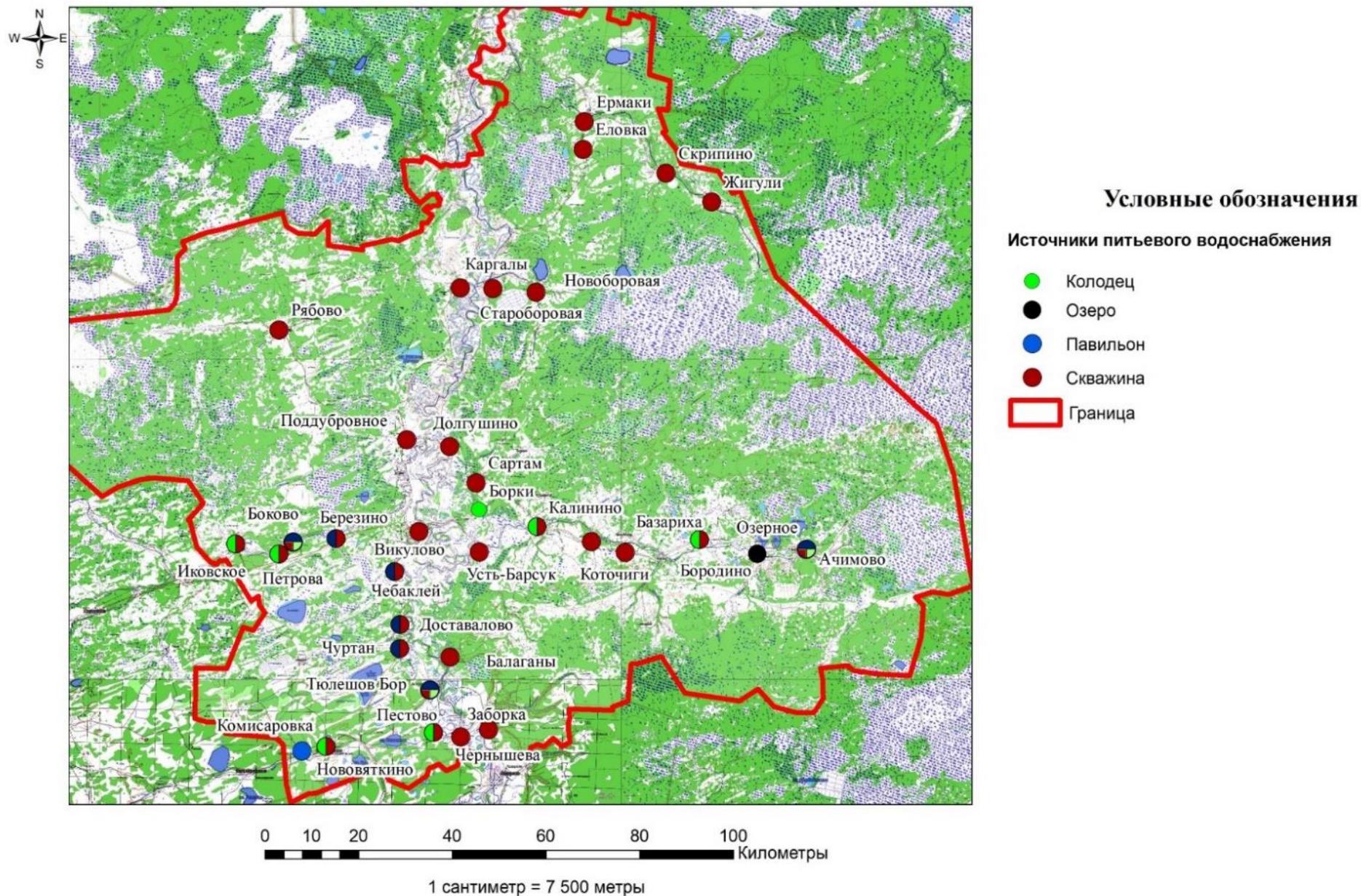


Рис. 7. Карта – схема расположения источников питьевого водоснабжения (по данным автора на основе листа карты Генштаба О-42-XXXV)

Централизованное водоснабжение. Система централизованного водоснабжения Викуловского района почти в каждом населенном пункте однотипна. Добыча подземных вод осуществляется водозаборными скважинами с последующей водоподготовкой перед подачей в водопроводную сеть посредством водоочистной установки. Гидродинамическая водоочистная установка ГДВУ-03/2-Б предназначена для очистки из подземных источников и открытых водоемов, а также сточных, шахтных и других вод от механических примесей, солей и металлов (железа, марганца и др.), нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ (ПАВ), обеззараживания воды от микроорганизмов. В с. Викулово имеется водопроводная сеть, подающая питьевую воду в каждый дом, однако зачастую водоразборный пункт не подведен в каждый дом, а представляет собой общий пункт выдачи воды на улице (уличная колонка). К колонкам не везде подведена асфальтовая дорожка, однако замусоривания не выявлено. Внешнее состояние колонок удовлетворительное: отсутствуют механические повреждения, колонки работают исправно [Дацюк К.Н., 2018, с. 79].

Ввиду низкого качества питьевой воды, подаваемой потребителю на территории района исследования, на сегодняшний день в населенных пунктах установлены павильоны доочистки воды, в которых эксплуатируется дополнительная установка очистки воды, подаваемой одной водозаборной скважиной. Павильоны представляют собой металлические сооружения с водоочистными сооружениями внутри и краном подачи воды снаружи, к таким сооружениям во всех исследованных населенных пунктах подведена асфальтовая дорожка, отсутствует замусоривание. Внешнее состояние павильонов удовлетворительное: отсутствуют вмятины, сколы и любые другие механические нарушения целостности павильонов.

Водозаборными скважинами эксплуатируются Туртасский и Куртамышский водоносные горизонты. Туртасский водоносный горизонт эксплуатируют с. Иковское, д. Петрова, д. Комиссаровка, Куртамышский водоносный горизонт эксплуатируют все остальные населенные пункты с водозаборной скважиной [Всеволожский В.А. 2007, с. 448].

В с. Озерное источником питьевого водоснабжения выступает оз. Среднее. При эксплуатации поверхностного водного объекта используется береговое водозаборное сооружение, подающее воду на водоподготовку, после водоподготовки вода поступает в водопроводную сеть.

Автором было отобрано 44 пробы (по 22 в 2017 и 2019 гг.) питьевой воды в местах водоразбора водопроводной сети – в уличных водоразборных колонках. Пробы анализировались по 21 показателю (результаты лабораторного анализа проб представлены Приложении 5). Полученные результаты лабораторно-аналитического исследования были сравнены с нормативными значениями веществ для питьевой воды в системе централизованного водоснабжения [СанПиН 2.1.4.1074-01, режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901798042>]. По результатам лабораторных исследований были выявлены нарушения по следующим пробам:

- 1) д. Боково: общая жесткость, окисляемость перманганатная, магний, хлориды, железо, марганец, мутность
- 2) д. Петрова: общая жесткость, хлориды, железо, мутность
- 3) д. Иковское: окисляемость перманганатная, хлориды, железо, мутность
- 4) д. Березино: окисляемость перманганатная, хлориды, железо, мутность
- 5) д. Березино: минерализация, окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, железо, мутность.
- 6) с. Нововяткино: окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, железо, мутность.
- 7) с. Викулово: мутность
- 8) д. Пестово: окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, железо, марганец, запах, привкус, мутность.
- 9) д. Долгушино: окисляемость перманганатная, натрий, железо, марганец, запах, привкус, цветность, мутность.

10) с. Сартам: окисляемость перманганатная, железо, марганец, мутность.

11) с. Калинино: окисляемость перманганатная, фосфаты, железо, запах, мутность.

12) с. Коточи́ги: минерализация, общая жесткость, окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, железо, марганец, запах, привкус, цветность, мутность.

13) с. Базари́ха: минерализация, общая жесткость, магний, хлориды, железо, марганец, запах, привкус, мутность.

14) с. Боро́дино: окисляемость перманганатная, магний, фториды, железо, запах, привкус, мутность.

15) с. Ачи́мово: минерализация, окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, железо, марганец, мутность.

16) с. Чеба́клей: окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, железо, марганец, привкус, мутность.

17) с. Досто́валово: минерализация, окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, железо, марганец, запах, привкус, мутность.

18) с. Чу́рган: окисляемость перманганатная, хлориды, фосфаты, железо, мутность.

19) д. Тюле́шов Бор: окисляемость перманганатная, натрий, железо, мутность.

20) д. Забо́рка: минерализация, окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, железо, марганец, мутность.

21) с. Балага́ны: железо, мутность.

При сравнении количества превышений в подземных водных источниках централизованной системы водоснабжения, можно сделать вывод, что наименее пригодная для питья вода в с. Каточи́ги – 11 превышений по различным элементам, в с. Базари́ха и с. Досто́валово – по 9 превышений ПДК, в д. Песто́во и д. Долгу́шино – по 8 превышений. Относительно качественная питьевая

вода в с. Викулово и с.Балаганы – 1-2 превышения ПДК соответственно [Дацюк К.Н., 2018, с. 81].

Для доочистки воды в населенных пунктах установлены павильоны очистки воды. Для подачи воды они используют водозаборную подземную скважину. В ходе наблюдений было выявлено 8 павильонов в 8 населенных пунктах из 23. В результате лабораторно-аналитического исследования были получены результаты, которые были сравнены с ПДК (результаты лабораторного анализа проб представлены Приложении 5). По результатам лабораторных исследований были выявлены нарушения по следующим пробам:

- 1) д. Иковское: окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, сульфаты;
- 2) д. Березино: окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, минерализация, сульфаты;
- 3) д. Комиссаровка: нет превышений;
- 4) с. Ачимово: окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, минерализация,
- 5) с. Чебаклей: окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, минерализация, магний,
- 6) с. Доставалово: окисляемость перманганатная, натрий, хлориды, минерализация, магний, сульфаты,
- 7) с. Чуртан: окисляемость перманганатная, натрий, хлориды,
- 8) с. Балаганы: окисляемость перманганатная, хлориды.

Таким образом, очистка воды в павильонах является эффективной только в 1 случае из 8 (д. Комиссаровка). Наименее качественные воды в павильонах с. Чебаклей и с. Доставалово, по ним выявлены превышения по 4-5 показателям: минерализация, окисляемость перманганатная, хлориды, магний. Значительные превышения по 7 павильонам выявлены по хлоридам, что наблюдается и визуально: при отстаивании воды в прозрачной таре наблюдается образование не-большого белого осадка [Дацюк К.Н., 2018, с. 83].

Нецентрализованное водоснабжение. Объектами нецентрализованного водоснабжения являются колодцы. Водными объектами, эксплуатируемыми нецентрализованной системой водоснабжения являются грунтовые воды. Глубина колодцев составляет от 5 до 10 м. Колодцы имеют удовлетворительное состояние только в д. Пестово, с. Ачимово, с. Нововяткино и с. Калинино: имеются оградительные сооружения, сооружение колодца находится в исправном состоянии, отсутствуют механические повреждения, растительность вблизи колодца скошена, замусоривания не выявлено. В остальных населенных пунктах внешние сооружения колодцев весьма ветхие, имеются механические повреждения в виде сколов, наблюдается замусоривание, зарастание площадки вблизи сооружения травой, отсутствуют оградительные сооружения. В ходе полевых наблюдений выявлено, что 3 из 10 колодцев ограждены забором, присутствует охранная зона (от 5 до 10 метров) в которой не располагаются жилые застройки и не проводятся какие-либо хозяйственные и иные виды работ. Колодцы находятся как на территории собственных участков для личного пользования, так и в общем пользовании на территории муниципального поселения. Колодцы, находящиеся в общем пользовании, имеют оградительное сооружение и используются для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд населения.

В рамках маршрута автором было отобрано 20 проб воды (по 10 в 2017 и 2019 гг.) в 10 выявленных источниках питьевого водоснабжения нецентрализованной системы – колодцев. По результатам лабораторно-аналитического исследования выявлены превышения в 100% проб воды, взятых в колодцах, результаты анализировались с установленными законодательно предельно-допустимыми значениями (ПДК) для источников нецентрализованного водоснабжения [СанПиН 2.1.4.1175-02]:

- 1) д. Боково: окисляемость перманганатная, хлориды, нитраты, железо, мутность
- 2) д. Петрова: хлориды, нитраты, никель, мутность
- 3) д. Иковское: общая жесткость, окисляемость перманганатная, хлориды, нитраты, железо, марганец, мутность.

- 4) с. Нововяткино: хлориды, железо, мутность.
- 5) д. Пестово: общая жесткость, окисляемость перманганатная, хлориды, нитраты, железо, мутность.
- 6) д. Борки: железо, марганец, мутность.
- 7) с. Калинино: железо, мутность.
- 8) с. Бородино: хлориды, фосфаты, марганец, мутность
- 9) с. Ачимово: общая жесткость, хлориды, железо, мутность.
- 10) с. Балаганы: магний, хлориды, нитраты, железо, мутность.

Наименее пригодная для питья вода в колодцах д. Боково, д. Иковское, д. Пестово. Для них выявлены от 5 до 7 различных превышений. Наблюдается повышенное содержание биогенных элементов в воде в колодцах этих населенных пунктов.

Поверхностным источником водоснабжения на территории Викуловского района является оз. Среднее. Такой источник используется одним населенным пунктом – с. Озерное. После забора из озера вода поступает на водоподготовку, а затем в водопроводную сеть. Пунктом водоразбора является также уличная колонка. Проба была исследована на 27 компонентов (Таблица 12). Результаты анализа сравнивались с нормативным документом [СанПиН 2.1.4.1074-01, режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901798042>]. По результатам лабораторно-аналитического и визуально-колориметрического анализа выявлены превышения по меди (пробы превышений не выявлено. Вода в с. Озерное пригодна для питья [Дацюк К.Н., 2018, с. 88].

В пересчете на население района исследования, только 7125 человек обеспечены качественной питьевой водой, что составляет 46,67% всего населения Викуловского района.

В результате лабораторных исследований проб воды выявлены превышения гигиенических требований по 99,95% пробам по различным показателям:

1. Органолептические показатели:  
запах 20° и 60° С – превышение ПДК выявлено в 17,5% проб;  
мутность – превышения ПДК выявлены в 80% проб (1,1-12 ПДК);

цветность – превышения ПДК выявлены в 5% проб.

2. Общая жесткость (1,18 до 2,14 ПДК) – превышения ПДК выявлены в 17,5% проб;

3. Перманганатная окисляемость, мгО/л (1,1-4 ПДК) – превышения выявлены в 62,5% проб;

4. Хлориды (Cl<sup>-</sup>) мг/дм<sup>3</sup> (1,07-4,3 ПДК) – превышения выявлены в 72,5% проб;

5. Железо (Fe<sup>2+</sup>) мг/дм<sup>3</sup> (до 56 ПДК) – превышения зафиксированы в 77,5% проб;

6. Марганец (Mn<sup>2+</sup>) мг/дм<sup>3</sup> (от 1,3 до 12,7 ПДК) – превышения зафиксированы в 32,5% проб;

7. Никель (Ni<sup>2+</sup>) мг/дм<sup>3</sup> (1,27 ПДК) – превышения выявлены в 2,5% проб.

Таблица 12

Результаты исследований проб воды оз. Среднее

№	Показатели	Концентрации веществ			
		ПДК, СанПиН 2.1.4.1074-01	2003г.*	2017г.**	2019г.**
1	рН, ед. рН	6,0-9,0	8,05	7,82	7,63
2	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	1000	370	153,98	160,3
3	Общая жесткость, мг-экв./дм <sup>3</sup>	7	2,62	4,74	5,1
4	Общая щелочность, мг-экв./дм <sup>3</sup>	-	-	3,18	3,21
5	Окисляемость перманганатная, мг/дм <sup>3</sup>	5,0	2,7	3,21	4,0
6	Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	-	14,3	22,36	22,82
7	Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	50	14,1	15,27	14,3
8	Na <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	200	135	3,1	4,0
9	K <sup>+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	-		15,1	16,0
10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	-	198	193,9	205,0
11	Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	350	4,2	107,89	124,5
12	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	500	4,6	5,5	6,8
13	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	3,3	0,01	0,046	0,05
14	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	45	0,73	1,787	2,20
15	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	3,5	0,04	0,114	0,203
16	F <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	1,5	-	0,102	0,130
17	Fe <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,3	0,14	0,18	0,25
18	Mn <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,12	0,09	0,13
19	Cu <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	1,0	0,1568	0,1493	0,1502

20	Pb <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,03	-	0,001	0,001
21	Co <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,1	-	0,01	0,01
22	Cd <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	0,001	-	не обн.	не обн.
23	Ni <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	0,1	-	0,0004	0,0004
24	Запах 20° 60°С, баллы	2/2	-	2/2	2/2
25	Привкус, баллы	2	-	1	1
26	Цветность, градусы	20	15	10	10
27	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	1,5	1,3	1,29	1,32

\*-данные по В.Г. Катанаевой, Н.С. Лариной, С.И. Ларину.

\*\*-данные автора по результатам лабораторно-аналитического исследования.

Несмотря на заявленную качественную водоподготовку путем создания сети павильонов доочистки воды, анализ проб питьевой воды показал, что очистные установки в павильонах доочистки воды питьевого назначения не эффективны в 7 случаях из 8. Только в д. Комиссаровка, с населением 130 человек, анализ пробы воды из павильона доочистки показал полное соответствие гигиеническим требованиям. Стоит отметить, что питьевая вода в административном центре – с. Викулово (население 6995 человек) показала наименьшее число нарушений гигиенических нормативов качества питьевой воды: по мутности значение достигает 1 ПДК, но не превышает его, поэтому можно сказать, что питьевая вода в с. Викулово относительно пригодна для питья [Дацюк К.Н., 2018, с. 90].

Таким образом, по шкале оценки загрязнения окружающей среды, предложенной Н.Е. Трифоновой и А.Н. Краснощековым в 2004 году, по критерию качества питьевой воды Викуловского району присваивается 5 баллов (критический уровень).

### 3.2.6 Загрязнение отходами

К местам накопления коммунальных отходов на территории исследования относятся места сброса коммунальных жидких неканализованных объектов водопотребления, код ФККО - 7 32 101 01 30 4, класс опасности отхода – IV. В 1 км 330 м юго-западнее с. Викулово располагаются два накопителя сбросов коммунальных жидких неканализованных объектов водопотребления. По наблюдениям автора, данный объект может повлечь за собой загрязнение грун-

товых вод и р. Ишим, т.к. накопитель сбросов находится вблизи канала, впадающего в р. Ишим.

В 1334 м от с. Викулово расположен полигон ТКО - 56°50'28,63" с.ш., 70°34'35,05" в.д. На полигоне ТКО расположены бытовые и офисные отходы, в составе которых или в результате их разложения могут оказаться вещества I, II классов опасности: нефтепродукты, фенол, формальдегид, тяжелые металлы, токсичные металлы: ртуть (Hg<sup>2+</sup>), свинец (Pb<sup>2+</sup>) и другие тяжелые металлы. Данный объект подлежит производственному контролю, т.к. может привести к микробному и химическому загрязнению грунтовых вод.

Оценка загрязнения отходами проводилась по критерию размещения свалок на территории Викуловского района и расчета коэффициента опасности такого несанкционированного места хранения отходов по формуле:

$$K_{\text{отх}} = 5 \cdot V \cdot K_{\text{отх}} / S_{\text{разл}}, \text{ где} \quad (3.13)$$

$V$  – объем свалки (м<sup>3</sup>);

$K_{\text{отх}}$  – коэффициент, учитывающий опасность отходов по их виду (таблица 13)

Таблица 13

Значения коэффициента ( $K_{\text{отх}}$ ) с учетом опасности отходов по их виду

Вид отходов	$K_{\text{отх}}$ , балл
Промышленные отходы	4
Отходы от гаражей	3
Бытовые отходы	2
Строительные отходы	1

$S_{\text{разл}}$  – площадь ливневого стока со свалки (м<sup>2</sup>), принят равным площади самой свалки.

Данный коэффициент рассчитывается только для несанкционированных мест скопления отходов – свалок. Полигоны жидких и твердых отходов не участвуют в расчете.

На территории Викуловского района, методами дистанционного зондирования, были выявлены 6 свалок возле таких населенных пунктов, как с. Каргалы, с. Ермаки, с. Рябово, с. Боково, с. Поддубровное (карта-схема расположения

свалок представлена в Приложении 10). Все они располагаются в удаленных частях района, где в периоды весны и осени нет возможности проезда, а именно в северной части района. Отходы на данных свалках преимущественно бытовые. С помощью программного комплекса ArcGIS 10.5 была получена информация о площадях данных свалок (Таблица 14).

Таблица 14

Выявленные свалки на территории района исследования

Объект	Площадь, м <sup>2</sup>
В районе с. Каргалы	66 977,49
В районе д. Ермаки	57 308,37
3 км на восток от д. Ермаки	44 639,24
В районе д. Рябово	41 970,12
В районе д. Боково	32 300,99
В районе д. Поддубровное	24 631,87

Далее, согласно предложенной методикой формуле, произведен расчет коэффициента опасности каждой свалки. Полученные коэффициенты очень малы и не превышают единицу. Это связано с тем, что площади данных свалок небольшие, а отходы, складированные на них, представлены бытовым мусором. В результате расчёта коэффициента опасности свалки получились следующие результаты (Таблица 15).

Таблица 15

Результаты расчета коэффициента опасности свалки

Объект	Площадь, м <sup>2</sup>	Коэффициент опасности
В районе с. Каргалы	66 977,49	0,48
В районе с. Ермаки	57 308,37	0,64
3 км на восток от с. Ермаки	44 639,24	0,92
В районе с. Рябово	41 970,12	0,4
В районе с. Боково	32 300,99	0,52
В районе с. Поддубровное	24 631,87	0,72

Рассчитанные коэффициенты опасности варьируют от 0,4 до 0,92, поэтому по критерию загрязнения твердыми бытовыми отходами уровень загрязнения характеризуется как низкий (1 балл), согласно используемой методике.

### 3.2.7 Радиационное загрязнение

Радиационное загрязнение – это загрязнение окружающей природной среды различными радиоактивными элементами и продуктами их распада, а также представляет из себя физическое загрязнение альфа-, бета- и гамма-частицами.

Основной источник радиоактивного загрязнения конечно же человеческая деятельность, однако стоит отметить, что помимо антропогенного источника поступления радиоактивных веществ в окружающую среду, существует еще и природный источник загрязнения радиоактивными веществами, так еще во второй половине прошлого века было доказано, что нефтяные углеводороды обладают повышенным радиоактивным фоном, который они в свою очередь приобретают от горных пород на значительной глубине.

Открытой информации о радиационном загрязнении на территории Викуловского района нет. Нередко обсуждают вопрос о влиянии сброса ступеней межконтинентальных баллистических ракет на территории Сорокинского и Викуловского районов, но поскольку каких-либо научных исследований по данному вопросу в открытом доступе не обнаружено, автор затрудняется дать точную оценку реальному радиационному загрязнению на территории Викуловского района, поэтому при оценке радиационное загрязнение территории за основу были взяты официальные данные муниципальной власти: «...Радиационный фон в месте падения ступеней не превышает 3 мкР/ч при среднем уровне естественного гамма-фона на территории области до 15 мкР/ч....» [Отчет о экологическом состоянии ([admtyumen.ru/ogv\\_ru/about/ecology](http://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology)), от 2018 года, дата обращения 02.02.2020].

Таким образом, при переводе в мЗв радиационное загрязнение на территории Викуловского района составляет 0,00015 мЗв/ч и оценивается в 1 балл (уровень загрязнения низкий).

### 3.2.8 Акустическое воздействие

На территории Викуловского района шумовое воздействие создают такие объекты, как ГРС «Викуловская», автомобильные магистрали, работа пилорам в с. Викулово и с.Чебаклей (Таблица 16). Шумовые характеристики источников шума приняты согласно методических пособий, справочников, нормативных документов [СТО ГАЗПРОМ 2-3.5-041-2005, с. 8], [Расчетный модуль «Шум от автомобильных дорог», версия 1.1], [Рекомендации по применению шумовых характеристик, с.44].

С учетом нахождения оборудования компрессорного цеха ГРС и пилорамы в помещении, уровень звука рассчитывался формулам пересчета уровня звука в помещении и при прохождении через преграду (формулы 3.13, 3.14.) [СНиП II-12-77 «Защита от шума», формулы 6, 8]. Результаты пересчета отражены в Таблице 16.

Октавные уровни звукового давления  $L$ , дБ, в расчетных точках на рабочих местах помещений, в которых один источник шума, в зоне отраженного звука следует определять:

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} - 10 \lg B + 10 \lg \psi + 6 \quad (3.14)$$

где  $L_p$ - октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ;

$B$  - постоянная помещения;

$\psi$ - коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении.

Согласно п.4.6 СНиП II-12-77 «Защита от шума», октавный уровень звуковой мощности шума  $L_{pnp}$  дБ, прошедшего через преграду (ограждающую конструкцию помещения) или канал, соединяющий два помещения или помещение с атмосферой, если шум создается источником в помещении, следует определять по формуле:

$$L_{pnp} = L + 10 \lg S_{п} - \Delta L_p - \delta_{п}, \quad (3.15)$$

где  $L$ - октавный уровень звукового давления, дБ, у преграды;

$S$  - площадь преграды, м;

$\Delta L_p$ - снижение уровня звуковой мощности шума, дБ, при прохождении звука через преграду;

$\delta_d$  - поправка, дБ, учитывающая характер звукового поля при падении звуковых волн на преграду.

За ПДУ шума принят допустимый уровень шума для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям поликлиник, зданиям амбулаторий, диспансеров, домов отдыха пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек. В ночное время значение ПДУ по уровню звука - 45 дБА, в дневное – 55 дБА [СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. N 36), таблица 3]. Поскольку расчет акустического воздействия произведен с учетом одновременной и круглосуточной работы всех источников шума, за уровень предельно-допустимого уровня звукового воздействия принят уровень звука 45 дБА.

По результатам проведенных измерений в программном комплексе ООО «Интеграл» «Эколог-шум», версия 2.4, была построена карта распространения уровня звука эквивалентного ( $L_{экв.}$ ) и максимального ( $L_{max}$ ) уровней звука на территории района исследования (Рисунок 8).

Наибольший уровень звука – 50 дБА. Согласно графическим данным расчета, на территории жилой зоны (с. Викулово) наблюдаются превышения нормативного значения на 5 дБА, то не соответствует санитарным требованиям [СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»].

По фактору шумового воздействия на территории Викуловского района степень воздействия оценивается в 2 балла (средний уровень воздействия).

Таблица 16

Характеристики источников шума [СТО ГАЗПРОМ 2-3.5-041-2005, с. 8],

[Расчетный модуль «Шум от автомобильных дорог», версия 1.1],

[Рекомендации по применению шумовых характеристик ... с.44]

№ ИШ	Наименование источника шума	Кол-во, шт	Шумовые характеристики									
			Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									La.экв дБА
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
ГРС «Викуловская»												
1-5	Свеча срамливания газа	5	89,0	85,0	87,0	96,0	115,0	119,0	115,0	100,0	87,0	124,0
6	Компрессор	2	95,0	92,0	94,0	96,0	108,0	112,0	95,0	91,0	84,0	117,0
	Уровень звука с учетом нахождения оборудования в помещении		69,2	66,2	68,2	70,2	82,2	86,2	69,2	65,2	58,2	91,2
Пилорама с. Викулово												
7	Деревообрабатывающий станок	3	93,0	93,0	95,0	98,0	102,0	102,0	107,0	95,0	93,0	107,0
	Уровень звука с учетом нахождения оборудования в помещении		67,2	67,2	69,2	72,2	76,2	76,2	81,2	69,2	67,2	81,2
Пилорама с. Чебаклей												
8	Деревообрабатывающий станок	3	93,0	93,0	95,0	98,0	102,0	102,0	107,0	95,0	93,0	107,0
	Уровень звука с учетом нахождения оборудования в помещении		67,2	67,2	69,2	72,2	76,2	76,2	81,2	69,2	67,2	81,2
Автодороги												
9	Автодорога главная (работа ДВС)	500 шт./сутки	60,3	66,8	62,3	59,3	56,3	56,3	53,3	47,3	34,8	60,3
10	Автодорога главная (работа ДВС)	500 шт./сутки	60,3	66,8	62,3	59,3	56,3	56,3	53,3	47,3	34,8	60,3
11	Автодорога в с. Викулово (количество автомобилей)	200 шт./сутки	58,3	64,8	60,3	57,3	54,3	54,3	51,3	45,3	32,8	58,3

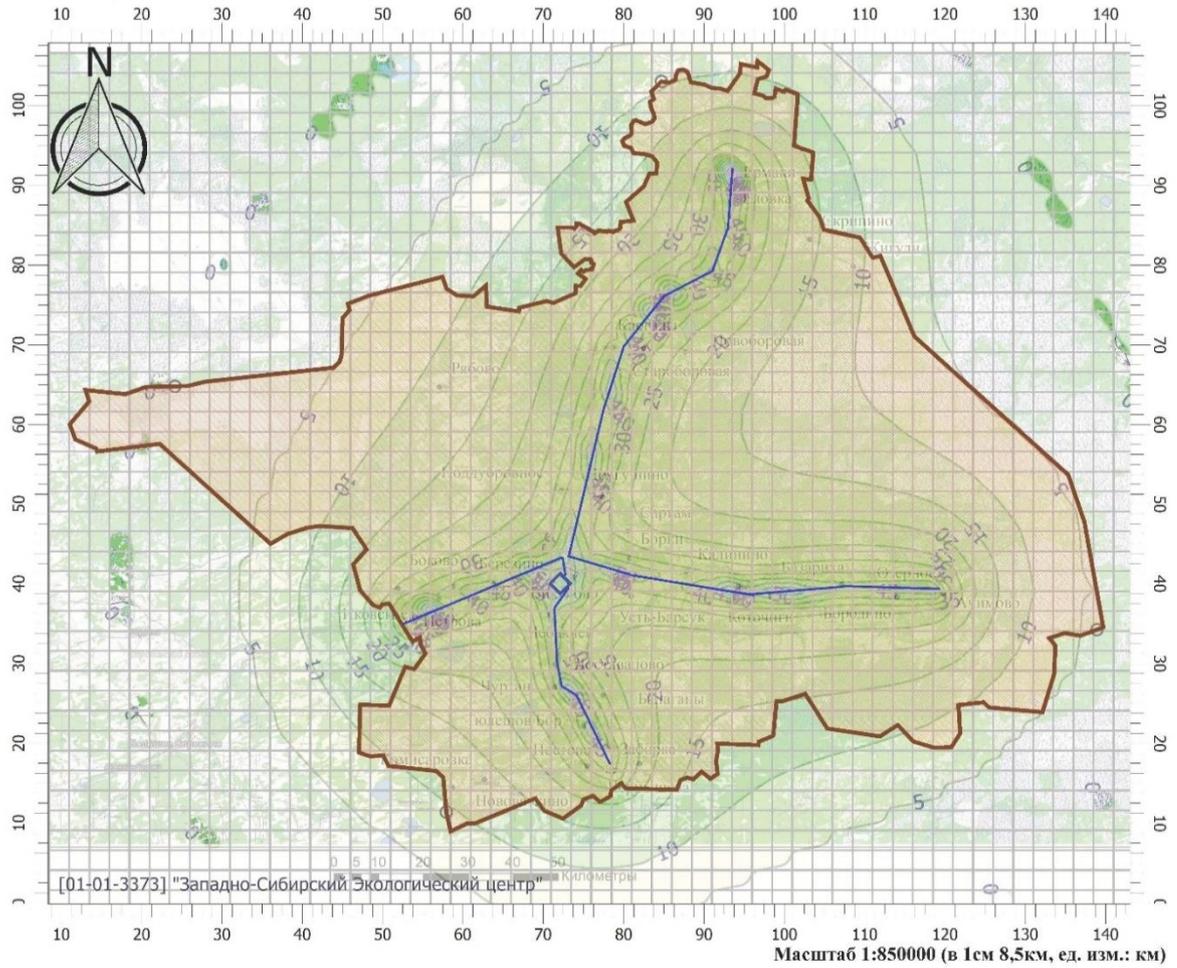
## Уровень звука на территории Викуловского района

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию

Тип расчета: Уровни шума

Параметр: Уровень звука

Высота 1,5м



### Условные обозначения

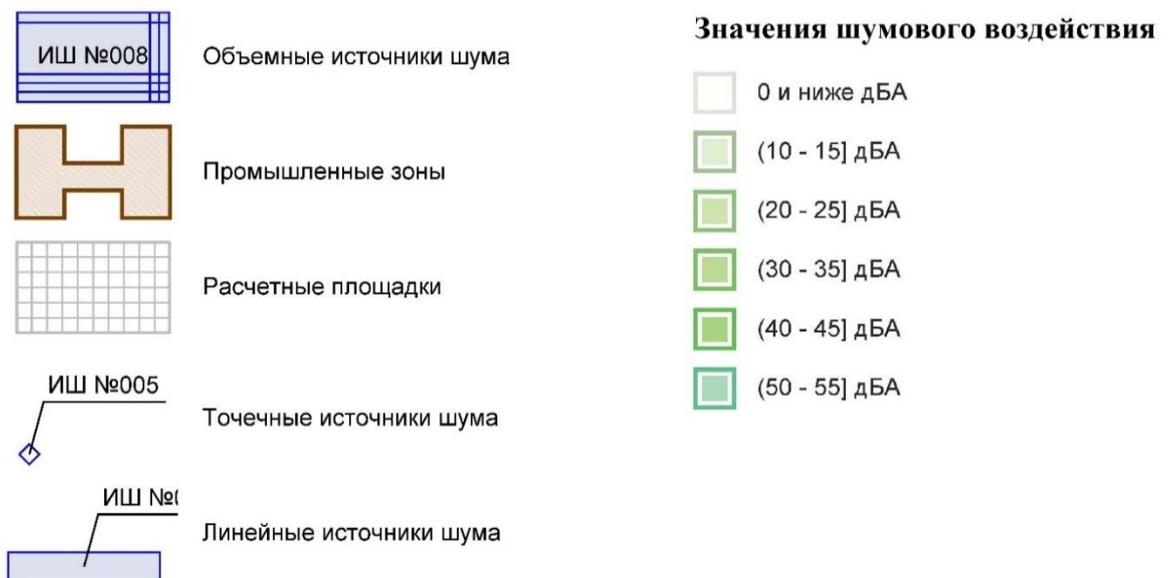


Рис.8. Эквивалентный уровень звука на территории Викуловского района

### 3.3 ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ НА ОСНОВЕ ПРОВЕДЕННОЙ ОЦЕНКИ

При оценке экологического состояния территории Викуловского района на основе предложенных критериев оценки рассчитывался коэффициент загрязнения территории (Таблица 17).

Таблица 17

Результаты расчета показателей загрязнения

Критерии	Уровень загрязнения/Балл					полученное значение
	низкий	средний	высокий	опасный	критический	
	1	2	3	4	5	
Загрязнение атмосферы (ИЗА)	0-5	5-7	7-14	14-21	> 21	4,94
Загрязнение почвы (Z <sub>c</sub> )	0-16	16-32	32-64	64-128	> 128	3,3
Загрязнение питьевой воды (количество показателей, отклоняющихся от норм, %)*	< 20	20-40	40-60	60-80	80-100	99,95
Загрязнение водных объектов (ИЗВ)	1-2,5	2,5-4	4-6	6-10	> 10	40,2
Загрязнение твердыми отходами (коэффициент опасности свал-	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	0,92
Радиационное загрязнение (эффективная эквивалентная доза излучения, мЗв/год)	0-1	1-5	5-20	20-50	> 50	0,00015
Акустическое загрязнение (эквивалентный уровень шума, превышение нормы, дБа)	На 2	На 4	На 6	На 8	На 10	5

Полученные показатели ранжировались по классам с присвоением каждому критерию баллов и суммировались согласно формуле:

$$K_{\text{загр}} = 0,03576*(1,4*B1 + 1,2*B2 + B3 + 0,8*B4 + 0,6*B5 + 0,4*B6 + 0,2*B7) \quad (3.15)$$

где B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7 – балл того или иного вида загрязнения в соответствии с приоритетностью загрязнений по различным типам зон инфраструктуры.

Полученный коэффициент численно равен 0,46, что говорит о невысоком загрязнении территории в целом. Однако стоит обратить внимание на тот факт, что по таким показателям как качество природных и питьевых вод оценивается

по максимальному показателю – 5 баллов, что указывает на серьезную экологическую проблему по этим компонентам.

Несмотря на то, что степень антропогенной нагрузки на территории мала и район достаточно мало освоен, на его территории есть серьезная экологическая, а вместе с тем и острая социальная, проблема – качество природных вод.

Поскольку территория района слабо используется в промышленных целях, население и муниципальные власти не обеспокоены загрязнением территории, мониторинг экологического состояния территории почти не ведется. Однако представленные в настоящей работе результаты исследования показывают, что даже на таких малоосвоенных территориях, как Викуловский район, могут быть достаточно острые экологические проблемы.

В процессе исследования было выявлено значительное загрязнение поверхностных и подземных вод. В первом случае это объясняется непосредственно влиянием деятельности человека. Сток дождевых и снеготалых вод поступает в р. Ишим с территории Викуловского района и территорий выше по течению. Эти воды насыщены взвешенными веществами, остатками азотных и фосфатных удобрений. Подземные воды, фильтрующиеся через почвенный покров богатый железом и марганцем, выносят в поверхностные источники большое количество металлов. Ведение сельского хозяйства привносит загрязнение поверхностных вод веществами, органического происхождения. Эти факторы приводят к высокому значению суммарного индекса загрязнения поверхностных вод. Таким образом, мы можем говорить о двух факторах формирования химического состава поверхностных вод – природном и антропогенном.

Значительного загрязнения атмосферного воздуха на территории Викуловского района не наблюдается. На основании проведенных расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, можно сделать вывод, что на территории Викуловского района присутствуют объекты, негативно влияющие на состояние атмосферного воздуха, согласно действующему санитарному законодательству. При этом, рассчитанный суммарный индекс загрязне-

ния атмосферы указывает на незначительное загрязнение атмосферного воздуха на территории исследования.

Почвенный покров территории достаточно разнообразен, территория района богата различными типами и подтипами почв. Уровень загрязнения почвенного покрова оценивается как низкий. Превышения ПДК и условно фоновых пунктов мониторинга наблюдается по таким компонентам как железо, марганец, медь, которые являются типоморфными элементами в почвенном покрове на территории района исследования. На осолоделых почвах наблюдается повышенное содержание солей, что считается отличительной особенностью данных почв. В целом можно сказать, что почвы территории очень богаты минеральными основаниями. Однако для целей сельского хозяйства используется лишь небольшая часть этих почв. Проблем с деградацией почвенного покрова не наблюдается и в целом сельское хозяйство на территории не развито до такой степени, чтобы истощить почвы, однако след от внесения удобрений все же присутствует в почвах. Таким образом, можно дать рекомендации по посадке лесополос вокруг пашней и полей, так как в силу равнинности и открытости территории возможно развитие процессов выветривания. Стоит отметить, что большинство пастбищ и сенокосов находятся на склонах с малым уклоном, что исключает нанесение непоправимого вреда в результате неправильной вспашки на склонах.

В условиях антропогенного влияния на подземные и поверхностные водные объекты, стоит отметить, что хозяйственная деятельность на территории района настолько мала, что значительное ограничение деятельности существующих объектов сельского хозяйства в рамках мероприятий по улучшению качества природных вод, нецелесообразно.

В связи с этим, предлагаются следующие меры:

- охрана именно тех водных объектов, которые могут использоваться в целях питьевого и хозяйственно-бытового назначения, а также в целях рыбохозяйственного и рекреационного назначения:

- организация охранной зоны водных объектов,

- ограничение хозяйственной деятельности на территории водосборов.
- организация зон санитарной охраны для поверхностных и подземных источников водоснабжения;
- применение более эффективной системы водоподготовки питьевой воды;
- организация санитарно-защитных зон для предприятий, являющихся источниками негативного воздействия на окружающую среду, согласно санитарному законодательству; применение газоочистных установок.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При исследовании территории Викуловского района для проведения комплексной экологической оценки были рассмотрены физико-географические особенности территории, потенциально влияющие на формирование экологической обстановки на территории района исследования. Так было выявлено, что такие особенности территории как климат и геология напрямую оказывают влияние на формирование экологической обстановки на территории. Рельеф же, напротив, влияет на нее косвенно. Он оказывает прямое воздействие на хозяйственную деятельность человека, которая в свою очередь влияет на установление той или иной экологической обстановки на территории.

Хозяйственная деятельность территории исследования не отличается большим разнообразием, несмотря на достаточность общераспространенных полезных ископаемых, лесных и водных ресурсов. Лишь небольшая часть района на сегодняшний день подвержена каким-либо изменениям со стороны человека. Более 60% территории не используется. Эта территория занята нетронутыми природно-территориальными комплексами, в частности охраняемыми природными территориями, которые могут использоваться для организации и развития туристической деятельности.

При оценке показателей нарушенности ландшафтов было выявлено, что территория обладает низким показателем антропогенной нагрузки, что говорит о незначительной нарушенности и использовании территории. Однако при исследовании химического состава подземных и поверхностных вод было выявлено сильное загрязнение водных ресурсов территории. Стоит отметить, что данное загрязнение имеет не только антропогенное, но и природное происхождение. В целом при оценке экологического состояния территории Викуловского района был получен коэффициент 0,46, что значительно ниже единицы и говорит о невысоком загрязнении территории.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Источники

- 1 Вода и водоподготовка. Термины и определения: ГОСТ 30813-2002 от 12 ноября 2002г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа. - <http://meganorm.ru/Index2/1/4294817/4294817020.htm>.
- 2 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества: ГОСТ Р 51232-98 от 17 декабря 1998г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294850/4294850590.htm>.
- 3 Вода. Общие требования к отбору проб: ГОСТ 31861-2012 от 15 ноября 2012г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4293785/4293785467.htm>.
- 4 Водный кодекс РФ: федеральный закон от 03 июня 2006 №74-ФЗ: по сост. на 29 июля 2017 г.// Собрание законодательства Российской Федерации. - 2006. -№23. - Ст. 2381.
- 5 Водоотведение населенных мест. Санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод: СанПиН 2.1.5.980-00 от 26 июня 2000г.: по сост. на 1 января 2018// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294848/429>.
- 6 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников: СанПиН 2.1.4.1175-02 от 17 ноября 2002г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294845/4294845751>.
- 7 Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения: СП 2.1.5.1059-01 от 25 июля 2001г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294846/4294846954.htm>.
- 8 ООПТ России// - Режим доступа: <http://oopt.aari.ru>
- 9 О недрах: федеральный закон от 21 февраля 1992 №2395-1: по сост. на 30 сентября 2017// СПС КонсультантПлюс. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=279102&f>

Id=134&dst=100009,0&rnd=0.3838328085964171#091623781254354.

- 10 О недропользовании в Тюменской области: закон Тюменской области от 06 октября 2005 № 402: по сост. на 12 октября 2015г.// Техэксперт. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/802038108> .
- 11 О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: федеральный закон от 30 марта 1999 г. №52-ФЗ: по сост. на 18 апреля 2018г.// Собрание законодательства Российской Федерации. - 1999. - № 14. - Ст. 1650.
- 12 Об охране окружающей среды: федеральный закон №7-ФЗ от 10 января 2002г.: по сост. на 31.12.2017г.// Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. - №2. - Ст.133.
- 13 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения: ГОСТ 17.1.1.01-77 от 16 сентября 1977г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294851/4294851988.htm>.
- 14 Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов: ГОСТ 17.1.1.02-77 от 4 февраля 1977г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294851/4294851987.htm>.
- 15 Охрана природы. Гидросфера. Классификация водопользований: ГОСТ 17.1.1.03-86 от 25 июня 1986г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294851/4294851986.htm>.
- 16 Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования: ГОСТ 17.1.1.04-80 от 31 марта 1980г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294851/4294851985.htm>.
- 17 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод: ГОСТ 17.1.3.06-82 от 25 марта 1982г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index1/4/4715.htm>.
- 18 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия: ГОСТ 17.1.5.04-81 от 30 декабря 1981г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Ме-

- ганорм. - Режим доступа:  
<http://meganorm.ru/Index2/1/4294835/4294835624.htm>.
- 19 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения: СанПиН 2.1.4.1074-01 от 26 сентября 2001г.: по состоянию на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа:  
<http://meganorm.ru/Index2/1/4294846/4294846957.htm>.
- 20 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: ГН 2.1.5.1315-03 от 27 апреля 2003г.: по сост. на 1 января 2018г.// ИС Меганорм. - Режим доступа:  
<http://meganorm.ru/Index2/1/4294815/4294815336.htm>.
- 21 Численность населения РФ по муниципальным образованиям на 01.01.2019г. //ФС Государственной статистики. - Режим доступа:  
[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3abfse](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3abfse).
- 22 Красная книга Тюменской области, Режим доступа:  
[https://admtyumen.ru/ogv\\_ru/about/redbook/redbook.htm](https://admtyumen.ru/ogv_ru/about/redbook/redbook.htm)
- 23 Геопортал Тюменской области. Режим доступа: <https://gis.72to.ru/> 2020 г.

#### Литература

- 24 Абрамова А. В., Козин В. В., Московченко Д.В., Тигеев А. А. Картографическая информационная база экологически значимых факторов Тюменской области/А.В. Абрамова, В.В. Козин, Д.В. Московченко, А.А. Тигеев//Вестник экологии лесоведения и ландшафтоведения. - Тюмень, Изд-во Института проблем освоения Севера СО РАН, 2000. - С.140-147.
- 25 Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л., 1970. 444 с.
- 26 Аллаяров З.И., Соромотина О.В. Климатический потенциал самоочищения атмосферы в Тюменской области / З.И. Аллаяров, О.В. Соромотина // Гео-экологические проблемы Тюменского региона. – Тюмень: Вектор-Бук, 2006.

- Вып. 2. - С. 67-78.
- 27 Артов А.М., Аметистова Л.Е., Вильчек Г.Е. и др. Практическое пособие по организации и проведению стратегической экологической оценки в России. Москва, 2017. 133 с.
  - 28 Атлас Тюменской области. Выпуск 1. Москва-Тюмень: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1971. — 198 с.
  - 29 Белогуров В.П. Разработка методологии интегрального оценивания экологического состояния территорий. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 5/10 ( 71 ) 2014. 6 с.
  - 30 Белоусова А.П. Гавич И.К., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Экологическая гидрогеология / учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 397 с.
  - 31 Берлянт А.М. Картографический метод исследования. – М.: Издательство Московского университета, 1978. – 257 с.
  - 32 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: ГОСТ 7.1-2003. – Введ. 1.07.2004. – М., 2004. – 16 с.
  - 33 Биоразнообразие Западной Сибири - результаты исследований. Т., Институт проблем освоения Севера СО РАН, 1996. с.136.
  - 34 Вода. Общие требования к отбору проб: ГОСТ 31861-2012. – Введ. 01.01.2014. – М., 2013.
  - 35 Водохозяйственная деятельность и геологическая среда /Гл.ред. Е.А.Козловский, ред. тома К.И.Сычев/ (в кн. "Геология и окружающая среда"), Москва, 1990.
  - 36 Волков И.А., Волкова И.И., Задкова И.И. Покровные лессовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск: Издательство: Наука, 1969. – 335 с.
  - 37 Воронцов А.П. Рациональное природопользование. М., ЭКМОС, 2000 г. 304 с.
  - 38 Востокова Е.А., Сущеня В.А., Шевченко Л.А. Экологическое картографирование на основе космической информации. - М., Недра, 223 с.

- 39 Временные требования к использованию материалов дистанционного зондирования земли при проведении мониторинга геологической среды. Госцентр «Геомониторинг». М., 2000, 51 с.
- 40 Всеволожский В.А. Ресурсы подземных вод южной части Западно-Сибирской низменности / монография. – М: Изд-во «Наука», 1973. – 87 с.
- 41 Всеволожский. Основы гидрогеологии / учебник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГУ, 2007. — 448 с , илл.
- 42 Гаврилова И.П., Павленко И.А. Особенности распределения микроэлементов в почвах и покровных суглинках средней тайги Западной Сибири // Микроэлементы в ландшафтах Советского Союза/ Под ред. М.А. Глазвской. -Изд-во Моск. ун-та, 1969.- С. 13-24.
- 43 Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование Тюменской области/Н.А. Гвоздецкий. - М.: МГУ, 1973. - 124 с.
- 44 Геохимия окружающей среды. /Под ред. Сагит Ю.М., Ревич Б.А. и др.- М.,Недра,1990. 335 с.
- 45 Гигиенические нормативы «Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) в воздухе рабочей зоны»: ГН 2.2.5.2308-07. – Введ. 19.12.2007. – М., 2007.
- 46 Гигиенические нормативы «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве»: ГН 2.1.7.2511-09. – Взамен ГН 2.1.7.2042-06; введ. 1.07.2009. – М., 2009.
- 47 Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»: ГН 2.1.6.1338-03. – Взамен ГН 2.1.6.695-98, ГН 2.1.6.716-98, ГН 2.1.6.789-99, ГН 2.1.6.981-00, ГН 2.1.6.1033-01, ГН 2.1.6.1124-02; введ. 30.05.2003. – М., 2003.
- 48 Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве»: ГН 2.1.7.2041-06. – Взамен ГН 6229-91, ГН 2.1.7.020-94; введ. 1.04.2006. – М., 2006.
- 49 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест: СанПиН 2.1.6.1032-01. – Взамен СанПиН 2.1.6.983-00;

- введ. 1.10.2001. – М., 2001.
- 50 Гигиенические требования к охране поверхностных вод: СанПиН 2.1.5.980–00. – Взамен СанПиН 4630-88; введ. 1.01.2001. – М., 2001.
- 51 Гидрогеология СССР, том XVI, Западно-Сибирская равнина (Тюменская, Томская, Омская, Новосибирская области). – М.:Изд-во «Недра», 1970, 368 с.
- 52 Глазовская М.А., Касимов Н.С., Теплицкая Т.А. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды. М., Наука, 1989. 264 с.
- 53 Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды / монография. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1987 г. – 248 с.
- 54 Гольдберг В.М. Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. – М.: Недра, 1984. – 262 с.
- 55 Гольдберг В.М. Гидрогеологические прогнозы качества подземных вод на водозаборах / монография. – М.: Недра, 1976. – 153.
- 56 Гольдберг В.М., Путилина В.С. Органические загрязнители снежного покрова. Геоэкология №4, 1997.с.30-39.
- 57 Дацюк К.Н. Качество питьевой воды на территории Викуловского района Тюменской области. ТюмГУ ВКР, 2018, - 103
- 58 Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М., «Промсвещение», 1976. 288 с.
- 59 Добровольский В.В., Урусевская И.С. География почв: учебник. М., Изд-во Моск. Ун-та, 1984. 416 с.
- 60 Добыча полезных ископаемых и геологическая среда /Гл. редактор Е.А. Козловский, ред. тома Г.С. Вантанян (в кн. "Геология и окружающая среда") Москва, 1990.
- 61 Долгова Л.С., Гаврилова И.П. Особенности почв средне - и северотаежных подзон Западной Сибири (в пределах Тюменской области) // Природные условия Западной Сибири. Вып.1. М., Изд-во Моск.ун-та, 1971. с.77-90.
- 62 Егоренков Л.И., Кочуров Б.И. Геоэкология. МОСКВА «ФИНАНСЫ И

СТАТИСТИКА» 2005. 134 с.

- 63 Елизаров В.И. Отчет о результатах комплексных геолого-гидрогеологических съемочных работ, проведенных Ишимской гидрогеологической партией в Голышмановском, Аромашевском, Ишимском, б. Сорokinском, Абатском и Викуловском районах ТО. – Каталог отчетов ГРР/Гидрогеологическая съемка, 1980г. – 210 с.
- 64 Западная Сибирь - проблемы развития. Т., Институт проблем освоения Севера СО РАН, 1994. с.237.
- 65 Земцов А.А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная часть), Томск, 1976.
- 66 Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н.Н. Растительный покров Западно-Сибирской равнины– Новосибирск: Наука, 1985 г. – 251 с.
- 67 Инишева Л.И., Цыбукова Т.Н. Содержание тяжелых металлов в торфах Западной Сибири // Мелиорация и водное хозяйство. 1996. №2. С. 21-23.,
- 68 Калинин В.М. Гидролого-экологические сюжеты (от Тюмени до Ямала) / учебное пособие. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2016. 172 с.
- 69 Калинин В.М. Мониторинг природных сред. Учебное пособие / В.М. Калинин. - Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2007. - 208 с.
- 70 Калинин В.М. Экологическая гидрология / учебное пособие. - Тюмень: Издательство Тюменского университета, 2008. – 144 с.
- 71 Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. Малые реки в условиях антропогенного воздействия (на примере Восточного Зауралья). Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 1998. 220 с.
- 72 Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд, 1990. – 286 с.
- 73 Карта оценки экологического состояния геологической среды России. Масштаб 1:5000 000. М., ИМГРЭ , 1998.
- 74 Катанаева В.Г., Ларин С.И. Ларина Н.С., Шевелева Т.В. Особенности гид-

- рохимического режима озер подтаежного Приишимья / Вестник Тюменского государственного университета. - 2004г. № 3. С. 175-183.
- 75 Катанаева В.Г., Ларина Н.С., Алешина О.А. Диагностика экологического состояния некоторых озер Викуловского района Тюменской области / Вестник Тюменского государственного университета. - 2004г. № 3. С. 113–119.
- 76 Ковальский В.В. Геохимическая экология. М.:Наука, 1974.-300 с.
- 77 Комплексное гидрохимическое и биологическое исследование качества вод и состояния водных и околоводных экосистем: методическое руководство. Часть 1. Полевые исследования / под ред. Т.И. Моисеенко. Тюмень: Издательство ТюмГУ, 2011. 128 с.
- 78 Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой: РД 52.44.2-94. – Введ. 1.01.1995. – М., 1995.
- 79 Космогеологическое картирование масштаба 1:1000000 центральной части Западно-Сибирской плиты листов Р-43,Р-44/Бывшев А.С. и др./Аэрогеология, 1980.
- 80 Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. Москва 2003. 86 с
- 81 Краснов И.И. Карта четвертичных отложений долины р. Енисей и Приенисейской зоны масштаба 1:5000 000. М., «Недра», 1967.
- 82 Ландшафтная эколого-геохимическая карта России. Масштаб 1:5000000. М., ИМГРЭ, 1995.
- 83 Ларина Н.С., Катанаева В.Г., Ларина Н.В. Практикум по химико-экологическому мониторингу окружающей среды. Учебное пособие/ Ларина Н.С., Катанаева В.Г., Ларина Н.В. – Шадринск: Издательство ОГУП «Шадринский дом печати», 2007 г. – 390 с.
- 84 Лезин В.А. «Реки и озера Тюменской области» (словарь-справочник). Тюмень, 1995 г.
- 85 Лезин В.А. Реки Тюменской области (южные районы) / справочное пособие. – Тюмень: Изд-во: «Вектор Бук», 1999. - 194 с.

- 86 Макунина А.А., Чепурко Н.Л., Калинина В.Р., Рязанов П.И. Потенциальные реакции природно-территориальных комплексов на техногенные воздействия // Региональный географический прогноз. Западная Сибирь. Вып.2.. М., Изд-во Моск. ун-та, 1980. с.160-169.
- 87 Межгосударственный стандарт. Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями: ГОСТ 17.2.3.02-78.
- 88 Методика комплексного гидрохимического и биологического исследования качества вод и состояния водных и околоводных экосистем: методическое руководство. Часть 1. Полевые исследования / под ред. Т.И. Моисеенко. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2011. – 61 с.
- 89 Методика комплексного гидрохимического и биологического исследования качества вод и состояния водных и околоводных экосистем: методическое руководство. Часть 2. Камеральные работы / под ред. Т.И. Моисеенко. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2012. – 304 с.
- 90 Методическая помощь и оценка эффективности использования аэрокосмофото - геологических методов в Западно-Сибирском ГУ / А.Ф. Щигрев и Я.М. Грицюк/, Новокузнецк, 1977.
- 91 Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. М., Минприроды РФ, 1995, 100 с.
- 92 Методические рекомендации по выявлению и оценке загрязнения подземных вод. Составителя: В.М. Гольдберг, С.Г. Мелькановицкая и В.М. Лукьянчиков М.: ВСЕГИНГЕО, 1988. – 156 с.
- 93 Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве. ИМГРЭ, 15.05.1990
- 94 Методические рекомендации по эколого-геохимической оценке территорий при проведении многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:1000 000 и 1:200 000. М., ИМГРЭ, 2002, 72 с.
- 95 Методические указания. Охрана природы. «Комплексное обследование за-

- грязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой»: РД 52.44.2-94. – Взамен «Временных методических рекомендаций по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию» от 19.04.1988; введ. 01.01.1995. – М., 1995.
- 96 Методические указания. Почва. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: МУ 2.1.7.730-99 от 04.05.1999
- 97 Михайлова Л.В., Уварова В.И., Бархович О.А. Особенности ионного состава и минерализации воды р.Обь и некоторых ее притоков // Водные ресурсы. - 1988. - N 3.- С.25-35.
- 98 Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов. Общие требования: ГОСТ Р 22.1.06-99. – Введ. 01.01.2000. М., 2005. – 13 с.
- 99 Московченко Д.В. Нефтегазодобыча и окружающая среда: эколого-геохимический анализ Тюменской области. Новосибирск: Наука, Сиб.предприятие РАН,1998.112 с.
- 100 Н.С. Ларина. Гидрохимия: лабораторный практикум / Н.С. Ларина. - Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008. 88с.
- 101 Научно-прикладной справочник по климату СССР. Выпуск 17. Тюменская и Омская области. Ковбой С.А. (ред.) Справочник, Санкт-Петербург, Гидрометиздат 1998 г. - 703 с.
- 102 Неотектоника и ее выражения в структуре и рельефе территории /Николаев Н.И./СССР. М., Госгеолтехиздат, 1962.
- 103 Нечаева Е.Г. Ландшафтно-геохимический анализ динамики таежных геосистем.- Иркутск, ИГ СО РАН, 1985. 210 с.
- 104 Орлова В.В. Климат СССР. Западная Сибирь/В.В. Орлова.-Л.: Гидрометеоздат, 1962, - 359 с.
- 105 Отчет об инженерно-геологических условиях Тюменской области / В.Т.Трофимов, Н.Г.Фирсов и др., (по договору 425с "Главтюменьгеология"), Москва, 1976.

- 106 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ: ГОСТ 17.2.4.02-81. – Введ. 1.07.1982. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
- 107 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов: ГОСТ 17.2.3.01-86. – Введ. 01.01.1987. – М.: Стандартиформ, 2005.
- 108 Охрана природы. Атмосфера: ГОСТ 17.2.1.03-84. – Введ. 1.07.1985. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
- 109 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах: ГОСТ 17.1.4.01-80 – Введ. 1.01.1983. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000.
- 110 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков: ГОСТ 17.1.5.05-85. – Введ. 1.07.1986. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000.
- 111 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения: ГОСТ 17.1.3.13-86. – Введ. 1.07.1986. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000.
- 112 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоёмов и водотоков: ГОСТ 17.1.3.07-82. - Введ. 1.01.1983. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 113 Охрана природы. Гидросфера: ГОСТ 17.1.1.01-77. – Введ. 1.07.1978. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 114 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения: ГОСТ 17.4.1.02-83. – Введ. 1.01.1985. – М.: Стандартиформ, 2008.
- 115 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа: ГОСТ 17.4.4.02-84. - Введ. 1.01.1986. – М.: Стандартиформ, 2008.
- 116 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния» (с Изменением № 1): ГОСТ 17.4.2.01-81. – Введ. 1.08.1982. – М.: Стан-

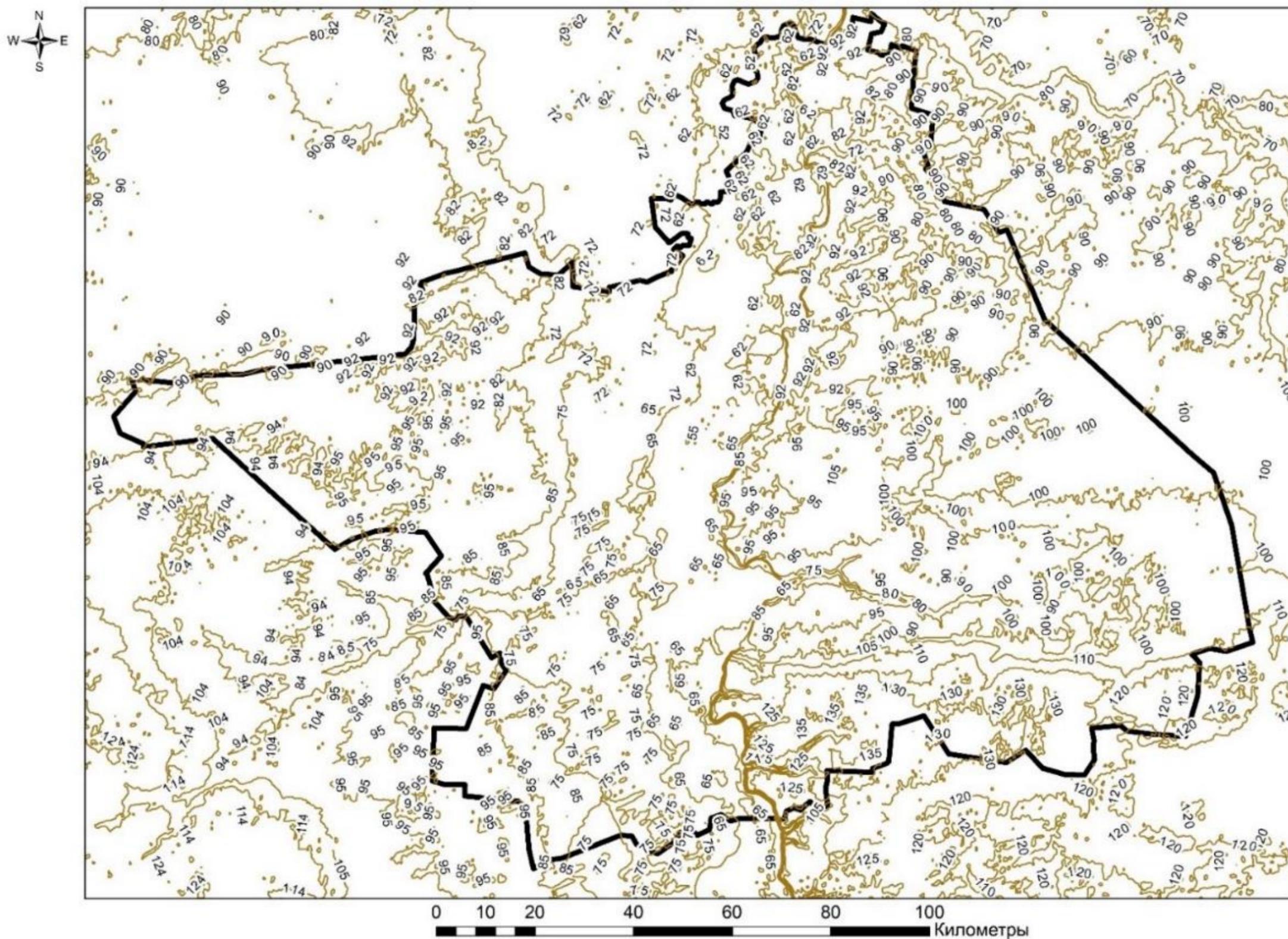
- дартинформ, 2008.
- 117 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения: ГОСТ 17.4.3.04-85. – Введ. 1.07.1986. – М.: Стандартиформ, 2008.
- 118 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору почв: ГОСТ 17.4.3.01-83. – Введ. 1.07.1984. – М.: Стандартиформ, 2008.
- 119 Охрана природы. Почвы. Отбор проб: ГОСТ 28168-89 – Введ. 1.05.1990. – М.: Издательство стандартов, 1989.
- 120 Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы / учебно-методическое пособие / сост. О.В. Гагарина. / Ижевск: Издательство «Удмуртский университет». - 2012. - 199 с.
- 121 Перельман А.И. Геохимия ландшафта.-М.:Высшая школа,1966. 342 с.
- 122 Перельман А.И. Геохимия.-М., Высшая школа,1989. 528 с.
- 123 Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. - М., Изд-во МГУ, 1993. 208 с.
- 124 Пономарев Г.В. Эколого-географические аспекты использования промысловых животных. Иркутск., 1990.с.130
- 125 Посохов Е.В. Гидрогеохимия подземных вод / учебное пособие. – Новочеркасск: Новочеркасский политехнический институт, 1978. – 87 с.
- 126 Посохов Е.В.. Формирование химического состава подземных вод (основные факторы) / монография. 2-е изд. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1969 г. – 335 с.
- 127 Постановление Правительства РФ от 14.02.2000 № 128 «Об утверждении Положения о предоставлении информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду»
- 128 Почвы. Термины и определения. ГОСТ 27593-88 – Введен 1.07.1988. – М.: Стандартиформ, 2008
- 129 Проблемы географии и экологии Западной Сибири. Вып.3.Т., Изд-во ТГУ.1998. с.180.

- 130 РД 52.04.186 - 89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Часть 1. Загрязнение атмосферы в городах и других населенных пунктах часть. М., Гидрометеиздат, 1991, 327 с.
- 131 РД 52.04.186 - 89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Часть 2. Региональное загрязнение атмосферы. М., Гидрометеиздат, 1991, 75 с.
- 132 РД 52.04.186 - 89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Часть 3. Фоновое загрязнение атмосферы. М., Гидрометеиздат, 1991, 124 с.
- 133 РД 52.24.309-2016 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши» взамен: Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета: Р 52.24.309-2016. Утв. Росгидрометом 08.12.2016. – М., 2016. – 70 с.
- 134 РД 52.24.354-94. Методические указания. Организация и функционирование системы специальных наблюдений за состоянием поверхностных вод суши в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата. Л., Гидрометеиздат, 1995, 27 с.
- 135 Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 15. Алтай и Западная Сибирь. Выпуск 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Монография. - Л.: Гидрометеиздат, 1973
- 136 Руководство по контролю загрязнения атмосферы: РД 52.04.186-89 – Введ. 1.07.1991. – М., 1991.
- 137 Сидорова, Л.П., Низамова А.Ф.. Подземные воды – важнейший регулятор пресной воды / учебное пособие. – Екатеринбург: Уральский Федеральный университет, 2016. – 146 с.
- 138 Соромотина О.В. Метеорологические условия загрязнения атмосферы /О.В. Соромотина // Геоэкологические проблемы Тюменского региона. Тюмень: Вектор Бук, 2004. – Вып. 1. - С. 19-26.
- 139 Справочник по предельно допустимым концентрациям химических веществ в окружающей среде. Изд-е 2-е, Л., "Химия", 1985.
- 140 Старков В.Д. Основы геологии и геоморфологии / В.Д. Старков. – Тюмень:

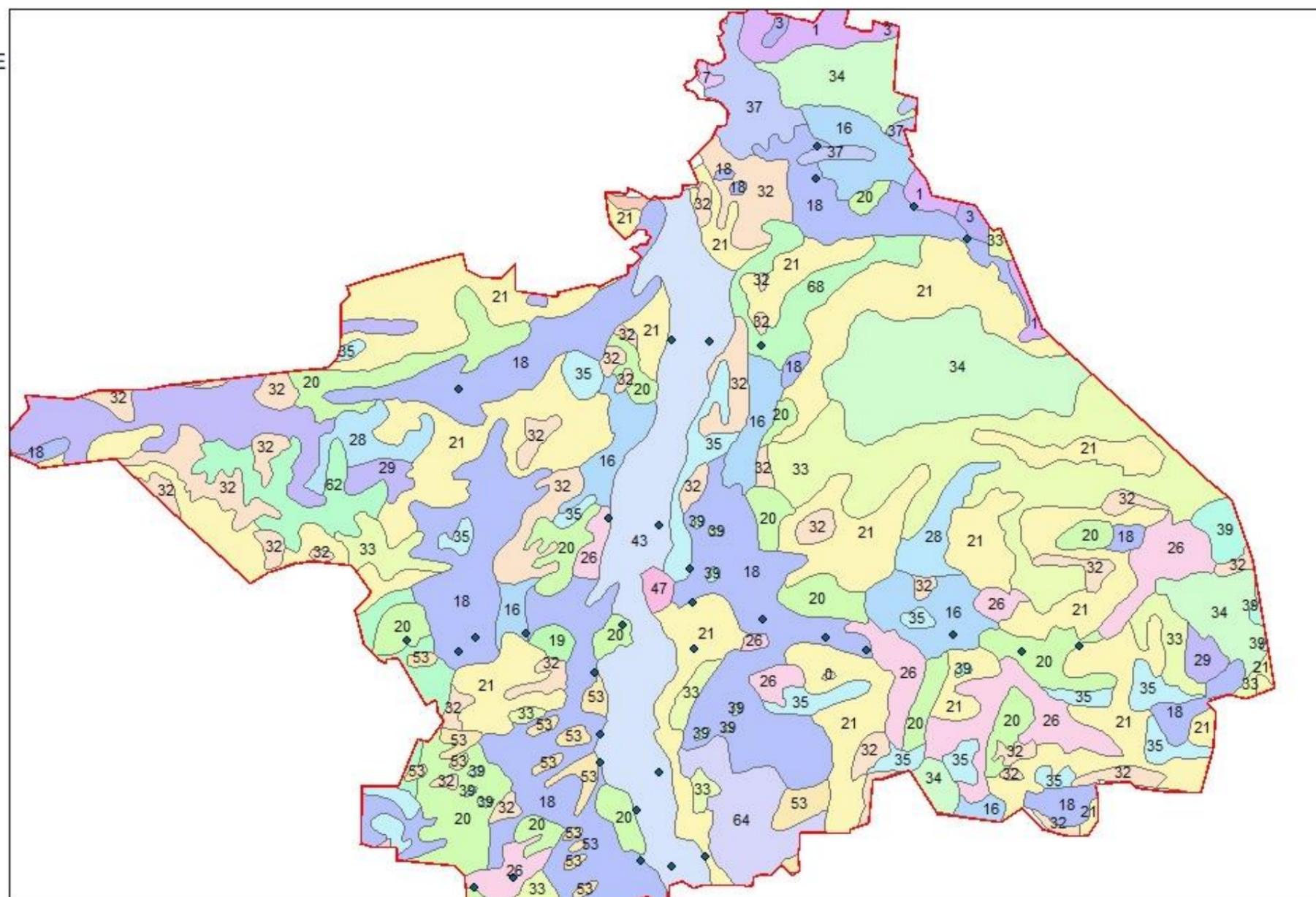
- ТО ВМО, 1991. – 220 с.
- 141 Старков В.Д., Тюлькова Л.А. Геология и геоморфология. – Тюмень: Федеральное государственное унитарное издательско-полиграфическое предприятие «Тюмень», 2004. – 384., ил. 256. вкл. 4.
- 142 Старков В.Д., Тюлькова Л.А. Геология, рельеф, полезные ископаемые Тюменской области: учебное пособие / Старков В.Д., Тюлькова Л.А.:ОАО «Тюменский дом печати», 2010. 352 с. Табл. 20. Ил. 96.
- 143 Старков В.Д. Основы радиационной экологии. Тюмень: ИПП, 2001.-С. 115-116.
- 144 Сысо А.И. Общие закономерности распределения микроэлементов в покровных отложениях и почвах Западной Сибири \ \ Сибирский экологический журнал, 2004-№3.-С.273- 287.
- 145 Токарь О.Е. Макрофитная растительность озер бассейна р. Барсук (Викуловский район, Тюменская область) / Вестник Томского государственного университета. 2011. № 352. - С. 215-220.
- 146 Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:200000 / М.: ИМГРЭ, 2002.
- 147 Трифонова Т.А. Краснощеков А.Н
- 148 Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология / учебник. – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. – 415 с.
- 149 Уварова В.И. Современное состояние уровня загрязненности вод и грунтов Обь- Иртышского бассейна // Сборник научных трудов ГосНИИ озерного и речного хозяйства ГосРыбхоза, 1989. Вып.305. с.23-33.
- 150 Федеральный закон РФ от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (с изменениями на 3 июля 2016 года)
- 151 Федеральный закон РФ от 20.12.2004г. №166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов».
- 152 Федеральный закон РФ от 24.04.1995г. №-52-ФЗ «О животном мире».
- 153 Федеральный закон РФ от 25.10.2001г. №136-ФЗ «Земельный кодекс Российской Федерации» с изменениями на 29 июля 2017 года.

- 154 Федеральный закон РФ от 26.06.2008г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
- 155 Федеральный закон РФ от 27.07.2006г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» с изменениями на 19 июля 2018 года
- 156 Федеральный закон РФ от 4.05.1999г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
- 157 Федеральный закон РФ от 4.12.2006г. №200-ФЗ «Лесной кодекс Российской Федерации» с изменениями на 1 июля 2017 года.
- 158 Физико-географическое районирование Тюменской области / под ред. Гвоздецкого Н.А. - М.: МГУ, 1973. — 248 с.
- 159 Хренов В.Я. Почвы Тюменской области: Словарь-справочник. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 156 с.

Карта-схема абсолютных отметок Викуловского района Тюменской области (по базе данных геологической службы США, <https://www.usgs.gov>)



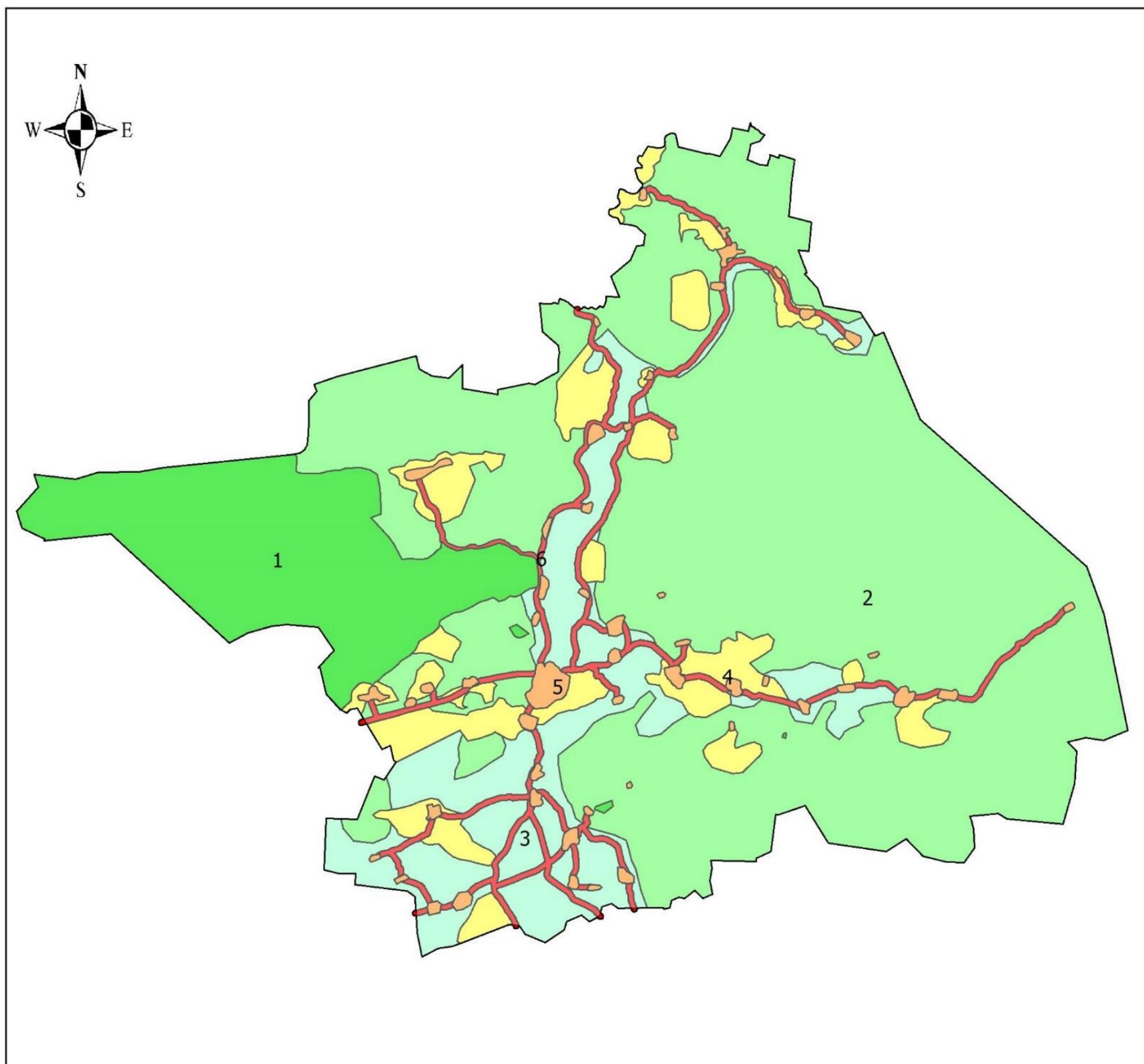
Почвенная карта Викуловского района Тюменской области (по Каретину Л.С., 1990)



1:1 000 000



№	Индекс по Л.С. Каретину	Тип почв
1	П	Подзолистые
3	Пг	Подзолистые глеевые
16	Л1сд	Светлосерые лесные осолоделые
18	Л2сд	Серые лесные осолоделые
19	Л3	Темносерые лесные оподзоленные
20	Л3сд	Темносерые лесные осолоделые
21	Лг	Серые лесные глеевые
32	Бнт0	Болотные низинные торфянисто-и торфяно-глеевые
33	Бнт1	Болотные низинные торфяные на мелких и средних торфах
34	Бнт2	Болотные низинные торфяные на глубоких торфах
39	Сд	Солоди
43	А	Аллювиальные дерновые кислые
47	АБл	Аллювиальные лугово-болотные
53	Ч2в1	Лугово-черноземные солонцеватые
62	Л2сд*Л1сд	Серые лесные осолоделые с солодами
68	Л1сд*Л2сд	Луговые солонцеватые с солонцами луговыми мелкими



1:1 250 000

**Условные обозначения**

- АН-6 (Земли промышленности, транспортной инфраструктуры)
- АН-5 (Земли населенных пунктов)
- АН-4 (Земли с/х назначения)
- АН-3 (Земли занятые пастбищами, сенокосами и лесными вырубками)
- АН-2 (Земли лесного фонда, которые не используются)
- АН-1 (Земли ООПТ)
- Граница Викуловского района

## Точки отбора проб питьевой воды

	Населенный пункт	Точка водоразбора источников питьевого водоснабжения	Координаты
1	2	3	4
1	с. Боково	Колонка	56°48'08" с.ш. 70°15'08" в.д.
2		Колодец	56°48'09" с.ш. 70°15'43" в.д.
3	д. Петрова	Колонка	56°47'56" с.ш. 70°20'45" в.д.
4		Колодец	56°47'54" с.ш. 70°20'43" в.д.
5	д. Иковское	Колонка	56°48'42" с.ш. 70°22'18" в.д.
6		Павильон очистки воды	56°48'40" с.ш. 70°21'57" в.д.
7		Колодец	56°48'49" с.ш. 70°22'38" в.д.
8	с. Березино	Колонка	56°48'55" с.ш. 70°27'11" в.д.
9		Колонка	56°48'54" с.ш. 70°26'56" в.д.
10		Павильон очистки воды	56°48'52" с.ш. 70°27'01" в.д.
11	с. Викулово	Колонка	56°49'28" с.ш. 70°36'11" в.д.
12	с. Нововяткино	Колодец	56°35'35" с.ш. 70°26'13" в.д.
13		Колонка	56°35'43" с.ш. 70°26'28" в.д.
14	д. Комиссаровка	Павильон очистки воды	56°35'14" с.ш. 70°23'04" в.д.
15	с. Пестово	Колонка	56°37'05" с.ш. 70°38'43" в.д.
16		Колодец	56°37'07" с.ш. 70°38'40" в.д.
17	с. Долгушино	Колонка	56°54'18" с.ш. 70°40'12" в.д.
18	д. Борки	Колодец	56°50'40" с.ш. 70°43'15" в.д.
19	с. Сартам	Колонка	56°52'51" с.ш. 70°43'44" в.д.
20	с. Калинино	Колонка	56°49'39" с.ш. 70°50'06" в.д.
21		Колодец	56°49'43" с.ш. 70°50'02" в.д.
22	с. Коточиги	Колонка	56°48'34" с.ш. 70°57'04" в.д.
23	с. Базариха	Колонка	56°47'37" с.ш. 71°04'40" в.д.
24	с. Бородино	Колонка	56°48'44" с.ш. 71°09'47" в.д.
25		Колодец	56°48'41" с.ш. 71°09'29" в.д.
26	с. Озерное	Колонка	56°48'09" с.ш. 71°15'31" в.д.
27	с. Ачимово	Колонка	56°48'15" с.ш. 71°19'59" в.д.
28		Колодец	56°48'12" с.ш. 71°20'32" в.д.
29		Павильон очистки воды	56°48'14" с.ш. 71°21'00" в.д.
30	с. Чебаклей	Павильон очистки воды	56°46'30" с.ш. 70°33'44" в.д.
31		Колонка	56°46'35" с.ш. 70°33'30" в.д.
32	с. Достовалово	Павильон очистки воды	56°43'15" с.ш. 70°34'23" в.д.
33		Колонка	56°43'20" с.ш. 70°34'38" в.д.
34	с. Чуртан	Колонка	56°41'49" с.ш. 70°34'28" в.д.
35		Павильон очистки воды	56°42'03" с.ш. 70°34'32" в.д.
36	д. Тюлешов Бор	Колонка	56°41'08" с.ш. 70°40'25" в.д.
37	д. Заборка	Колонка	56°37'22" с.ш. 70°44'10" в.д.
38	с. Балаганы	Колонка	56°39'18" с.ш. 70°38'08" в.д.
39		Павильон очистки воды	56°39'45" с.ш. 70°38'32" в.д.
40		Колодец	56°39'12" с.ш. 70°38'15" в.д.

Показатели качества питьевой воды в отобранных пробах

Таблица 5А

Показатели качества нецентрализованных источников водоснабжения территории Викуловского района на 2017 год (по данным автора)

№	Показатели	ПДК	Концентрации веществ									
			д. Боково	д. Петрова	д. Иковское	с.Новояткино	д.Пестово	д.Борки	с.Калинино	с.Бородино	с.Ачимово	с.Балаганы
1	рН, ед. рН	6,0-9,0	6,71	6,63	6,52	7,15	6,5	6,85	6,9	6,78	6,7	7,05
2	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	1500	577,85	878,15	980,85	505,05	1121,25	202,15	226,2	960,7	891,8	497,9
3	Общая жесткость, мг-экв./дм <sup>3</sup>	7-10	8,02	4,41	13,78	8,04	14,25	3,44	4,29	8,48	12,17	7,17
4	Общая щелочность, мг-экв./дм <sup>3</sup>	-	4,92	5,71	7,10	5,83	7,61	1,70	4,43	5,30	5,20	5,32
5	Окисляемость перманганатная, мг/дм <sup>3</sup>	5,0-7,0	9,36	6,31	8,42	5,45	20,14	3,96	1,25	2,74	4,39	3,17
6	Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	-	128,09	64,45	225,57	129,70	226,69	60,42	43,84	103,76	234,35	59,34
7	Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	50	19,78	14,49	23,44	19,05	24,57	5,13	25,62	40,14	5,76	52,72
8	Na <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	200	45,199	40,799	62,830	172,554	104,400	9,465	9,376	33,605	27,674	24,780
9	K <sup>+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	-	5,743	126,022	1,710	0,000	33,067	4,015	2,280	2,592	2,061	4,050
10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	-	300,1	348,3	433,1	355,6	464,2	103,7	270,2	323,3	317,2	324,5
11	Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	350	488,05	598,55	644,59	1565,44	460,42	323,66	142,61	1289,19	653,80	736,68
12	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	500	104,43	99,175	119,766	5,580	206,151	13,676	20,244	1,474	5,580	104,061
13	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	3,3	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн
14	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	45	78,149	461,722	390,407	1,787	415,444	20,152	6,596	1,304	1,787	58,570
15	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	3,5	0,308	0,671	0,696	0,114	0,458	0,672	0,366	3,543	0,114	0,381
16	F <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	1,5	0,211	0,068	0,127	0,092	0,388	0,052	0,032	0,202	0,429	0,263
17	Fe <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,3	1,0	0,176	1,502	1,533	0,84	0,528	0,77	0,0126	0,3737	0,5032
18	Mn <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,03	0,065	0,597	0,011	0,017	0,23	0,04	0,1543	0,04	0,018
19	Cu <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	1,0	0,2158	0,743	0,00794	0,0035	0,0097	0,0018	0,002	0,01459	0,00688	0,00224

20	Pb <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,03	н/обн	н/обн								
21	Co <sup>2+</sup> , мкг/дм <sup>3</sup>	10	1,881	2,64	2,24	1,974	3,204	1,839	1,75	2,254	2,127	1,833
22	Cd <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	0,001	н/обн	н/обн								
23	Ni <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,005	0,127	0,001	0,001	0,016	0,001	0,001	0,008	0,0009	0,004
24	Запах, баллы	2-3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2
25	Привкус, баллы	2-3	2	2	2	2	3	3	3	2	1	1
26	Цветность, градусы	30	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5
27	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	1,5-2,0	5,38	4,1	3,93	3,28	4,99	5,9	7,2	4,3	3,35	3,1

Качество вод централизованных источников водоснабжения территории Викуловского района Тюменской области на 2017 год (по данным автора)

№	Показатели	ПДК по СанПиН [26]	Населенные пункты																				
			д. Боково	д. Петрова	д. Ивовское	д. Березино	д. Березино	с. Нововяткино	с. Викулово	д. Пестово	д. Долгушино	с. Сартам	с. Калининно	с. Коточиги	с. Базариха	с. Бородино	с. Ачимоово	с. Чебаклей	с. Достовалово	с. Чурган	д. Тюлешов Бор	д. Заборка	с. Балганлы
1	рН, ед. рН	6,0-9,0	7,08	6,69	7,4	6,97	7,33	7,35	7,77	7,53	7,55	7,19	7,31	6,98	6,76	7,66	7,06	7,2	7,17	7,27	7,88	7,91	7,11
2	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	1000	914,55	383,5	631,8	516,75	1112,8	600,6	313,3	679,2	708,5	366,6	659,1	1576,9	1030,9	361,4	1020,5	906,75	1296,75	646,1	651,95	1104,35	173,5
3	Общ. жесткость, мг экв./дм <sup>3</sup>	7	10,49	11,06	4,2	5,05	4,22	4,66	5,17	3,42	2,41	5,23	4,42	8,3	15,84	6,94	5,13	3,23	5,98	6,16	1,95	2,82	3,16
4	Общ. щелочность, мг-экв./дм <sup>3</sup>	-	9,05	5,02	9,62	7,92	11,29	11,44	5,62	1,22	10,40	7,00	10,37	9,61	3,00	7,85	9,72	11,13	6,90	10,01	10,80	10,30	4,03
5	Окисляемость перманганатная, мг/дм <sup>3</sup>	5,0	5,45	4,72	8,23	11,77	7,4	7,01	1,76	12,03	11,01	7,52	7,05	5,05	3,53	12,52	5,48	7,84	5,25	6,62	5,09	11,75	2,74
6	Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	-	124,47	188,11	40,28	61,63	32,63	36,66	47,01	28,20	23,77	51,96	37,46	144,20	211,81	49,83	36,09	59,34	39,26	45,78	13,73	23,42	30,46
7	Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	50	52,02	20,51	26,62	23,93	31,50	34,43	34,27	24,42	14,90	31,99	31,02	13,45	64,05	54,12	40,46	3,31	48,89	47,18	14,41	20,18	19,96
8	Na <sup>+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	200	195,23	16,98	199,2	100,6	384,7	410,2	33,87	202,3	225,6	78,91	168,1	380,31	16,158	152,01	288,37	442,91	293,51	107,2	209,71	334,16	12,25
9	K <sup>+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	-	2,22	11,09	1,42	2,99	3,32	4,44	2,10	0,00	2,84	1,53	1,82	3,59	3,72	3,31	2,990	0,000	2,170	3,100	0,610	0,530	2,240
10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	-	552,1	306,2	586,8	483,1	688,7	697,8	342,8	743,6	634,4	427,0	632,6	586,2	183,0	478,9	592,9	678,9	420,9	610,6	658,8	628,3	245,8
11	Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	350	1326,0	377,55	534,09	368,34	1381,2	884,02	113,33	939,2	276,25	159,26	230,21	2117,9	1427,32	131,52	1519,4	911,64	1565,44	828,76	128,92	1657,53	231,18
12	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	500	159,58	78,22	53,08	57,6	57,15	5,58	5,58	5,58	53,0	23,71	28,72	360,77	90,633	50,4	5,58	139,21	1,535	1,352	155,805	2,206	3,290
13	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	3,3	0,203	н/обн	н/обн	н/обн	0,686	0,046	0,046	0,046	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	0,766	0,388	0,14	0,046	0,722	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн
14	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	45	25,543	24,6	21,67	13,72	25,96	1,787	1,787	1,787	19,15	18,59	25,08	30,251	37,17	29,6	1,787	23,701	18,941	14,207	17,155	2,934	5,311
15	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	3,5	0,389	0,644	1,939	0,332	0,444	0,114	0,117	0,115	2,553	0,459	3,468	0,414	0,680	0,32	0,114	0,444	2,368	3,829	2,708	0,385	0,000
16	F <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	1,5	0,023	0,045	0,001	1,03	0,022	0,021	0,001	0,05	0,05	0,021	0,004	0,001	0,245	2,451	0,031	0,03	0,03	0,01	0,025	0,19	0,085
17	Fe <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,3	1,58	2,23	2,8	1,8	1,8	3,1	0,28	3,7	3,5	1,88	16,81	3,35	3,4	4,1	3,86	4,9	4,30	4,5	4,1	3,67	3,1
18	Mn <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,259	0,106	0,013	0,066	0,033	0,018	0,011	0,875	0,232	0,212	0,045	1,274	0,4607	0,0759	0,5135	0,5783	1,443	0,02845	0,0552	0,1361	0,008
19	Cu <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	1,0	0,0087	0,007	0,0234	0,0046	0,0017	0,0025	0,0042	0,0013	0,0016	0,0022	0,0097	0,0012	0,0383	0,0371	0,2027	0,0068	0,0084	0,0071	0,0021	0,0038	0,0044
20	Pb <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,03	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн
21	Co <sup>2+</sup> , мкг/дм <sup>3</sup>	100	2,115	2,044	2,068	2,032	2,231	1,815	1,833	2,57	1,857	1,612	1,861	1,713	11,15	1,751	1,731	2,144	2,021	2,016	2,058	2,241	2,445
22	Cd <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	0,001	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн
23	Ni <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,002	0,002	0,006	0,0009	0,01	0,001	0,001	0,0005	0,001	0,001	0,0006	0,005	0,006	0,005	0,001	н/обн	н/обн	0,006	0,004	0,004	0,004
24	Запах 20° 60°С, баллы	2/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/1	2/3	2/3	1/1	2/3	3/4	2/3	2/3	1/1	2/2	2/3	1/1	1/2	1/2	1/1
25	Привкус, баллы	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	2	3	3	3	1	3	3	1	2	2	1
26	Цветность, градусы	20	10	10	10	10	10	10	5	15	20	5	10	20	15	10	5	15	15	5	10	10	5
27	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	1,5	16,1	12,0	15,0	11,1	10,6	12,5	1,5	17,5	20,0	1,78	8,1	18,0	7,0	9,0	4,01	15,8	16,3	9,8	9,2	8,5	4,08

Таблица 5В

Качество вод в павильонах очистки воды (по данным автора) на 2017 год

№	Показатели	ПДК по Сан-ПиН 2.1.4.1074-01	Населенные пункты							
			д.Иковское	д.Березино	д.Комисаровка	с.Ачимово	с.Чебаклей	с.Достовалово	с.Чуртан	с.Балаганы
1	рН, ед. рН	6,0-9,0	7,84	7,35	7,28	7,12	7	7,23	7,73	7,07
2	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	1000	723,45	1090,7	137,93	987,35	1250,6	1262,95	748,8	297,7
3	Общая жесткость, мг-экв./дм <sup>3</sup>	7	4,24	5,85	3,45	3,78	6,68	6,16	1,15	3,66
4	Общая щелочность, мг-экв./дм <sup>3</sup>	-	9,04	11,40	5,68	10,02	9,41	8,90	9,50	9,00
5	Окисляемость перманганатная, мг/дм <sup>3</sup>	5,0	7,87	5,84	2,51	5,88	4,27	9,4	9,56	3,96
6	Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	-	39,355	31,306	41,230	26,586	51,780	46,173	15,232	41,417
7	Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	50	24,802	22,737	31,106	35,647	51,781	51,402	9,981	14,837
8	Na <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	200	208,109	373,637	25,123	323,241	333,738	310,405	275,305	45,837
9	K <sup>+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	-	1,450	1,580	1,030	1,930	0,000	2,490	0,630	1,812
10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	-	551,4	695,4	346,4	611,2	574,0	542,9	579,5	549,0
11	Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	350	552,51	1436,52	99,67	1703,57	1841,70	1777,24	414,38	810,35
12	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	500	50,783	56,579	33,67	34,59	31,72	135,005	40,823	2,206
13	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	3,3	н/обн	0,157	0,046	0,05	0,029	0,690	н/обн	н/обн
14	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	45	2,639	2,087	1,985	5,782	1,787	5,365	3,087	2,934
15	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> мг/дм <sup>3</sup>	3,5	3,421	3,858	0,114	0,114	0,114	0,496	0,701	0,385
16	F <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	1,5	н/обн	н/обн	0,13	0,17	0,107	н/обн	н/обн	0,102

17	Fe <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,3	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн
18	Mn <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,01173	0,006081	0,001791	0,03218	0,015	0,03362	0,001934	0,0036
19	Cu <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	1,0	0,01291	0,008577	0,009394	0,007242	0,007155	0,007005	0,004687	0,006304
20	Pb <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,03	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн
21	Co <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,002265	0,00202	0,001679	0,002082	0,002028	0,002119	0,001926	0,001581
22	Cd <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	0,001	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн	н/обн
23	Ni <sup>2+</sup> мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,00241	0,004654	0,000926	0,00165	н/обн	0,0003694	0,006255	0,003758
24	Запах 20° 60°С, баллы	2/2	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
25	Привкус, баллы	2	1	1	1	1	1	1	1	1
26	Цветность, градусы	20	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1

## Результаты химического анализа проб почв

Определяемый компонент	Нефтепродукты	рН	Нитрит-ион	Гумус	Фенол	Хлорид-ион	Сульфат-ион	Ртуть	Медь	Свинец	Железо	Цинк	Никель	Кадмий	Хром	Марганец
Единица измерения	мг/кг	ед. рН	мг/кг	%	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Фон	62,507	7,021	0,421	6,381	1,109	60,221	42,294	0,021	14,923	14,608	16851,859	39,011	16,325	1,276	27,232	355,879
ПДК	1000		130		50	560	160	2,1	132	130		220	80	2	90	1500
Проба № 1	143,237	6,461	1,365	7,098	1,274	38,129	13,741	0,027	18,564	9,555	19906,250	44,772	19,656	1,638	38,584	453,180
Проба № 2	96,503	6,279	3,003	11,466	0,627	30,576	2,912	0,018	19,565	13,650	18732,350	46,410	19,747	1,911	37,765	466,830
Проба № 3	51,044	6,279	1,547	7,098	0,577	30,667	8,645	0,018	23,569	9,646	20497,750	53,963	21,931	1,729	39,494	572,390
Проба № 4	81,820	8,190	1,820	13,650	1,911	730,184	47,138	0,027	16,653	10,283	18200,000	35,672	16,380	1,729	27,482	978,250
Проба № 5	324,670	7,189	1,181	7,098	0,846	44,499	46,683	0,018	16,380	21,112	15379,000	38,220	15,743	1,638	39,130	320,320
Проба № 6	151,308	7,735	1,640	0,910	0,947	52,416	17,836	0,005	19,110	12,012	12448,800	73,528	15,288	1,365	25,662	600,600
Проба № 7	127,888	7,917	1,589	0,910	0,787	39,039	20,202	0,009	11,557	8,645	13718,250	24,570	12,467	1,274	29,302	316,680
Проба № 8а	106,845	6,188	2,393	1,547	0,950	37,401	14,014	0,010	5,733	10,647	6724,900	11,830	6,188	0,910	20,475	273,000
Проба № 8б	53,564	5,824	1,210	1,001	0,676	33,943	14,196	0,013	8,918	12,558	11957,400	19,565	11,193	1,365	27,482	200,200
Проба № 9	126,945	5,551	1,367	12,285	0,885	33,761	14,196	0,027	15,925	13,377	17180,800	29,575	18,200	1,820	33,215	400,400
Проба № 10	121,445	6,916	0,091	9,646	0,669	58,877	216,762	0,028	22,932	14,378	20165,600	51,597	19,838	2,002	37,037	348,530
Проба № 11	140,163	7,280	2,771	5,733	0,699	34,853	14,742	0,027	24,570	15,470	32537,050	56,420	28,665	3,458	56,420	527,800
Проба № 12	152,061	7,189	2,184	13,650	0,816	34,671	40,495	0,054	9,828	12,285	13158,600	24,570	12,285	1,638	30,485	233,870
Проба № 13	94,870	6,552	0,541	5,278	0,441	479,297	40,495	0,015	20,657	10,465	16607,500	42,679	20,930	1,547	39,039	772,590
Проба № 14	52,707	5,642	0,743	2,639	1,128	35,854	17,290	0,007	10,556	8,645	6438,250	13,923	5,642	0,819	25,389	146,510
Проба № 15	110,172	7,553	2,814	3,276	0,879	57,421	34,671	0,016	18,200	14,105	24274,250	40,040	22,022	2,548	47,320	484,120
Проба № 16	55,014	6,279	1,321	13,650	1,112	39,312	47,047	0,018	22,932	10,556	15629,250	45,136	20,475	1,456	34,489	758,940
Проба № 16а	76,207	6,643	1,060	6,188	0,546	39,403	9,191	0,022	20,748	14,105	20761,650	42,133	21,567	2,184	50,505	548,730
Проба № 17	122,683	6,006	2,190	7,462	0,635	44,135	3,367	0,012	14,105	13,195	8931,650	25,662	11,102	1,183	33,670	203,840
Проба № 18	140,913	6,370	1,370	4,732	0,509	37,492	13,104	0,007	9,555	13,195	9100,000	23,660	10,738	1,183	34,125	218,400
Проба № 19	66,684	6,188	1,092	3,094	1,134	100,828	9,646	0,013	15,288	9,828	13763,750	32,669	14,014	1,274	34,671	331,240
Проба № 20	120,598	6,825	1,319	10,647	0,794	40,859	6,461	0,020	19,565	12,558	16416,400	43,498	18,200	1,911	39,585	498,680
Проба № 21	136,551	6,461	2,275	6,552	0,825	36,764	4,459	0,020	19,565	10,010	14582,750	51,051	16,016	1,365	37,219	476,840
Проба № 22	138,829	7,644	1,492	1,456	0,919	51,779	43,225	0,016	10,192	17,017	17654,000	26,481	13,923	1,183	24,934	385,112
Проба № 23	84,144	7,735	0,458	1,183	0,663	28,574	32,032	0,012	14,924	24,661	29165,500	38,675	18,200	0,910	31,850	252,980
Проба № 24	87,490	7,917	0,940	0,910	1,020	35,035	45,773	0,016	12,558	7,917	15561,000	30,121	13,650	1,365	30,121	364,910
Проба № 25	96,059	5,915	0,728	5,369	0,650	23,660	24,661	0,019	11,011	20,202	17836,000	28,119	12,285	1,092	25,753	201,110
Проба № 26	91,082	7,826	1,908	1,820	0,609	57,876	27,391	0,012	13,104	8,554	14946,750	26,208	12,649	1,274	29,939	324,870
Проба № 27	49,741	5,824	0,585	1,092	0,470	33,033	20,293	0,007	7,371	9,828	7962,500	20,202	6,370	0,910	28,574	182,000
Проба № 28	130,409	6,643	0,546	5,187	0,886	39,221	15,288	0,021	18,109	10,556	17358,250	46,319	19,110	0,637	48,594	586,040
Проба № 30	131,040	6,279	1,242	3,640	0,407	24,297	14,833	0,024	10,283	9,737	11017,370	28,119	10,829	0,546	23,933	127,400
Проба № 31	57,277	5,460	2,378	3,003	0,999	41,769	10,556	0,009	11,375	9,373	10283,000	28,392	9,828	1,092	33,579	183,820
Проба № 32	71,006	5,915	2,916	13,650	0,613	17,927	103,285	0,024	21,658	14,105	20767,110	52,962	24,570	0,819	19,292	375,830
Проба № 33	68,250	6,188	0,910	13,650	0,742	26,117	22,659	0,021	23,023	15,288	22530,690	45,409	16,289	1,001	48,594	166,530
Проба № 34	177,450	6,279	2,042	13,650	0,922	23,569	15,561	0,023	17,927	15,652	24801,140	46,865	18,564	0,910	42,861	242,970
Проба № 35	154,076	7,735	0,273	1,001	0,908	73,437	118,027	0,010	9,828	8,190	13627,250	27,573	12,285	1,183	30,394	276,640
Проба № 36	125,944	5,551	1,707	6,006	0,883	31,668	13,741	0,021	24,115	11,102	13900,250	34,398	15,925	1,274	31,941	237,510
Проба № 37	103,067	5,915	2,272	0,910	0,622	59,514	22,113	0,009	7,553	8,281	7939,750	13,923	7,371	0,819	21,294	434,070

Определяемый компонент	Нефтепродукты	pH	Нитрит-ион	Гумус	Фенол	Хлорид-ион	Сульфат-ион	Ртуть	Медь	Свинец	Железо	Цинк	Никель	Кадмий	Хром	Марганец
Единица измерения	мг/кг	ед. pH	мг/кг	%	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Фон	62,507	7,021	0,421	6,381	1,109	60,221	42,294	0,021	14,923	14,608	16851,859	39,011	16,325	1,276	27,232	355,879
ПДК	1000		130		50	560	160	2,1	132	130		220	80	2	90	1500
Проба № 38	132,986	6,279	2,963	7,553	1,083	16,289	17,199	0,023	9,737	7,644	7434,700	19,929	5,733	0,728	21,385	51,870
Проба № 39	43,908	6,006	1,076	2,730	0,604	29,484	11,921	0,006	6,461	8,099	6597,500	9,828	5,005	0,637	19,474	152,880
Проба № 40	88,400	5,642	2,103	2,639	0,524	22,477	6,825	0,011	7,553	16,653	7052,500	16,289	6,643	1,001	17,290	216,580
Проба № 41	100,852	5,369	2,563	1,638	0,985	20,020	30,303	0,012	7,462	11,375	8235,500	16,107	8,099	0,819	14,378	189,189
Проба № 42	44,634	7,007	10,101	10,192	0,773	41,405	36,491	0,038	15,652	18,928	20513,220	54,964	17,108	1,092	27,846	273,000
Проба № 43	86,966	7,644	1,183	3,549	0,529	45,318	36,491	0,022	14,833	9,737	20406,750	33,670	16,835	1,638	36,036	362,180
Проба № 44	104,467	7,462	0,182	1,547	0,979	30,667	50,414	0,015	14,014	15,197	18291,000	37,583	18,473	0,910	23,023	227,500
Проба № 45	135,460	7,826	1,295	1,547	1,146	27,209	16,107	0,017	12,194	13,013	12967,500	34,398	17,654	1,001	22,477	164,710
Проба № 46	111,204	5,733	0,091	5,915	0,904	73,619	10,738	0,031	17,654	10,556	29597,750	58,877	22,295	2,730	48,594	738,920
Проба № 47	80,344	5,824	0,364	2,730	0,754	28,574	15,106	0,010	8,463	9,919	10965,500	20,657	10,101	1,001	22,841	424,970
Проба № 48	152,162	5,824	3,100	1,001	0,992	50,050	21,840	0,010	7,462	8,099	7302,750	13,741	6,461	0,728	20,384	333,060
Проба № 49	52,331	7,553	2,772	0,910	0,491	27,209	12,831	0,006	9,009	8,918	10510,500	21,203	9,828	1,001	23,569	343,070
Проба № 50	145,393	5,824	0,182	1,911	0,529	28,028	2,912	0,012	5,005	6,643	6142,500	14,833	4,186	0,455	11,739	412,230
Проба № 51	47,379	6,006	2,436	1,547	0,897	23,842	29,393	0,013	11,011	18,473	14878,500	33,215	16,198	0,546	24,752	226,590
Проба № 52	58,696	6,006	1,717	5,642	0,708	18,109	77,441	0,024	17,199	14,196	17290,000	55,692	17,472	1,092	26,936	131,950
Проба № 53	129,766	6,461	2,218	10,465	0,609	16,926	20,202	0,025	15,925	18,109	23145,850	44,499	17,108	1,001	15,743	222,950
Проба № 54	68,557	5,733	2,449	2,548	0,983	30,394	2,730	0,015	10,738	9,464	11852,750	25,025	11,011	1,001	25,844	484,120
Проба № 55	69,949	5,096	1,752	5,460	0,937	33,033	40,677	0,020	10,647	17,108	10328,500	25,753	12,558	1,183	23,569	138,411
Проба № 56	133,457	5,824	2,766	3,367	0,923	35,308	34,580	0,024	15,743	12,558	13968,500	37,492	12,922	1,092	18,473	323,050
Проба № 57	89,229	5,551	0,980	5,915	0,877	29,302	54,236	0,021	14,560	16,744	13513,500	30,667	14,742	0,910	27,300	337,610
Проба № 58	83,365	5,460	2,171	4,914	0,778	30,121	34,307	0,025	10,556	11,830	9919,000	26,936	13,923	0,910	14,833	588,770
Проба № 58В	51,839	5,733	1,214	1,092	0,555	51,324	18,564	0,029	14,833	10,829	22772,750	40,768	19,474	1,820	43,407	241,150
Проба № 58А2	41,097	5,551	1,247	1,729	0,486	11,011	9,009	0,009	8,372	22,386	6643,000	17,563	8,645	1,092	16,107	219,310
Проба № 59	152,711	6,370	2,251	1,001	0,654	18,018	428,428	0,009	7,917	7,371	10465,000	26,845	8,190	0,910	13,013	154,700
Проба № 60	94,185	5,915	2,086	11,193	0,644	26,208	23,478	0,022	10,829	8,918	13397,930	29,757	11,557	1,274	12,103	125,580
Проба № 61	69,096	6,734	0,535	2,275	0,977	17,472	13,741	0,021	13,195	11,466	14878,500	39,039	15,470	1,092	22,113	354,900
Проба № 62	98,284	5,642	1,553	12,740	0,605	27,209	26,481	0,023	20,293	15,834	17745,000	47,593	22,750	0,910	18,473	454,090
Проба № 63	103,740	8,008	1,361	2,093	1,456	136,682	207,116	0,012	9,373	11,739	13435,240	30,576	9,373	1,092	13,741	168,350
Проба № 64	71,359	6,916	0,786	7,007	0,954	26,299	24,115	0,013	12,649	12,285	17290,000	39,221	14,014	0,910	18,746	184,730
Проба № 65	154,055	7,007	2,714	13,650	0,784	27,846	37,765	0,031	7,462	7,644	13574,470	15,743	9,919	0,819	7,735	167,440
Проба № 66	126,945	6,734	1,763	7,007	1,148	15,834	24,843	0,015	14,014	14,196	13104,000	42,952	15,379	1,092	15,379	393,120
Проба № 68	127,419	5,915	0,790	3,549	0,486	22,204	11,284	0,028	14,651	16,016	8918,000	45,136	21,931	0,819	17,654	320,320
Проба № 69	153,229	7,280	1,577	2,366	0,547	17,199	8,554	0,011	13,741	15,561	19474,000	35,399	21,294	0,910	31,486	365,820
Проба № 70	120,575	5,642	1,869	4,732	0,581	15,106	54,964	0,023	13,286	16,471	18867,030	46,501	17,563	1,001	15,106	229,320
Проба № 72	132,445	6,916	1,599	13,650	2,366	22,022	22,932	0,035	21,567	12,831	23887,500	156,065	26,936	1,729	18,291	694,330
Проба № 73	115,681	6,279	0,423	13,650	1,069	25,480	14,014	0,026	21,112	17,290	26267,150	59,787	21,203	1,638	18,018	384,930
Проба № 74	323,505	6,097	2,709	6,916	1,117	22,386	52,598	0,015	16,198	19,019	15937,740	43,589	19,565	0,910	16,744	391,300
Проба № 75	84,156	5,733	0,393	4,550	1,096	26,299	16,289	0,025	8,281	11,739	12072,970	29,211	11,739	0,819	16,471	125,580
Проба № 77	121,142	5,278	0,891	3,276	0,829	35,399	43,316	0,010	10,374	15,015	12512,500	23,933	11,375	1,092	18,200	104,104
Проба № 78	51,834	5,369	2,535	2,639	0,814	22,477	11,466	0,015	9,191	18,655	10965,500	25,662	12,103	0,546	19,019	212,394
Проба № 79	118,735	5,551	0,423	2,275	1,121	45,955	22,659	0,009	5,187	14,651	8984,430	31,304	7,371	0,455	15,015	51,870
Проба № 80	106,691	6,097	1,921	7,189	0,900	20,293	35,945	0,030	12,740	17,381	19709,690	44,135	18,382	1,092	13,104	171,080
Проба № 81	142,547	6,188	1,209	2,548	0,579	22,841	10,101	0,010	11,921	17,017	14332,500	31,759	20,202	0,910	18,291	191,009

Определяемый компонент	Нефтепродукты	pH	Нитрит-ион	Гумус	Фенол	Хлорид-ион	Сульфат-ион	Ртуть	Медь	Свинец	Железо	Цинк	Никель	Кадмий	Хром	Марганец
Единица измерения	мг/кг	ед. pH	мг/кг	%	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Фон	62,507	7,021	0,421	6,381	1,109	60,221	42,294	0,021	14,923	14,608	16851,859	39,011	16,325	1,276	27,232	355,879
ПДК	1000		130		50	560	160	2,1	132	130		220	80	2	90	1500
Проба № 83	69,488	5,824	0,407	7,371	0,428	21,658	13,468	0,025	7,280	9,191	8977,150	25,116	11,648	1,001	9,191	203,840
Проба № 84	91,335	4,823	3,150	13,650	0,396	19,565	41,405	0,025	7,644	13,923	10143,770	24,297	10,829	1,092	10,556	349,440
Проба № 85	155,768	6,188	0,965	4,550	0,592	22,659	42,770	0,016	11,466	14,742	12638,990	32,032	14,651	0,819	13,013	320,320
Проба № 86	62,158	7,462	1,218	13,104	0,582	258,713	35,672	0,024	17,290	15,470	24665,550	38,766	19,565	1,729	14,924	351,260
Проба № 87	130,696	6,279	1,166	6,734	0,500	193,284	19,019	0,014	11,193	12,558	16552,900	33,215	10,283	1,001	11,375	118,300
Проба № 88	73,437	5,460	2,373	2,821	1,105	32,487	39,676	0,014	9,282	20,384	9919,000	21,931	17,472	0,910	16,107	290,108
Проба № 89	83,538	5,915	2,348	13,650	7,371	92,547	61,789	0,127	6,734	8,827	5096,000	33,124	2,366	0,910	1,001	587,860
Проба № 90	64,885	7,644	1,923	13,650	0,942	28,392	18,018	0,029	13,468	11,557	8872,500	47,047	13,104	1,183	7,917	663,390
Проба № 91	157,977	8,008	3,068	9,282	0,524	18,109	12,376	0,017	17,381	16,926	30188,340	47,866	22,932	1,092	16,653	369,460
Проба № 92	77,030	6,279	1,996	9,009	0,856	23,478	16,835	0,022	17,017	16,835	24539,970	52,871	20,202	1,001	17,381	230,230
Проба № 93	40,846	6,643	1,631	5,460	0,646	28,938	43,043	0,006	7,371	11,102	6688,500	12,558	6,279	0,910	17,017	132,860
Проба № 94	121,368	7,644	2,835	13,650	0,492	518,973	397,306	0,027	10,829	8,281	8163,610	28,028	7,644	0,728	7,098	106,561
Проба № 95	127,177	5,824	2,536	3,913	0,443	38,493	36,127	0,016	20,111	24,752	24024,000	44,135	23,023	1,001	33,488	448,630
Проба № 96	133,747	6,188	1,071	5,278	0,515	16,471	40,404	0,019	17,108	17,927	29148,210	52,689	22,022	0,819	17,199	248,430
Проба № 97	143,063	5,642	0,401	9,919	1,100	21,749	16,926	0,018	20,475	16,744	28730,520	48,048	21,840	1,092	17,108	267,540
Проба № 98	45,892	5,278	1,430	1,547	0,452	33,852	32,305	0,014	17,290	21,112	24388,000	38,129	23,933	0,910	31,577	437,710
Проба № 99	84,478	5,642	0,923	1,365	0,641	32,305	33,488	0,015	9,282	17,563	10101,000	23,387	16,107	0,819	25,480	189,735
Проба № 100	102,821	6,370	2,852	0,910	0,429	32,851	42,497	0,006	6,643	9,828	6734,000	12,467	7,917	0,546	11,375	222,677
<b>Среднее</b>	106,124	6,389	1,676	5,807	0,866	54,801	38,487	0,019	13,580	13,293	15335,191	35,500	14,856	1,161	24,781	323,850
<b>Макс</b>	324,670	8,190	10,101	13,650	7,371	730,184	428,428	0,127	24,570	24,752	32537,050	156,065	28,665	3,458	56,420	978,250
<b>Мин</b>	40,846	4,823	0,091	0,910	0,396	11,011	2,730	0,005	5,005	6,643	5096,000	9,828	2,366	0,455	1,001	51,870

Таблица 6Б

Расчет суммарного индекса загрязнения Zc

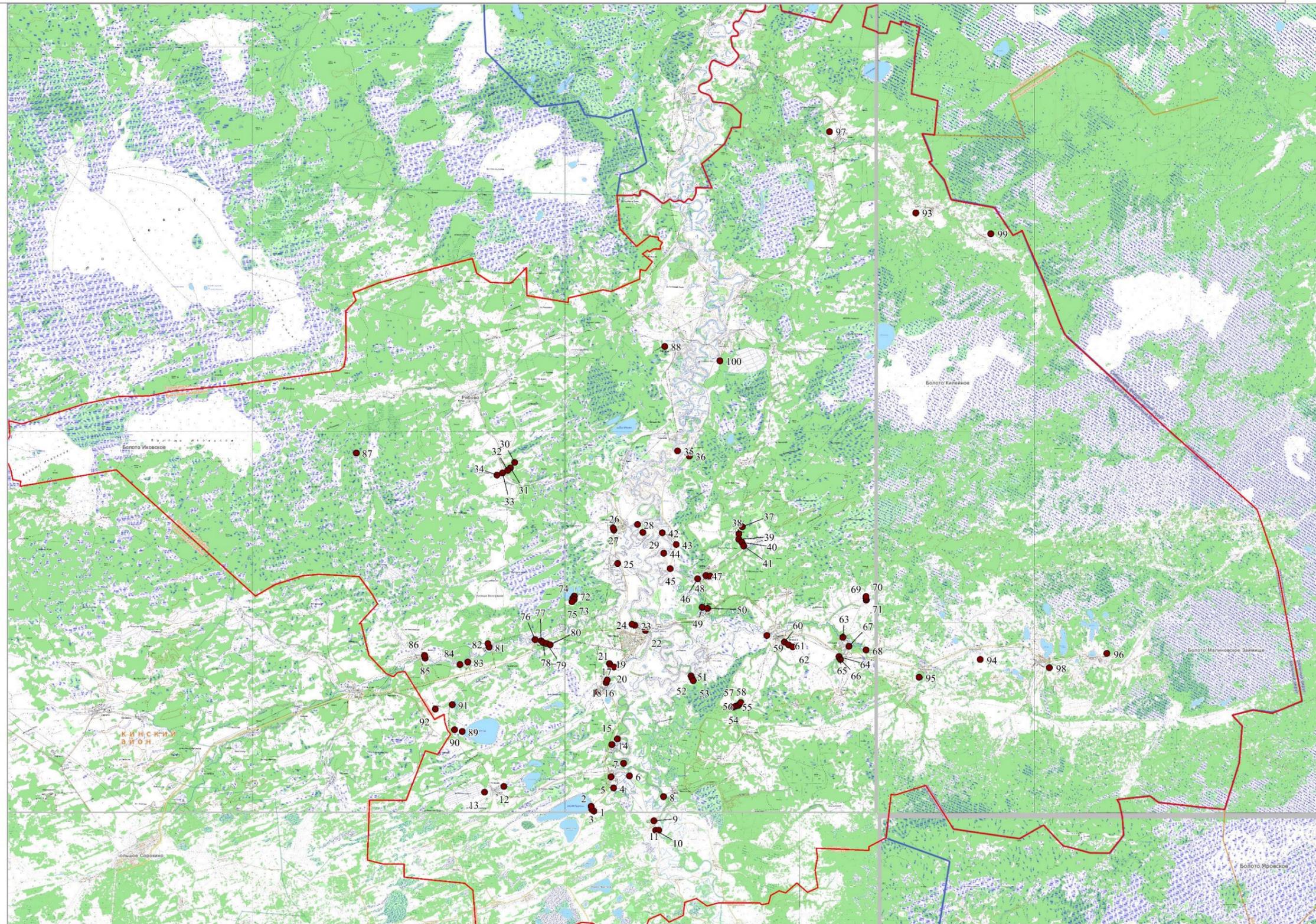
Zc по фону	Нефте-продукты	pH	Нитрит-ион	Гумус	Фенол	Хлорид-ион	Сульфат-ион	Ртуть	Медь	Свинец	Железо	Цинк	Никель	Кадмий	Хром	Марганец	Kc	Zc
Проба № 1	2,29153362	0,9202115	3,24064748	1,1123983	1,14868852	0,633149	0,3248929	1,287	1,2439664	0,65409	1,1812495	1,147673	1,2040243	1,283943	1,4168457	1,2734111	5,3637243	3,287031
Проба № 2	1,54386914	0,89429	7,12942446	1,7969511	0,56567973	0,5077281	0,0688515	0,858	1,311043	0,9344143	1,1115896	1,1896611	1,2095984	1,4979335	1,3867711	1,3117669	8,3175719	
Проба № 3	0,81661384	0,89429	3,67273381	1,1123983	0,52047513	0,5092392	0,2044028	0,858	1,5793495	0,6603195	1,2163495	1,3832726	1,3433789	1,3552732	1,4502619	1,6083847	4,1847428	
Проба № 4	1,30896506	1,1664653	4,32086331	2,1392275	1,72303279	12,12503	1,1145332	1,287	1,1159111	0,7039255	1,0799996	0,9144062	1,0033535	1,3552732	1,0091684	2,7488292	20,115984	
Проба № 5	5,19413238	1,0238973	2,803846	1,1123983	0,76242432	0,7389257	1,1037752	0,858	1,0976174	1,4452275	0,9125996	0,9797209	0,9643342	1,283943	1,4368954	0,9000817	7,6178189	
Проба № 6	2,42065803	1,1016616	3,89348628	0,1426152	0,85428714	0,870391	0,4217153	0,2145	1,2805537	0,8222846	0,7387197	1,8847964	0,9364633	1,0699525	0,9423361	1,6876533	4,282074	
Проба № 7	2,04597529	1,1275831	3,77153481	0,1426152	0,7097564	0,64826	0,4776571	0,429	0,7744301	0,5917957	0,8140497	0,6298206	0,7636635	0,9986223	1,0760007	0,8898535	0,890618	
Проба № 8а	1,70932516	0,8813293	5,68148221	0,2424458	0,85632951	0,6210602	0,3313477	0,4719	0,3841661	0,7288432	0,3990598	0,3032469	0,3790447	0,7133017	0,7518639	0,7671151	0,2218613	
Проба № 8б	0,85693425	0,8294864	2,87328469	0,1568767	0,60988543	0,5636386	0,3356509	0,6006	0,5975917	0,8596612	0,7095597	0,5015238	0,6856249	1,0699525	1,0091684	0,5625511	-	
Проба № 9	2,03088452	0,7906042	3,2464491	1,9253047	0,79757655	0,5606164	0,3356509	1,287	1,0671281	0,915726	1,0195196	0,7581173	1,1148373	1,4266033	1,2196903	1,1251022	4,6208106	
Проба № 10	1,94289624	0,9850151	0,21604317	1,5117208	0,60303283	0,9776788	5,1251315	1,3299	1,5366644	0,9842498	1,1966395	1,3226232	1,2151726	1,5692637	1,3600382	0,9793503	7,85542	
Проба № 11	2,24236113	1,036858	6,57788394	0,8984755	0,63039428	0,5787496	0,3485606	1,287	1,6464262	1,0590029	1,9307692	1,4462546	1,7558687	2,7105463	2,0718027	1,4830892	12,704043	
Проба № 12	2,43270079	1,0238973	5,18503597	2,1392275	0,73610369	0,5757274	0,9574658	2,5311	0,6585705	0,8409729	0,7808397	0,6298206	0,7525152	1,283943	1,1194418	0,657162	7,3045238	
Проба № 13	1,51774342	0,9331722	1,28401126	0,827168	0,39789392	7,9589398	0,9574658	0,7293	1,3842175	0,7163843	0,9854996	1,0940216	1,2820629	1,2126128	1,4335538	2,1709358	9,8849827	
Проба № 14	0,84321469	0,803565	1,76305683	0,413584	1,01682264	0,5953716	0,4088056	0,3432	0,7073535	0,5917957	0,3820498	0,3568983	0,3455996	0,6419715	0,9323112	0,4116851	-	
Проба № 15	1,76255284	1,0757402	6,6808273	0,5134146	0,79247036	0,9535012	0,8197628	0,7722	1,2195749	0,9655615	1,4404494	1,0263743	1,3489531	1,9972447	1,7376409	1,3603508	9,466619	
Проба № 16	0,880118	0,89429	3,13521886	2,1392275	1,00279873	0,6527932	1,1123816	0,858	1,5366644	0,7226137	0,9274496	1,1570037	1,2541919	1,1412827	1,2664729	2,13258	5,813087	

Проба № 16а	1,21917935	0,9461329	2,51599951	0,9697831	0,49240127	0,6543043	0,2173125	1,0296	1,3903154	0,9655615	1,2320095	1,0800256	1,3210822	1,711924	1,8545976	1,5419014	4,1421301
Проба № 17	1,962702	0,8554079	5,19960534	1,1694444	0,57291071	0,7328813	0,0796095	0,5577	0,9451706	0,9032672	0,5300098	0,6578126	0,6800507	0,9272922	1,2363984	0,5727793	2,5830418
Проба № 18	2,25434807	0,9072508	3,25260646	0,7415989	0,45881133	0,6225713	0,3098316	0,3432	0,6402768	0,9032672	0,5399998	0,6064939	0,657754	0,9272922	1,2531065	0,6136921	0,0321008
Проба № 19	1,06682267	0,8813293	2,59251799	0,4848916	1,02220094	1,6742938	0,2280705	0,6006	1,0244429	0,6727783	0,8167497	0,8374281	0,8584247	0,9986223	1,2731562	0,9307663	0,9630953
Проба № 20	1,92934196	0,9720544	3,13081583	1,6685974	0,71572724	0,6784819	0,1527642	0,9438	1,311043	0,8596612	0,9741596	1,1150157	1,1148373	1,4979335	1,4536035	1,4012636	4,9191003
Проба № 21	2,1845714	0,9202115	5,40107914	1,0268292	0,7436839	0,6104826	0,1054288	0,9438	1,311043	0,6852372	0,8653497	1,3086272	0,9810568	1,0699525	1,3667214	1,3398944	5,8639687
Проба № 22	2,2210132	1,0887009	3,54185428	0,2281843	0,82888844	0,8598133	1,022014	0,7722	0,682962	1,1649032	1,0475996	0,6788066	0,8528505	0,9272922	0,9156031	1,0821437	2,9148293
Проба № 23	1,34615045	1,1016616	1,08694264	0,1853997	0,59770961	0,4744484	0,7573662	0,5577	1,0000514	1,6881752	1,7306993	0,9913842	1,1148373	0,7133017	1,169566	0,71086	0,2262894
Проба № 24	1,3996763	1,1275831	2,23076853	0,1426152	0,91966109	0,5817718	1,0822591	0,7722	0,8415067	0,5419603	0,9233996	0,7721134	0,836128	1,0699525	1,1060753	1,0253772	0,373048
Проба № 25	1,53676299	0,8424471	1,72834532	0,8414295	0,58636957	0,3928848	0,5830859	0,9009	0,7378428	1,3829332	1,0583996	0,7207946	0,7525152	0,855962	0,9456777	0,5651081	- 0,5685416
Проба № 26	1,45714869	1,1146224	4,53019159	0,2852303	0,5494971	0,9610567	0,6476342	0,5577	0,8780939	0,5855663	0,8869496	0,6718086	0,7748119	0,9986223	1,0993921	0,912867	1,9111927
Проба № 27	0,79576364	0,8294864	1,38853048	0,1711382	0,4237674	0,5485277	0,4798087	0,3432	0,4939278	0,6727783	0,4724998	0,5178525	0,390193	0,7133017	1,0492678	0,5114101	- 5,1985465
Проба № 28	2,08630234	0,9461329	1,29625899	0,8129064	0,79902913	0,6512821	0,3614702	0,9867	1,2134771	0,7226137	1,0300496	1,1873284	1,1705791	0,4993112	1,7844236	1,6467405	2,1946053
Проба № 30	2,09640283	0,89429	2,94772826	0,5704607	0,36710349	0,4034625	0,3507122	1,1154	0,6890598	0,6665489	0,6537777	0,7207946	0,6633282	0,427981	0,8788453	0,3579871	- 1,1961174
Проба № 31	0,91633228	0,7776435	5,64460626	0,47063	0,90103598	0,6935928	0,2495866	0,429	0,7622343	0,6416312	0,6101998	0,7277927	0,6020121	0,855962	1,2330568	0,5165242	1,0318404
Проба № 32	1,13597044	0,8424471	6,92258942	2,1392275	0,55295875	0,2976858	2,4420757	1,1154	1,4512942	0,9655615	1,2323335	1,3576132	1,5050303	0,6419715	0,7084228	1,0560618	9,3666435
Проба № 33	1,09187647	0,8813293	2,15948529	2,1392275	0,66890755	0,4336844	0,5357505	0,9867	1,5427623	1,046544	1,3369855	1,1640017	0,9977794	0,7846318	1,7844236	0,4679402	3,0220295
Проба № 34	2,83887883	0,89429	4,84852861	2,1392275	0,83121059	0,3913737	0,3679251	1,0725	1,2012813	1,0714618	1,4717154	1,2013244	1,137134	0,7133017	1,5739017	0,6827325	7,4367871
Проба № 35	2,46493109	1,1016616	0,6481295	0,1568767	0,81838921	1,219454	2,7906362	0,4719	0,6585705	0,5606486	0,8086497	0,7067986	0,7525152	0,9272922	1,1161001	0,7773433	0,9798965
Проба № 36	2,01487783	0,7906042	4,05252276	0,9412601	0,79617675	0,5258612	0,3248929	0,9867	1,6159368	0,7599903	0,8248497	0,8817488	0,9754826	0,9986223	1,1729076	0,6673902	3,3298241
Проба № 37	1,64889201	0,8424471	5,39358403	0,1426152	0,56120113	0,9882564	0,5228409	0,429	0,5061236	0,566878	0,4711498	0,3568983	0,4515091	0,6419715	0,7819384	1,219713	0,5250186
Проба № 38	2,1275337	0,89429	7,03397254	1,1837059	0,97681354	0,2704861	0,406654	1,0725	0,6524726	0,523272	0,4411798	0,5108545	0,3511737	0,5706413	0,78528	0,1457519	2,9465817
Проба № 39	0,70244373	0,8554079	2,5543207	0,4278455	0,5450282	0,4895949	0,2818607	0,3003	0,4329491	0,5544192	0,3914998	0,2519282	0,3065802	0,4993112	0,7151061	0,4295845	- 5,2618201
Проба № 40	1,41423836	0,803565	4,99316345	0,413584	0,47215974	0,3732406	0,1613706	0,5148	0,5061236	1,1399855	0,4184998	0,4175477	0,4069156	0,7846318	0,6349073	0,608578	-0,936689
Проба № 41	1,61345293	0,7646828	6,08524202	0,2567073	0,88829381	0,332441	0,7164856	0,5577	0,5000257	0,7786786	0,4886998	0,4128824	0,4961026	0,6419715	0,5279755	0,5316108	0,5929524
Проба № 42	0,7140692	0,9979758	23,9807914	1,5972899	0,69717942	0,6875484	0,862795	1,8018	1,0488344	1,2957212	1,2172675	1,4089319	1,047947	0,855962	1,0225349	0,7671151	25,003763
Проба № 43	1,39130652	1,0887009	2,80856115	0,5561991	0,47671073	0,7525255	0,862795	1,0296	0,9939536	0,6665489	1,2109495	0,8630874	1,0312245	1,283943	1,3232804	1,0177061	2,3570924
Проба № 44	1,67128578	1,0627795	0,43208633	0,2424458	0,8823595	0,5092392	1,1919911	0,6864	0,9390727	1,0403146	1,0853996	0,9633922	1,1315598	0,7133017	0,8454292	0,6392626	- 0,9636805
Проба № 45	2,16711499	1,1146224	3,0746772	0,2424458	1,03304109	0,4518175	0,3808347	0,8151	0,8171152	0,8908083	0,7694997	0,8817488	1,0813922	0,7846318	0,8253795	0,4628261	0,7930552
Проба № 46	1,77906173	0,8165257	0,21604317	0,9269986	0,81491568	1,2224762	0,2538898	1,4586	1,1829877	0,7226137	1,7563493	1,5092367	1,3656757	2,139905	1,7844236	2,0763249	5,0260274
Проба № 47	1,28535212	0,8294864	0,86417266	0,4278455	0,67990571	0,4744484	0,357167	0,4719	0,5671023	0,6790077	0,6506997	0,5295158	0,6187347	0,7846318	0,8387459	1,1941425	-3,747106
Проба № 48	2,4343122	0,8294864	7,36072139	0,1568767	0,89401271	0,8311025	0,516386	0,4719	0,5000257	0,5544192	0,4333498	0,352233	0,3957672	0,5706413	0,7485223	0,9358804	2,9856369
Проба № 49	0,83720331	1,0757402	6,58057474	0,1426152	0,4425431	0,4518175	0,3033768	0,3003	0,6036896	0,610484	0,6236998	0,5435118	0,6020121	0,7846318	0,8654789	0,964008	0,7316868
Проба № 50	2,32602301	0,8294864	0,43208633	0,2994918	0,47722201	0,4654174	0,0688515	0,5577	0,3353831	0,4547483	0,3644999	0,380225	0,2564126	0,3566508	0,4310686	1,1583438	- 5,8063894
Проба № 51	0,75798413	0,8554079	5,78302181	0,2424458	0,80907069	0,395907	0,6949695	0,6006	0,7378428	1,2645741	0,8828996	0,8514241	0,9922052	0,427981	0,9089199	0,6367056	1,8419591
Проба № 52	0,93902284	0,8554079	4,07657186	0,884214	0,63799408	0,300708	1,8310188	1,1154	1,1524983	0,9717909	1,0259996	1,4275933	1,0702438	0,855962	0,9891187	0,3707723	3,5043164
Проба № 53	2,07602114	0,9202115	5,26457251	1,6400744	0,54925408	0,2810638	0,4776571	1,2012	1,0671281	1,2396563	1,3734895	1,140675	1,047947	0,7846318	0,5780998	0,6264774	5,2681593
Проба № 54	1,09679477	0,8165257	5,81327471	0,3993225	0,8861415	0,5047059	0,0645483	0,6864	0,7195492	0,6478606	0,7033497	0,6414839	0,6744765	0,7846318	0,9490193	1,3603508	1,7484352
Проба № 55	1,11905885	0,7258006	4,16017929	0,855691	0,84440818	0,5485277	0,961769	0,9438	0,7134513	1,1711326	0,6128998	0,6601453	0,7692377	0,9272922	0,8654789	0,3889274	1,2677997
Проба № 56	2,13506547	0,8294864	6,56776887	0,5276761	0,83192634	0,586305	0,8176112	1,1154	1,0549323	0,8596612	0,8288997	0,9610595	0,7915345	0,855962	0,6783483	0,9077529	5,3493898
Проба № 57	1,4275035	0,7906042	2,32612577	0,9269986	0,79100362	0,4865727	1,2823587	0,9867	0,9756599	1,1462149	0,8018997	0,7861094	0,9030182	0,7133017	1,0024852	0,9486657	1,2952217
Проба № 58	1,33368131	0,7776435	5,15469344	0,7701219	0,70172009	0,5001726	0,8111564	1,2012	0,7073535	0,8098258	0,5885998	0,69047	0,8528505	0,7133017	0,5446836	1,6544116	2,8118856
Проба № 58В	0,82932765	0,8165257	2,88290319	0,1711382	0,50016334	0,8522578	0,4389281	1,3728	0,9939536	0,741302	1,3513495	1,0450356	1,1928759	1,4266033	1,5939514	0,6776184	1,8867337
Проба № 58А2	0,65748375	0,7906042	2,96145444	0,2709688	0,43853029	0,1828426	0,2130092	0,429	0,5610045	1,5324395	0,3941998	0,4502051	0,5295477	0,855962	0,5914662	0,6162491	- 3,5250327
Проба № 59	2,44310651	0,9072508	5,34325143	0,1568767	0,58954732	0,2991969	10,129773	0,429	0,5305151	0,5045837	0,6209998	0,6881373	0,5016768	0,7133017	0,4778513	0,4346986	9,7697666
Проба № 60	1,50678953	0,8424471	4,95150404	1,7541665	0,58079498	0,4351955	0,555115	1,0296	0,7256471	0,610484	0,7950417	0,7627827	0,7079217	0,9986223	0,4444351	0,352873	2,0534202
Проба № 61	1,10540307	0,9590937	1,27100329	0,3565379	0,88073851	0,2901303	0,3248929	0,9867	0,8841918	0,784908	0,8828996	1,0007149	0,9476117	0,855962	0,812013	0,9972497	- 1,6599496
Проба № 62	1,57236173	0,803565	3,68767764	1,9966123	0,54590069	0,4518175	0,6261181	1,0725	1,359826	1,0839206	1,0529996	1,2199858	1,3935466	0,7133017	0,6783483	1,2759682	4,5344497

Проба № 63	1,65965224	1,1405438	3,23040243	0,3280149	1,31278689	2,2696654	4,897061	0,5577	0,6280811	0,8035963	0,7972557	0,7837767	0,5741412	0,855962	0,5045842	0,4730543	5,8162781
Проба № 64	1,14161277	0,9850151	1,86638972	1,0981368	0,86032611	0,4367066	0,5701763	0,6006	0,8476046	0,8409729	1,0259996	1,0053802	0,8584247	0,7133017	0,6883731	0,5190812	- 0,9418986
Проба № 65	2,46460557	0,9979758	6,44418298	2,1392275	0,70653689	0,4623952	0,8929175	1,4586	0,5000257	0,523272	0,8055177	0,4035517	0,6075863	0,6419715	0,2840375	0,4704973	4,8029012
Проба № 66	2,03089024	0,9590937	4,18541995	1,0981368	1,03524703	0,2629306	0,5873891	0,6864	0,9390727	0,9717909	0,7775997	1,1010197	0,9420375	0,855962	0,5647333	1,1046458	3,1023689
Проба № 68	2,03847161	0,8424471	1,87505157	0,5561991	0,43860541	0,3687073	0,2667995	1,3299	0,9817578	1,0963795	0,5291998	1,1570037	1,3433789	0,6419715	0,6482737	0,9000817	0,0142283
Проба № 69	2,45138824	1,036858	3,74363277	0,3707994	0,49300346	0,285597	0,2022512	0,5148	0,9207791	1,0652323	1,1555995	0,9074081	1,3043596	0,7133017	1,1561996	1,0279343	2,3491443
Проба № 70	1,92898177	0,803565	4,43721407	0,7415989	0,52424903	0,2508418	1,2995715	1,0725	0,8902897	1,1275266	1,1195816	1,1919937	1,075818	0,7846318	0,5547085	0,6443767	3,4474486
Проба № 72	2,11887423	0,9850151	3,79625541	2,1392275	2,13327869	0,3656851	0,5422053	1,6302	1,4451963	0,8783495	1,4174994	4,0005269	1,6499592	1,3552732	0,6716651	1,9510295	12,08024
Проба № 73	1,85068692	0,89429	1,0031933	2,1392275	0,96414372	0,4231067	0,3313477	1,2441	1,4147069	1,1835915	1,5587094	1,5325634	1,2987854	1,283943	0,6616402	1,0816323	3,865668
Проба № 74	5,17549449	0,8683686	6,43056691	1,0838753	1,00688832	0,3717295	1,2436297	0,7293	1,0854217	1,3019506	0,9457556	1,1173483	1,1984501	0,7133017	0,6148576	1,0995317	9,98647
Проба № 75	1,34633791	0,8165257	0,93347845	0,7130758	0,98791816	0,4367066	0,3851379	1,1583	0,5549066	0,8035963	0,7164177	0,7487867	0,71907	0,6419715	0,6048327	0,352873	-3,080065
Проба № 77	1,93805208	0,7517221	2,11603226	0,5134146	0,74737078	0,5878161	1,0241657	0,4719	0,6951577	1,0278558	0,7424997	0,6134919	0,6967733	0,855962	0,6683234	0,2925266	- 1,2569361
Проба № 78	0,82924606	0,7646828	6,01822302	0,413584	0,73352868	0,3732406	0,2711027	0,6864	0,6158853	1,2770329	0,6506997	0,6578126	0,7413668	0,427981	0,698398	0,5968156	0,7559997
Проба № 79	1,89953743	0,7906042	1,00415426	0,3565379	1,01091097	0,7631032	0,5357505	0,429	0,3475789	1,002938	0,5331418	0,8024381	0,4515091	0,3566508	0,5513668	0,1457519	- 4,0190261
Проба № 80	1,70686208	0,8683686	4,56073398	1,1266598	0,81151131	0,3369743	0,8498854	1,4157	0,8537025	1,1898209	1,1695855	1,1313443	1,1259856	0,855962	0,4811929	0,4807255	3,9650146
Проба № 81	2,28049953	0,8813293	2,870728	0,3993225	0,52196107	0,379285	0,2388285	0,4719	0,7988216	1,1649032	0,8504997	0,8141014	1,2374694	0,7133017	0,6716651	0,5367249	- 0,1686593
Проба № 83	1,11168732	0,8294864	0,96622189	1,1551828	0,38568793	0,3596407	0,3184381	1,2012	0,48783	0,6291723	0,5327098	0,6438166	0,7134959	0,7846318	0,3375033	0,5727793	- 3,9705159
Проба № 84	1,4611971	0,6869184	7,47884675	2,1392275	0,35740822	0,3248855	0,9789819	1,1583	0,5122215	0,9531026	0,6019378	0,6228226	0,6633282	0,855962	0,3876276	0,9819074	5,1646749
Проба № 85	2,49201079	0,8813293	2,29146303	0,7130758	0,53350781	0,3762628	1,011256	0,7722	0,7683322	1,0091675	0,7500057	0,8210994	0,897444	0,6419715	0,4778513	0,9000817	0,3370588
Проба № 86	0,99442326	1,0627795	2,89142748	2,0536584	0,52439202	4,2960444	0,8434305	1,1154	1,1585962	1,0590029	1,4636694	0,9937169	1,1984501	1,3552732	0,5480252	0,9870215	7,5453108
Проба № 87	2,09089219	0,89429	2,76893218	1,0553522	0,450514	3,2095667	0,4496862	0,6435	0,7500386	0,8596612	0,9822596	0,8514241	0,6298831	0,7846318	0,4177022	0,3324166	2,1707506
Проба № 88	1,17485909	0,7776435	5,63487989	0,442107	0,99604647	0,5394611	0,9381013	0,6435	0,6219832	1,3953921	0,5885998	0,5621732	1,0702438	0,7133017	0,5914662	0,8151877	2,5049459
Проба № 89	1,3364568	0,8424471	5,57362208	2,1392275	6,64598361	1,5367841	1,4609422	6,006	0,4512427	0,6042546	0,3023999	0,8490914	0,1449288	0,7133017	0,0367578	1,6518546	15,295295
Проба № 90	1,03803657	1,0887009	4,56518671	2,1392275	0,849125	0,4714618	0,4260185	1,3728	0,9024854	0,7911375	0,5264998	1,2059897	0,8026828	0,9272922	0,2907207	1,8640897	4,2614548
Проба № 91	2,5273417	1,1405438	7,28362355	1,4546747	0,47259446	0,300708	0,2926188	0,8151	1,1646941	1,1586738	1,7913953	1,2269838	1,404695	0,855962	0,6115159	1,0381625	8,5392872
Проба № 92	1,23233589	0,89429	4,73939866	1,4118901	0,77197287	0,3898626	0,3980476	1,0296	1,1403026	1,1524443	1,4562174	1,3552805	1,2374694	0,7846318	0,6382489	0,6469338	4,2789265
Проба № 93	0,65345766	0,9461329	3,87285097	0,855691	0,5828978	0,4805284	1,0177108	0,3003	0,4939278	0,7599903	0,3968998	0,3219083	0,3846189	0,7133017	0,6248824	0,3733294	- 2,2215719
Проба № 94	1,94166484	1,0887009	6,72980689	2,1392275	0,44396597	8,6177774	9,3939228	1,287	0,7256471	0,566878	0,4844338	0,718462	0,4682317	0,5706413	0,2606461	0,2994306	20,736437
Проба № 95	2,03460414	0,8294864	6,02080345	0,6132452	0,39930165	0,6391934	0,8541886	0,7722	1,3476303	1,6944046	1,4255994	1,1313443	1,4102691	0,7846318	1,2297151	1,2606259	7,4472435
Проба № 96	2,13970238	0,8813293	2,54339332	0,827168	0,46389363	0,2735083	0,9553142	0,9009	1,1464004	1,2271975	1,7296733	1,3506152	1,3489531	0,6419715	0,6315657	0,6980748	2,7596605
Проба № 97	2,28874653	0,803565	0,9521462	1,5545053	0,99160635	0,3611518	0,4001992	0,858	1,3720218	1,1462149	1,7048873	1,2316491	1,3378047	0,855962	0,628224	0,7517728	2,238457
Проба № 98	0,73419089	0,7517221	3,39568568	0,2424458	0,40770184	0,5621275	0,763821	0,6435	1,1585962	1,4452275	1,4471994	0,9773882	1,466011	0,7133017	1,1595412	1,2299412	2,0984012
Проба № 99	1,35149436	0,803565	2,19013242	0,2139227	0,57786028	0,5364389	0,7917919	0,6864	0,6219832	1,2022798	0,5993998	0,5994959	0,986631	0,6419715	0,9356528	0,533145	- 1,7278355
Проба № 100	1,6449566	0,9072508	6,7700611	0,1426152	0,38691809	0,5455055	1,0048012	0,3003	0,4451448	0,6727783	0,3995998	0,3195756	0,4849542	0,427981	0,4177022	0,6257102	0,4958546

Карта-схема отбора проб почв на территории Викуловского района

Карта-схема расположения мест отбора проб почвенного покрова на территории Викуловского района  
Масштаб 1:250 000

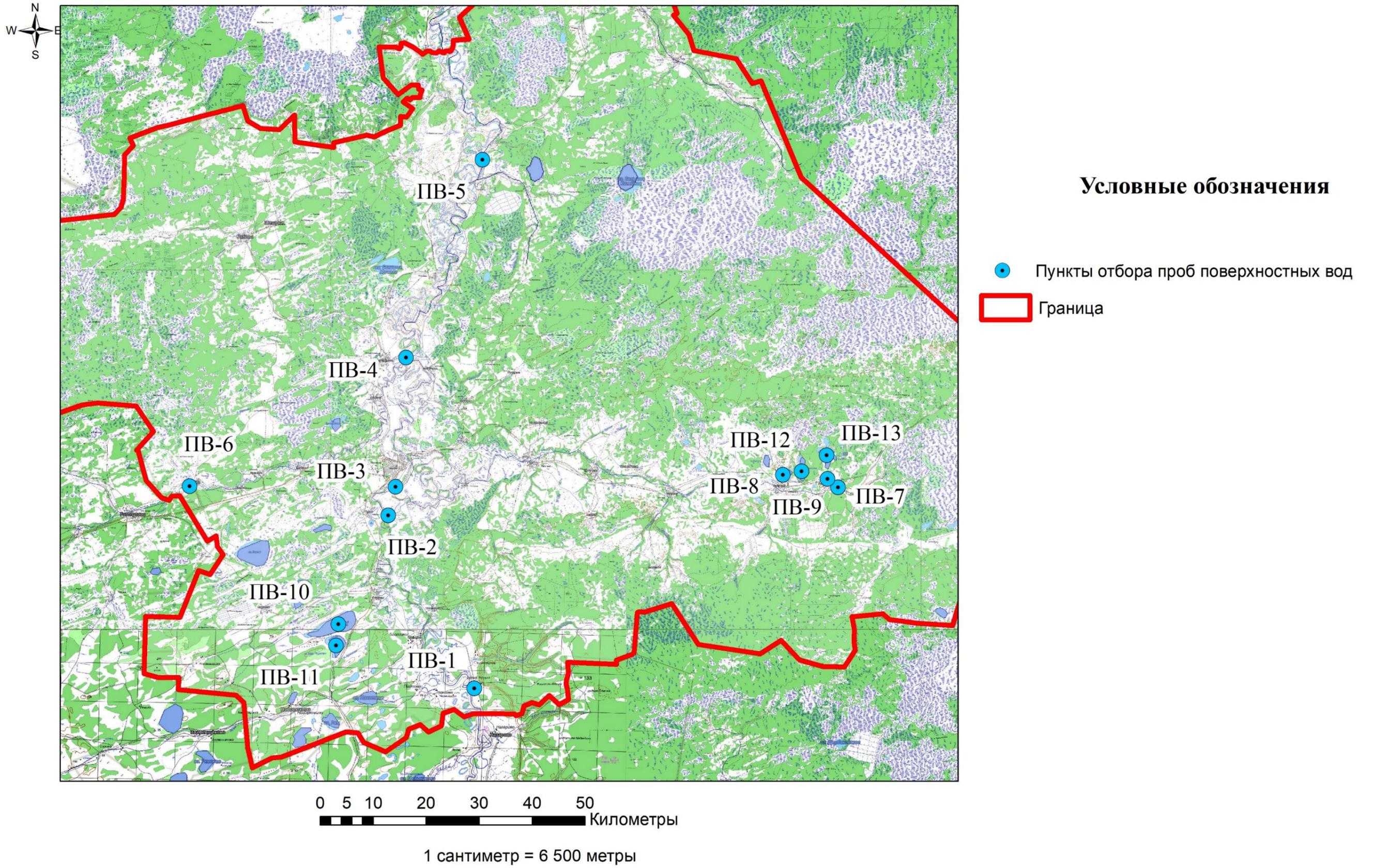


Условные обозначения  
● Пункт отбора проб почвенного покрова

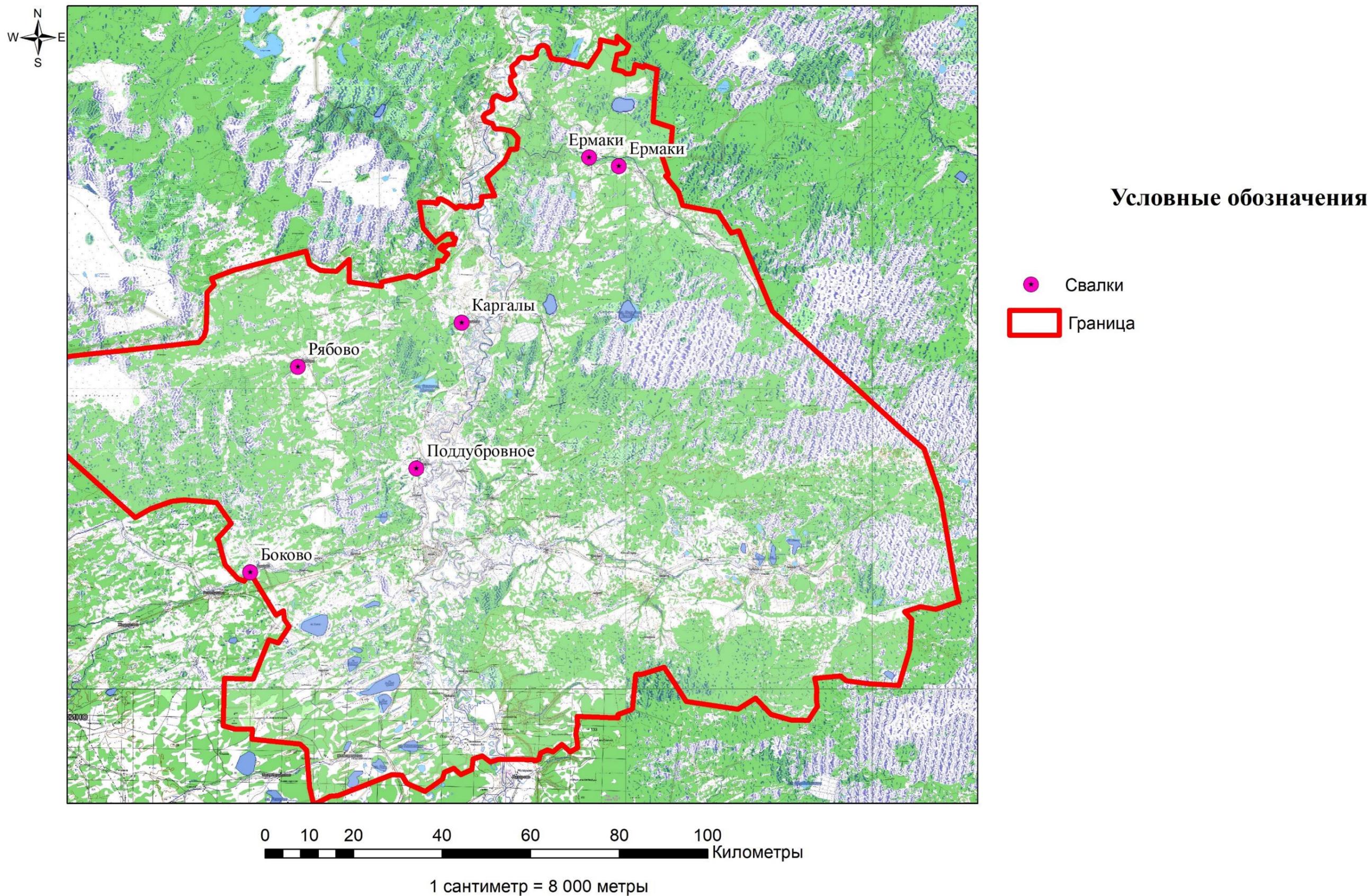
## Результаты химического анализа проб поверхностной воды

№ пробы	Описание	Исследуемые вещества														
		Взвешенные вещества	Сухой остаток	БПК полн	БПК 5	Аммоний	Нитрит	Нитрат	Сульфат	Хлорид	Фосфат	Растворенный кислород	Нефтепродукты	Алюминий	Кальций	Токсичность
ПДК [Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13.12.2016 №552]		10	1000	3,0	2,1	0,005	0,08	40	100	300	0,05	4	0,05	0,04	180	
ПВ-1	Выше по течению у деревни Заборка, при входе реки в границы Викуловского район	131,38	737,07	2,65	1,57	1,04	0,089	0,59	117,91	176,63	0,340	7,15	0,006	0,07	74,25	не оказывает
ПВ-2	Рядом с деревней Чебаклей, перед входом реки Ишим в с. Викулово	136,44	719,57	2,71	1,83	0,59	0,079	0,5	108,77	134,79	0,200	6	0,005	0,04	75,24	не оказывает
ПВ-3	Место впадения р.Барсук в р. Ишим, район с. Викулово	138	710	2,6	1,8	1,07	0,097	0,41	114,5	155,7	0,190	8,86	0,007	0,06	79,58	не оказывает
ПВ-4	Место впадения р.Ик в р.Ишим	132	705	2,6	1,8	0,82	0,089	0,61	112,6	157,2	0,200	3,5	0,008	0,044	71,99	не оказывает
ПВ-5	Севернее деревни Староборовая, при выходе р. Ишим с территории района	139,82	732,22	2,45	1,71	0,56	0,074	0,64	113,43	112,3	0,470	6,7	0,008	0,04	86,46	не оказывает
ПВ-6	Район д. Боково, при входе р. Ик на территорию района	125,09	751,87	2,5	1,56	0,59	0,084	0,48	102,46	127,01	0,190	8	0,007	0,07	79,96	не оказывает
ПВ-7	Район д. Ачимово, неподалеку от истока р. Барсук	115,78	700,48	2,01	1,45	0,51	0,029	0,44	85,1	110,16	0,040	5,56	0,008	0,03	72,71	не оказывает
ПВ-8	Район д. Озерное, оз. Домашнее	133,19	705,79	3,88	2,61	1,55	0,083	0,65	97,54	167,29	0,100	7,62	0,006	0,06	71,24	не оказывает
ПВ-9	оз. Варзанка	122,93	651,41	3,58	2,41	1,43	0,08	0,60	90,02	154,40	0,092	7,00	0,006	0,06	65,75	не оказывает
ПВ-10	Большой Чуртан	130,66	692,37	3,81	2,56	1,52	0,08	0,64	95,69	164,11	0,098	7,89	0,006	0,06	69,89	не оказывает
ПВ-11	Малый Чуртан	145,91	773,21	4,25	2,86	1,70	0,09	0,71	106,86	183,27	0,110	5,12	0,007	0,07	78,05	не оказывает
ПВ-12	оз. Среднее	144,31	764,71	4,20	2,83	1,68	0,09	0,70	105,68	181,26	0,099	4,31	0,007	0,07	77,19	не оказывает
ПВ-13	оз. Ближнее Моховое	123,02	651,88	3,58	2,41	1,43	0,08	0,60	90,09	154,51	0,092	6,54	0,006	0,06	65,80	не оказывает
	Среднее значение	131,4625	720,25	2,675	1,79125	0,84125	0,078	0,54	106,53875	142,635	0,21625	6,67375	0,006875	0,05175	76,42875	-

Карта-схема расположения точек отбора проб поверхностных вод на территории Викуловского района

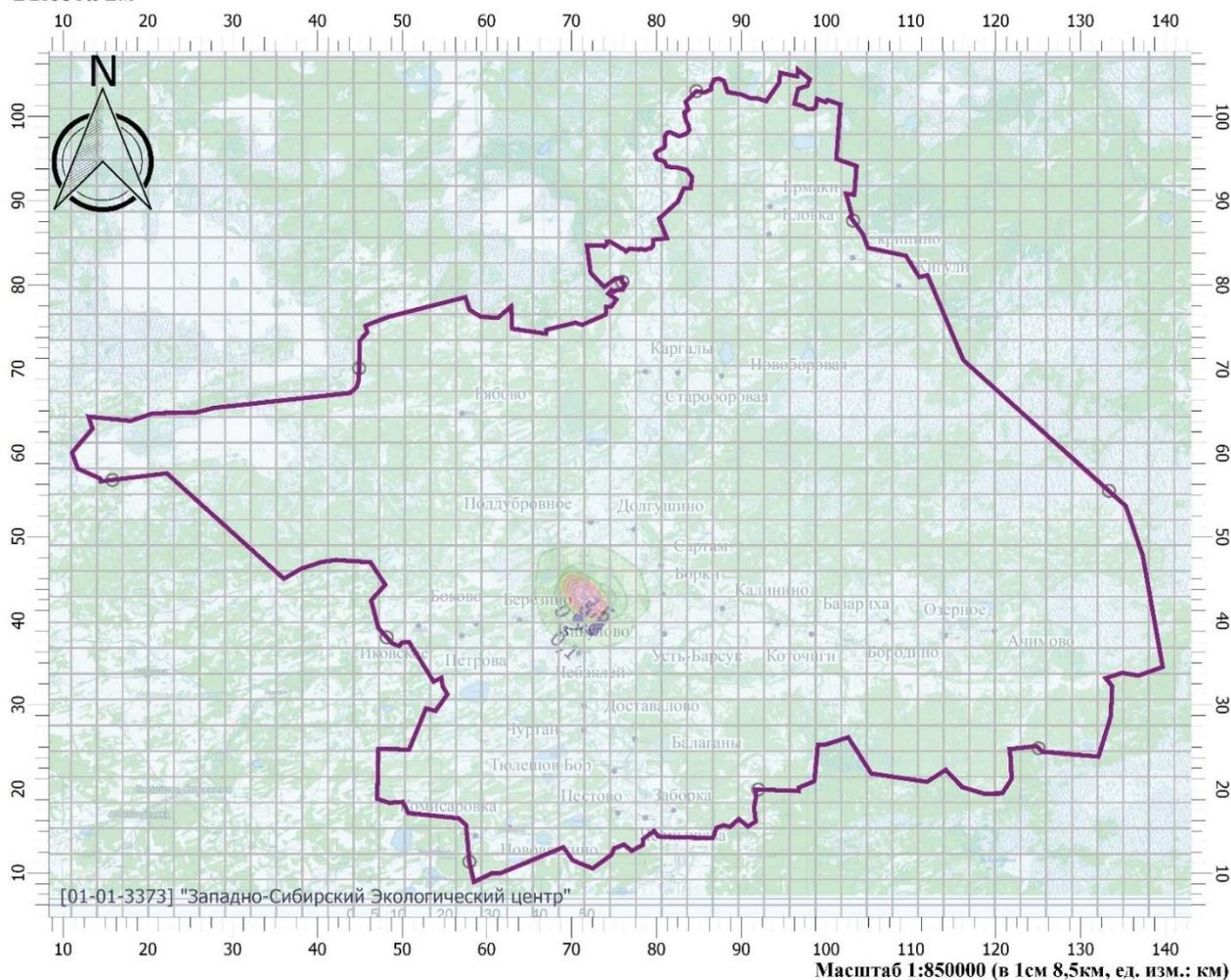


Карта-схема расположения свалок на территории Викуловского района



Карта-схема результатов расчета рассеивания загрязняющих веществ  
(среднегодовые концентрации) в атмосферном воздухе территории  
Викуловского района

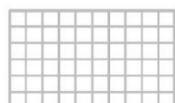
Тип расчета: Концентрации по веществам  
Код расчета: Все вещества (Объединённый результат)  
Параметр: Концентрация вредного вещества (в долях ПДК)  
Высота 2м



Условные обозначения



Промышленные зоны



Расчетные площадки

Цветовая схема

	0 и ниже ПДК		(0,05 - 0,1] ПДК
	(0,1 - 0,2] ПДК		(0,2 - 0,3] ПДК
	(0,3 - 0,4] ПДК		(0,4 - 0,5] ПДК
	(0,5 - 0,6] ПДК		(0,6 - 0,7] ПДК
	(0,7 - 0,8] ПДК		(0,8 - 0,9] ПДК
	(0,9 - 1] ПДК		(1 - 1,5] ПДК
	(1,5 - 2] ПДК		(2 - 3] ПДК
	(3 - 4] ПДК		(4 - 5] ПДК