



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЧГПУ»)**

**ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**

**КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ**

**ТЕМА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
СОВРЕМЕННОЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НЯЗЕПЕТРОВСКОГО  
ВОДОХРАНИЛИЩА**

**Выпускная квалификационная работа**

**по направлению 05.03.06 Экология и природопользование**

**Направленность программы бакалавриата**

**«природопользование»**

Работа \_\_\_\_\_ к защите  
рекомендована/не рекомендована  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.  
зав. кафедрой географии и методики обучения  
географии  
\_\_\_\_\_ к. г. н., доцент ЧГПУ  
А.В. Малаев

Выполнила:  
студентка группы ОФ-401/058-41  
Загидулина Евгения Фаритовна

Научный руководитель:  
к. г. н., доцент ЧГПУ  
Малаев Александр Владимирович  
\_\_\_\_\_

Челябинск

2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЯЗЕПЕТРОВСКОГО РАЙОНА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	6
1.1 Географическое положение района .....	6
1.2 Природные условия района .....	14
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ .....	19
ГЛАВА 2. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЯЗЕПЕТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА .....	20
2.1. Географическое положение и гидрологические особенности водохранилища .....	20
2.2. Гидрохимические показатели вод водохранилища .....	28
ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ .....	37
ГЛАВА 3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ НЯЗЕПЕТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЕГО ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ.....	39
3.1. Антропогенное воздействие на водохранилище и его водосборный бассейн.....	39
3.2. Мероприятия по охране водохранилища и его водосбора .....	43
ВЫВОДЫ ПО ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ .....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	56

## ВВЕДЕНИЕ

Общий объем гидросферы Земли огромен и составляет почти 1,4 млрд. км<sup>3</sup>. Однако ресурсы пресной воды, необходимой человечеству, животным и растениям, составляют всего 2-2,5% этого объема. Мировое водопотребление в 1985 году составляло 4 тыс. км<sup>3</sup>, по прогнозам специалистов в 2000 году оно должно увеличиться до 6 тыс. км<sup>3</sup>. К тому же примерно половина всей используемой пресной воды (63%) расходуется безвозвратно, особенно в сельском хозяйстве. На водопотребление промышленное идет 27% от общего объема, на коммунально-бытовое — 6%, а на создание водохранилищ — всего 4%. Такое положение создает реальную угрозу возникновения дефицита пресной воды в глобальном масштабе [1].

Природные ресурсы (озера, болота, водохранилища, трансграничные водотоки и т.д.), как естественные объекты, обладают следующей особенностью - их ареал не совпадает с административными и, соответственно, государственными границами, также зачастую природные объекты находятся на территории одной административной единицы, а используются в другой. К водоему такого типа относится и Нязепетровское водохранилище. Потребность в воде для нужд хозяйства и водоснабжения непрерывно растет в связи, с чем соседствующий с Челябинской областью субъект (Свердловская область) восполняет нехватку питьевой воды за счет ресурсов водохранилища. Поэтому исследование искусственных водоемов в Челябинской области, наряду с изучением рек и озер приобретает сейчас очень важное значение

*Актуальность* работы заключается в том, что Нязепетровское водохранилище является источником водоснабжения федерального значения, оно используется для питьевого водоснабжения как крупного

промышленного города Екатеринбурга, так и города Нязепетровска. В связи, с чем необходимо изучать особенности геоэкологического состояния водохранилища и его водосборного бассейна.

**Цель работы** – изучить факторы, влияющие на геоэкологическое состояние Нязепетровского водохранилища и его водосбор.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Исследовать гидрологические особенности водохранилища.
2. Изучить гидрохимический состав вод водохранилища.
3. Выявить факторы, определяющие геоэкологическое состояние водохранилища.
4. Определить характер антропогенного воздействия на водосбор водохранилища и разработать мероприятия по их охране.

**Объект исследования:** Нязепетровское водохранилище.

**Предмет исследования:** гидрологические особенности и гидрохимический режим Нязепетровского водохранилища.

Достоверность и объективность исследования обеспечивается использованием следующих **методов**:

1. Наблюдения, измерения, анализа;
2. Картографический;
3. Математический.

**Научная новизна работы** заключается в определении факторов определяющих геоэкологическое состояние водохранилища, сборе и обобщении разрозненных данных о водоеме, который в последнее десятилетие детально не изучался. Данные преимущественно составляют информацию о ежегодных попусках и сбросах водоема, необходимых для технической эксплуатации.

**Теоретическая значимость** – заключается в том, что исследование содержит систематизированное описание водохранилища и результатов его исследования.

***Практическая значимость*** – заключается в том, что результаты исследования могут использоваться для рационального природопользования специалистами, занимающимися проблемами гидрологии и гидрографии искусственных водоемов, в частности по вопросам изучения водохранилищ Южного Урала. Также результаты работы могут включаться в различные учебные курсы.

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды Панина Д.М., Хакимовой Ю.Р. Используются данные ЦГМС, краеведческие и энциклопедические материалы.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников; содержит 2 приложения, 5 фотографий, 3 рисунка, 4 таблицы, 7 диаграмм.

# ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЯЗЕПЕТРОВСКОГО РАЙОНА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

## 1.1 Географическое положение района

Нязепетровский район (рис. 1), во многом сохранив свою первозданность, имеет славу одного из самых экологически чистых районов Челябинской области.

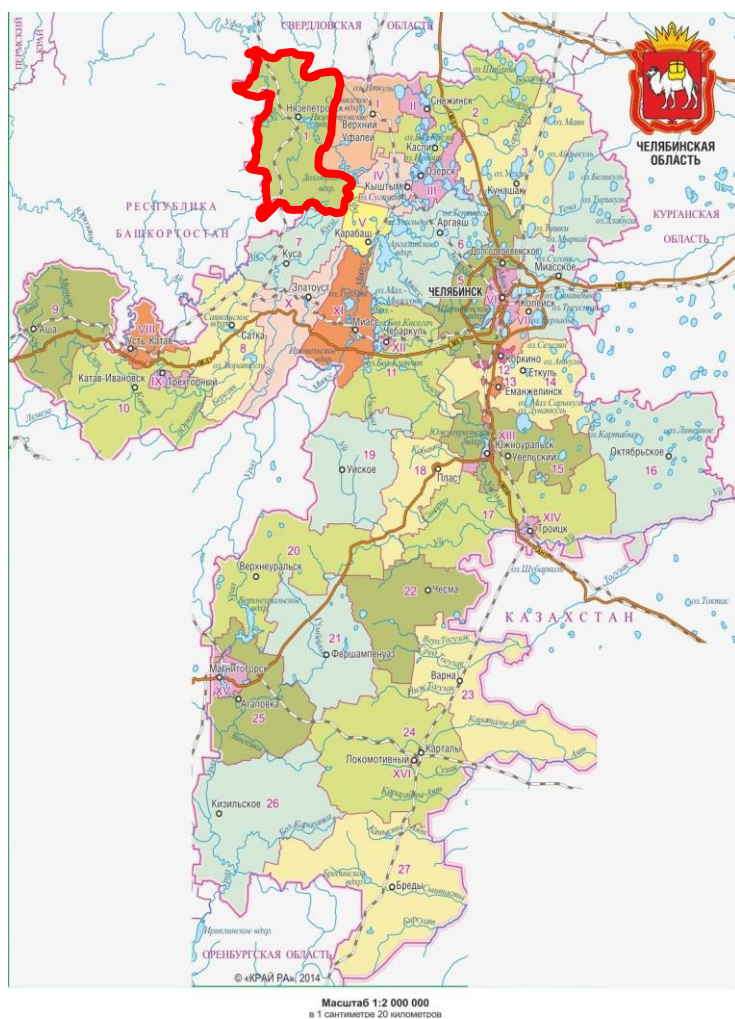


рис. 1. Географическое положение Нязепетровского района [18]

Район находится в северо-западной части Челябинской области. Располагается он в пределах Среднего Урала, условная граница между с Южным Уралом проходит по хребту Юрма, который находится южнее г.Нязепетровска. На территории Нязепетровского района находится наивысшая точка (681 м над уровнем моря) Бардымского хребта — гора Зюрян.

В соответствии с существующим административным делением, соседними территориями являются: 1) с севера – Нижнесергинский район и Полевской городской округ Свердловской области; 2) с востока - Верхнеуфалейский городской округ Челябинской области; 3) с юга - Кусинский район Челябинской области; 4) с запада - Артинский городской округ Свердловской области и Белокатайский район Республики Башкортостан.

Центр района основан как поселок Нязепетровск в 1747г., со строительством железоделательного завода. С 1944 г. — город. Площадь – 3459 км, население – 17883 чел. В составе района: один город районного значения, 4 сельских поселения (Гривенское, Кургинское, Ункурдинское, Шемахинское), 26 сельских населенных пунктов [32].

Лесом занято около 70 % территории района [20]. Среди памятников природы — Лиственничная роща, Реликтовый ельник, Дубовая роща в окрестностях села Шемаха (ботанические памятники природы), Участок реки Уфа между Тимофеевым и Зайкиным камнями (гидрологический памятник природы), Шемахинское карстовое поле (геолого-гидрологический памятник природы) и Нязепетровский государственный заказник (зоологический памятник природы).

***Геологическое строение и рельеф.*** Рельеф района - холмисто-увалистый. Склоны имеют различную крутизну, в большей части значительную протяженность, часто осложнены бугристым

микрорельефом. Наибольшая расчлененность рельефа наблюдается вблизи рек.

На формирование рельефа повлияли поднятие и опускание морского дна и суши, разломы, сдвиги, сбросы, вулканическая деятельность. Поэтому горы имеют различную форму склонов и вершин, они сложены различными породами. Древний пенеплен (полуравнина) представляет собой систему пологих бугров, разделенную реками и оврагами.

Район расположен на границе перехода Уфимского плато в систему мелких хребтов юга Среднего Урала.

Высшая точка — г. Зюрян (681 м), главная вершина Бардымского хребта. Горные хребты в западной части территории представляют собой увалы и гряды, вытянутые с севера на юг. Гребни их широкие, вершины округлые, крутизна склонов до 20-30°. Уральская горная страна зажата между двумя платформенными образованиями, с запада Русской платформой, а с Востока Сибирской плитой. Современный облик Урала сложился в основном под влиянием молодых глыбовых вертикальных движений древних пенеплезированных складчато-сбросовых массивов, эрозионной деятельности рек и процессов выветривания. Наибольшее распространение на Урале имеют толщи палеозойских отложений, в которых циркулируют воды, составляющие основную долю в подземном питании рек, стекающих с Уральских гор. Различные по возрасту и составу породы простираются в меридиональном направлении.

Рассматриваемый район расположен на западном склоне Уральского хребта на географической границе Южного и Среднего Урала. По геоморфологическому районированию он относится к центрально-водораздельной подобласти пониженной части Среднего Урала и охватывает ту часть горной системы, которая расположена против Уфимского подземного горста. Центрально-водораздельный район связан главным образом с верховьями рек Чусовая, Уфа, Исеть. [29].



Рельеф района отличается беспорядочным чередованием хребтов со скалистыми обнажениями, мягких увалов и одиночных или связанных в системы сопок. Высоты сильно колеблются, составляя в среднем 400-600 метров, а в отдельных хребтах доходят до 800-850 метров над уровнем моря. Вершины хребтов часто покрыты гигантскими каменными россыпями (курумниками), служащими конденсаторами влаги. Возвышенные участки, обыкновенно связанные с выходами и массивами более твердых пород, местами сменяются и выровненными пространствами, лежащими в среднем на высоте 250-300 метров и часто вмещающими в себя значительные массивы болот. По местным депрессиям болота поднимаются на седловины водоразделов и иногда питают одновременно реки разных бассейнов.

На территории района имеются как эксплуатируемые, так и резервные запасы полезных ископаемых и минерально-сырьевых ресурсов: железная руда, строительные камни, песчано-гравийная смесь, глина кирпичная. Источником получения железа и ванадия служат руды Суоямского месторождения в Нязепетровском районе. По подсчетам геологов здесь несколько миллиардов железных руд, в которых кроме железа (11-13%) содержится ванадий, фосфор и титан. Также на территории района встречается медная руда, графит, гипс, известняки, доломиты, глина.

На берегах реки Куказар обнаружены сланцы, встречаются песчаники, змеевики, граниты, кварциты, полевые шпаты. Среди осадочных пород встречаются такие, которые легко размываются (известняки, гипсы), поэтому на берегах Уфы и рек ее бассейна множество карстовых образований [33].

**Гидрография.** На территории Нязепетровского муниципального района протекает более ста рек, 90% из них относятся к малым и очень малым рекам протяженностью менее 10 км.

Самой крупной рекой, протекающей по территории района, является Уфа. На втором месте по протяженности стоит река Ураим, на третьем р. Нязя, на четвертом р. Б. Куказар, на пятом р. Суроям и замыкает шестерку р.Маниска.

Река Уфа, протекает с востока на северо-запад, это самый крупный приток р.Белой. Она относится к бассейну р.Волги, являясь притоком третьего порядка. Берет начало из небольшого Уфимского озера, расположенного на северо-восточном склоне хребта Юрма в 5 км северо-западнее г.Карабаша. Общая протяженность Уфы– 918 км, в Челябинской области – 264 км, в пределах Нязепетровского района – 96 км. Уфа принимает более 70 притоков общей протяженностью до 980 км, площадь бассейна реки 52700 кв. км.

Река Уфа — набирающее популярность место водных походов. Относится к первой категории туристической сложности, протекает по красивой местности. В окрестностях села Арасланово (Нязепетровский район) находится особо охраняемая природная территория Челябинской области: гидрологический памятник природы «Участок реки Уфа между Тимофеевым и Зайкиным камнями». Здесь река протекает среди живописных скалистых берегов, имеющих ниши и гроты. Имеет важное значение для организованного туризма.

Река Ураим – левый приток Уфы, впадающий в последнюю в Нязепетровске, протекает с юга на север, протяженность 74 км. Название от башкирского слова «урау» - вить, обвивать, т. е извилистая река, таковой она и является. Быстрая, холодная речка. Ширина 10 – 20 метров. Длина около 20 километров. Глубина 1 – 1,5 метра. Река Ураим является относительно крупной, полноводной рекой с достаточными запасами разнообразной рыбы. Берега образованы каменистыми склонами, покрытыми березово-осиновым лесом с единичными темнохвойными деревьями (пихта, ель, сосна) или низкие переувлажненные, заросшие в местах впадения более мелких горных ручьев и речек черемухой и ольхой.

Захламленность берегов обуславливает достаточно высокую численность и разнообразие мелких млекопитающих (грызунов и насекомоядных).

Истоки р.Нязя располагаются на западных склонах Уфалейского хребта, около горы Сокол, к северо-западу от деревни Кенчурка (Полевской район). Устье реки находится в черте города Нязепетровска, по правому берегу реки Уфа. Длина реки составляет 53 км, водосборная площадь 670 кв. км. Название происходит от башкирского слова «назы» - ель, т. е река, вдоль которой растут ели [23]. По водному режиму – типичная горная река с большими уклонами и скоростью течения. Нязя протекает вблизи лесной местности, где ее воды мало подвергаются загрязнению бытовыми стоками, в связи с этим на реке было построено Нязинское водохранилище.

Куказар, протекает с северо-востока на юго-запад, протяженность 39 км., является крупным правобережным притоком реки Уфы, протекает по красивой местности среди Уральских гор. Берега ее высоки, скалисты и покрыты почти везде смешанным, преимущественно хвойным, лесом. Замерзает в конце октября — начале декабря, вскрывается в апреле — начале мая. Часть устья реки затоплено Нязепетровским водохранилищем. Воды широко используются для водоснабжения [31; 46]. В этом месте перекинут мост через реку на участке Нязепетровск —Верхний Уфалей автодороги регионального значения.

Суроям протекает с юга на северо-восток, протяженность составляет 35 км. Рядом с руслом реки, в среднем течении находится Суроямское железорудное месторождение, названное по названию реки. [18].

Так же на территории существует множество небольших рек, имеющих длину менее 30 км. Среди них: Маниска, Арганча, Бабушка, Большой Аюш, Дубовка, Кабанка, Кенчурка, Курга, Куса, Малая Ургала, Маскара. Мельничная, Рассыпная, Сангра, Сахарка, Табуска, Харланова и т.д. Все перечисленные реки относятся к подбассейну р. Белая, бассейну р. Кама.

Малые реки рассредоточены по всей территории района и зачастую представлены временными водотоками, имеющими вид суходолов, которые заполняются водой только во время весеннего половодья или летних паводков.

Озер на территории района нет, имеются старицы на р. Уфа и два водохранилища: Нязепетровское и Нязинское [31; 46]. Озер на территории района нет, имеются старицы на р. Уфа и два водохранилища.

**Нязинское** водохранилище, используется для водоснабжения города Нязепетровска. Полный объем при НПУ 0,0054 км<sup>3</sup>, полезный объем 0,0051 км<sup>3</sup>. Средний годовой расход воды 0.141 км<sup>3</sup>. Общая площадь - 1,63 км<sup>2</sup>.

Старый городской пруд на р. Нязя был построен во времена строительства Железодельного завода в 1747 году. Гидроузел, образованный земляной плотиной, служил основной энергосилой металлургического завода, использовался для сплавки леса и доставки руды, служил основным видом транспорта.

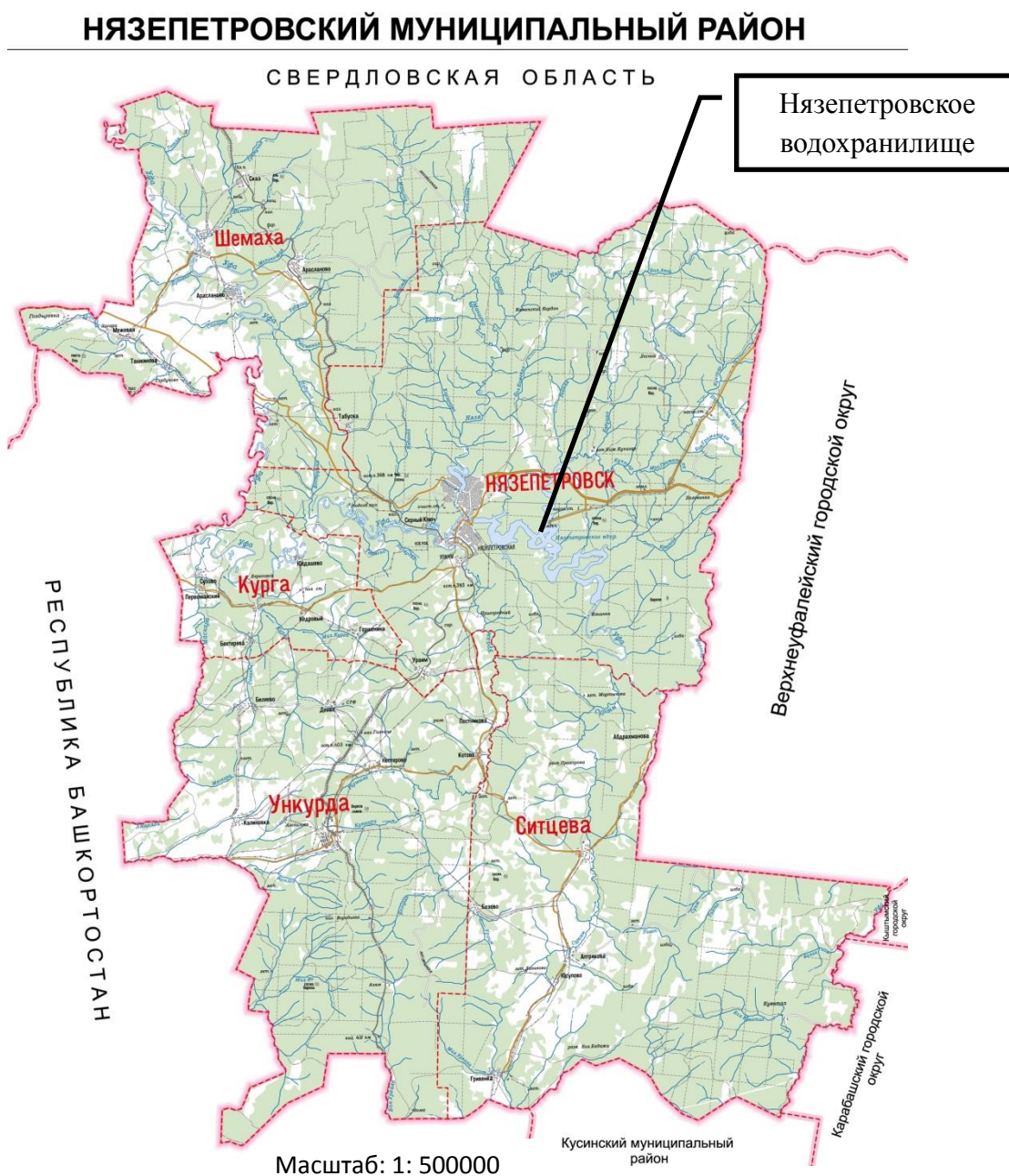
Весной 1922 года, в связи с отсутствием соответствующего надзора, гидроузел был разрушен из-за переполнения водохранилища. Река вернулась в прежнее русло.

Новое водохранилище на реке Нязя было построено в 1967 году. Его назначением стало удовлетворение хозяйственно-питьевых и производственных нужд города. Объем пруда составляет 5,4 млн. кубометра, площадь зеркала – 1,63 кв. км., максимальная высота плотины – 10 метров.

Водохранилище предназначено не только для водоснабжения города, но и для удовлетворения рекреационных нужд населения. Для отдыха, купания и водного спорта на правом берегу пруда оборудован пляж. Так же водоём активно эксплуатируется в рыболовном хозяйстве.

**Нязепетровское** водохранилище расположено на реке Уфе в черте города Нязепетровска. Построено в 1978 году с целью хозяйственно –

питьевого и промышленного водоснабжения Свердловского промышленного района (Рис. 2).



**рис. 2 Нязепетровское водохранилище на карте Нязепетровского района [19]**

Полный объем водохранилища – 0,168 км<sup>3</sup>, площадь зеркала – 19,5 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 22 м [4; 59]. Вода пресная, берега крутые, обрывистые. Линия берега извилистая. Есть минеральный источник на

южном берегу. Водоем речного типа. В нем либо отсутствуют течения, либо они имеют стоковый характер. Особенностью Нязепетровского водохранилища является его повсеместно большая глубина. На большинстве участков глубина резко увеличивается и уже на расстоянии 7-8 метров от берега достигает 8-10 метров, увеличиваясь к руслу до 15-20 метров. Самый широкий участок - развилка на Нязепетровск в районе насосной. В остальных местах водохранилище извилисто и скрыто от ветров высокими берегами. Водоем очень красив, а также успешен с рыболовной точки зрения.

## **1.2 Природные условия района**

**Климат.** Нязепетровский район характеризуется умеренно-континентальным климатом с продолжительной холодной зимой, теплым летом и короткими переходными сезонами. Преобладают ветра западного направления.

Удаленность района от морей и океанов определяет континентальность климата, Так как поверхность Европейской части России равнинная, западные ветры, формирующиеся на Атлантике в районе теплого течения Гольфстрим, доходя до Уральских гор, встречают первую преграду на своем пути. Западные воздушные массы с поднятием на высоту конденсируют избыточную влагу, которая выпадает в виде дождей летом и обильных снегопадов зимой, что смягчает колебания температуры. Благодаря этим процессам климат Нязепетровского района не является резко континентальным.

Зима на территории района многоснежная, холодная с частыми метелями, продолжительностью 5-6 месяцев с ноября по апрель.

Средняя температура января  $-16^{\circ}\text{C}$ , разница между дневными температурами не большая, суточная амплитуда около  $30^{\circ}\text{C}$ . Воздух из Сибири приносит морозную и сухую погоду. Часты вторжения холодных масс с севера. Минимальная температура зимы  $-30^{\circ}\text{C}$ ,  $-39^{\circ}\text{C}$ . Сильные морозы ( $25-30^{\circ}\text{C}$ ) держатся непродолжительное время, при их установлениях возможны туманы – от 1 до 9 дней в месяц.

Абсолютный минимум  $-49^{\circ}\text{C}$  отмечался у реки Суroyам. Средняя температура января  $-23,4^{\circ}\text{C}$ . Мощность снежного покрова 60 – 70 см, на отдельных участках достигает 1 метра. Снежный покров появляется в начале октября, но он, как правило, неустойчив и сходит в конце апреля.

Весной, прохладная, пасмурная и дождливая погода перемененно чередуется с солнечной.

Лето в Нязепетровском районе умеренно теплое, с периодическими засухами. При этом вторгаются арктические воздушные массы с Карского моря. Абсолютный максимум температуры  $+39^{\circ}\text{C}$ . Теплые жаркие дни чередуются с частыми обильными дождями, имеющими грозовой характер (6-8 дней с грозой в месяц). Западные ветра с Атлантики приносят влажную погоду. Летом выпадает наибольшее количество осадков: около 300 мм, из 500-600 мм годовых. Преобладающими ветрами являются западные и юго-западные ветра. Средняя скорость сильных ветров 2-5 м/с. Наиболее сильные ветра в период действия циклонов, когда их скорость достигает 40-45 м/с. Наличие сильных ветров причиняет вред лесам и лесонасаждениям, губительны и сильные ливни [33].

Осень (сентябрь – октябрь) пасмурная. Осадки выпадают в виде затяжных дождей, в октябре нередко в виде мокрого снега.

В зависимости от годового хода температур воздуха находится и годовой ход абсолютной влажности. Максимального значения она достигает в летние месяцы, вследствие более интенсивного испарения. В зимний период абсолютная влажность незначительная. Господствующими

ветрами являются ветры западного и северо-западного направления, богатые влагой.

Район достаточно увлажненный, в течение года выпадает около 450 мм осадков, на теплый период приходится 275-350 мм. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет-75 %.

Замерзают реки в начале ноября, вскрываются во второй половине апреля, толщина льда к концу марта достигает 70 – 90 см. Продолжительность ледохода от одного до нескольких дней, на водохранилище лед тает на месте. Весеннее половодье длится 2 – 10 дней, редко до 20 дней. Уровень воды во время половодья поднимается на 2 – 3 метра. Межень (июль – август) прерывается несколькими кратковременными паводками с подъемом уровня воды на 1 – 2 метра.

**Почвы.** Местность в основном залесенная, исключением является хорошо обжитое левобережье реки Уфы, где лесов мало. Долина Уфы шириной от 1 до 6 км, врезана на глубину 100-140 м, расчленена долинами малых рек, балками, оврагами и промоинами. Склоны речных долин крутые, местами обрывистые, часто скальные. Высота обрывов 5-30 м, иногда и до 60 м.

В пределах горных поднятий Урала почти всюду имеет место вертикальная поясность в распределении почв, однако характер поясов, степень их развития и высотное положение сильно меняются по широтным зонам. Некоторые однородные по типу почвы, как и горные породы, распространены в виде меридиональных полос. На рассматриваемой территории высотная зональность в распределении почв выражена слабо. До высоты 400-500 метров преобладают оподзоленные почвы и выщелоченные черноземы, а так же серые лесные почвы.

По механическому составу почвы в районе преимущественно щебенистые. Почвы, залегающие на массивных кристаллических породах, маломощны, образуют слой всего 10-15 см. На пологих склонах и террасовых уступах почвы пылевато-суглинистые, в поймах рек



встречаются аллювиальные почвы. Высотная зональность в распространении растительности в исследуемом районе не выражена. По всей территории наряду с хвойными лесами и горными сосняками развиты смешанные, а так же березовые и осиновые леса преимущественно вторичного происхождения.

В почвенном покрове района преобладают горные серые, светло-серые и бурые лесные, слабоподзолистые и дерново-подзолистые (в том числе горные) почвы [10; 219], в долинах рек – лугово-болотные и перегнойно-торфяные. Средняя мощность почвенного слоя 40-80 см.

Степень кислотности почв колеблется от слабо кислой до сильно кислой. Практически отсутствуют почвы с нейтральной реакцией почвенного раствора. Содержание фосфора в основном, очень низкое, незначительная часть площадей имеет среднюю степень обеспеченности фосфором. Содержание обменного калия от средней степени до высокой.

Содержание гумуса в слое почвы 0-50 см от 4, 75% до 8.16%, однако запасы гумуса имеют тенденцию к снижению, а это ведет к уменьшению запасов элементов питания, ухудшает физические свойства и структуру почвы.

Лабораторные исследования загрязнения почв на территории района не проводились с 1990 года. Выявлено, что основные загрязнения вызваны несвоевременной очисткой территорий от мусора, отходами производства, загрязнением земли нефтепродуктами.

Общая площадь земель на территории Нязепетровского муниципального района – 345937 га.

**Животный мир.** Благоприятные природные условия и невысокая плотность населения определяют широкое разнообразие животного мира района. Здесь часто встречаются: барсук, белка, бобр, волк, горностай, кабан, колонок, косуля, куница, лисица, лось, медведь, ондатра; из птиц — глухарь, журавль, рябчик, сова, тетерев, филин. В реках водятся голавль, елец, лещ, налим, окунь, подуст, хариус, чебак, щука [19].

У Нязепетровского водохранилища обитает скопа, занесенный в Красную книгу России и Красную книгу Челябинской области.

Лесные насаждения занимают около 80 % территории района. Преобладают древостой с лиственными породами, встречаются участки сосновых, елово-пихтовых березово-осиновых лесов [25; 56-57].

***Памятники природы и охраняемые территории.*** На территории Нязепетровского района находятся 3 ботанических, 2 гидрологических, 1 геолого-геоморфологический памятника природы, а также заказник.

Одним из них является ботанический памятник природы областного значения - Дубовая роща [22]. Расположен в 5 км к юго-западу от села Шемаха Нязепетровского района недалеко от автодороги Шемаха – Межевая, на правом берегу речки Дубовки. Основной целью объявления Дубовой рощи памятником природы является сохранение в естественном состоянии уникального природного комплекса, включающего участки произрастания дуба, находящегося на восточной границе своего естественного ареала, а также редких и охраняемых видов растений и животных, обитающих на его территории.

Средний возраст деревьев – 60-80 лет, некоторые единичные экземпляры имеют возраст более 100-120 лет, значительно количество молодых (10-40 лет) дубов. Однако в связи с тем, что дубы произрастают здесь на границе своего ареала, они низкоствольные, небольшого диаметра, повреждаются в морозные зимы, подвержены болезням. Наряду с дубом черешчатым и березой бородавчатой в древесно-кустарниковом ярусе встречаются осина, сосна, ель, рябина, липа, черемуха, клен остролистный, шиповник, раkitник русский, малина, вдоль ручья – ивы, ольха серая.

Другой памятник природы – Лиственничная роща, расположенный на въезде в г. Нязепетровск. Елово-березово-лиственничный лес занимает площадь 27 га. Лиственница немногочисленна, но занимает господствующий ярус.

Травянистый покров под пологом леса отличается богатством видов, но несколько изреженный. В нем обычны такие виды как сныть обыкновенная, папоротник-орляк, вейник, бор развесистый, купальница, чина весенняя, подмаренник северный, аконит, медуница неясная, звездчатка жестколистная, будра плющевидная, майник двулистный, валериана, костяника, горец змеиный, гравилат речной, кровохлебка лекарственная, буквица, герани, манжетки, вероники и другие виды [2].

## **ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ**

Нязепетровский район продолжает оставаться в числе немногих горных районов, где еще сохранились таежные уголки природы. Изучение природных особенностей района показывает, что ведущие климатические факторы влияют на количество поступающих осадков и характер испарения. Рельеф подстилающей поверхности, определяет микроклимат территории и формирование ложа водохранилища и определяет его многорукавность. Соответственно, речная сеть района, также определяется орографическими характеристиками и климатическими параметрами.

Почвы, растительный и животный мир соответствуют горнолесной природной зоне.

Все эти факторы в комплексе определяют режим всех водоемов района.

## **ГЛАВА 2. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЯЗЕПЕТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

### **2.1. Географическое положение и гидрологические особенности водохранилища**

Нязепетровское водохранилище расположено на р. Уфе, в черте г. Нязепетровска. Название водоема обязано своим происхождением городу, в пределах которого оно находится. Построено в 1978 с целью хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения Свердловского промышленного района.

Водоохранилище имеет вытянутую неправильную форму, преимущественно с северо-запада на юго-восток. Этот вид формы водоема связан с особенностями рельефа на данной территории. Нязепетровское водохранилище относится к водоемам речного типа. Так, в нем отсутствуют течения, либо они носят стоковый характер. Вода чистая, пресная. Дно, в основном илистое, однако бывает и камень с галькой. На южном берегу есть минеральные источники.

Морфометрические характеристики Нязепетровского водохранилища следующие [24]:

Наблюдается сокращение водных ресурсов Нязепетровского водохранилища. Администрация Свердловской области обнародовала данные, что в последние годы резко сократились объемы переброски воды

в водохранилища, питающие город Екатеринбург, из резервного Нязепетровского водохранилища. В 2004 году было переброшено 100 млн. куб. м. воды, а в 2009-м году только 15 млн. Таким образом, к жаркому лету 2010 года регион подошел со сниженными запасами воды.

Таблица 1

**Морфометрические характеристики Нязепетровского  
водохранилища**

Длина	10 км
Ширина средняя	350 м
Ширина наибольшая	700 м
Отметка нормального подпорного уровня (НПУ)	310,5 м
Отметка минимально допустимого уровня в зимний период (УМО)	298 м
Площадь зеркала при НПУ	19,5 км <sup>2</sup>
Площадь зеркала при УМО	4,6 км <sup>2</sup>
Полный объем при НПУ	0,153 км <sup>3</sup>
Полезный объем между НПУ и УМО	0,138 км <sup>3</sup>
Глубина средняя	8 м
Глубина наибольшая	22 м

Река Уфа имеет характер типичных горных потоков с быстрым течением. Река характеризуется очень высокой волной весеннего половодья и низким стоком в остальную часть года. Сток дают исключительно зимние осадки, быстрое таяние которых вызывает высокое, но непродолжительное половодье. На долю снежного покрова приходится 50-70 процентов годового стока. Горная местность определяет быстрый приток воды в реки после таяния снега и особенно после выпадения обильных осадков. Для этих рек характерны дождевые паводки,

максимальный сток которых в отдельные годы равен или даже превышает максимальный сток в период весеннего половодья.

Водохранилища - ключ к решению многих проблем, но и одновременно фокус противоречий между целью их создания и негативными последствиями в природе. Водохранилища строят, чтобы уменьшить или ликвидировать опасность наводнений, маловодий и селей, а также перераспределить сток между сезонами года и годами различной водности, днями недели и часами суток. Это необходимо для энергетики, ирригации, водоснабжения и т.д. Аккумуляция воды на непродуктивных землях позволяет вовлечь их в хозяйственное использование.

Вместе с тем создание водохранилищ связано не только с затоплением многих тысяч гектаров плодородных земель, с переселением сотен и тысяч людей, но и с переносом промышленных предприятий, переустройством дорог, трубопроводов, линий электропередачи и связи. После того, как водоемы заполняются, в прибрежной полосе начинается подъем уровня грунтовых вод, вызывающий подтопление земель, строений и других сооружений; волна, в особенности штормовая, подмывает берега, и десятки, а то и сотни гектаров земель обрушиваются в водоем и перемещаются течениями. В прибрежной полосе изменяются почвы, растительность, животный мир, микроклиматические условия. Поскольку при создании водохранилищ реки перегораживают плотинами, существенно нарушаются сложившиеся тысячелетиями условия существования и размножения рыб, которым приходится приспосабливаться к новым гидрологическим, термическим, гидрохимическим и гидробиологическим условиям.

По гидрологическому режиму водохранилища занимают промежуточное положение между реками и озерами. К примеру, температура воды водохранилищ отличается от рек неоднородностью ее значений по глубине. В то же время постоянная подпитка их свежей речной водой создает повышенную температуру в придонных слоях, что

отличает их от озер. По уровенному режиму водохранилища также существенно отличаются от естественных водоемов. Внутригодовой ход их уровней характеризуется резкими колебаниями. Подъем соответствует периоду половодья, когда идет наполнение чаши водохранилища до наивысших отметок. Период спада более длителен и продолжается с начала сработки водохранилища до конца зимы. В зимний период уровни воды снижаются наиболее резко, так как в это время происходит интенсивная сработка полезного объема водохранилища.

Лесоочистка ложа Нязепетровского водохранилища производилась в неполной мере: леса в верхнем бьефе были уничтожены только вблизи плотины, на остальной же территории мы можем наблюдать пеньки, торчащие из воды (фото 1). На протяжении первых 20 лет после строительства плотины, на одном из берегов водохранилища находилась пилорама, которая занималась вылавливанием ели из воды и последующей переработкой дерева [33].



**Фото 1. Источник органических веществ в Нязепетровском водохранилище. [19]**

Дамба находится в самом городе. После создания дамбы вода поднялась и затопила когда-то маленькие речки, втекающие в Уфу, и образовала большие заливы, измеряемые километрами. При подъезде к городу стоит мост через реку Куказар (фото 2), на самом деле Куказар, до строительства дамбы, была шириной метров 10-20, поэтому можно считать Куказар просто заливом Нязепетровского водохранилища.



**Фото 2. Река Куказар [18]**

Нязепетровское водохранилище сдвигает время, высоту и продолжительность паводков и межений ниже по течению реки, поскольку деятельность плотины полностью регулирует скорости и объемы поступающей ниже по течению воды. При зарегулировании рек на пойму нижнего бьефа поступает осветленная вода, обедненная илистыми частицами и микроорганизмами, которые задерживаются в водохранилище. Нарушается отложение на пойме тонких органических и минеральных частиц - наилка. Понижение уровня паводка приводит к тому, что часть поймы остается незатопленной, пересыхают старицы, исчезают заливные луга, снижается площадь нерестилищ. Меняется



распространение растительных сообществ по склонам и относительное обилие видов, происходит облесение пойменных лугов, функционировавших ранее как быстро прогреваемые весной нерестилища. Перестают воспроизводиться многие местообитания долины (места/субстраты для нереста, озера, болотные сообщества, зависимые от подпора грунтовыми водами поймы, и т.д.). Срезка пиков крупных наводнений прекращает промывку пойменных озер, очищение их от разлагающейся органики, славин, наносов.



**Фото 3. Заращение акватории высшей водной растительностью**  
[18]

Строительство водохранилища началось весной 1969 года. С помощью гидротехнических сооружений в 1976-1978 годах водохранилище наполнилось водой и стало пополнять воды реки Западной Чусовой. Так Уфа стала третьей рекой (после Исети и Чусовой), дающей воду Екатеринбургу. «Правила использования водных ресурсов водохранилищ» утверждены в 1983 году. В настоящее время

водохранилище используется для водоснабжения города Екатеринбурга. Но подаваемая вода обеспечивает лишь 50 % потребностей города [18].

Нязепетровский каскад - это гидросистема, которая служит резервным источником воды для Екатеринбурга. С его помощью вода из водохранилища на реке Уфе подается в Западную Чусовую, далее в Чусовую и в Волчихинское водохранилище, откуда и происходит ее забор для хозяйственных и бытовых нужд уральской столицы в том случае, если город начинает испытывать нехватку водных ресурсов. Один день пользования этим резервом обходится Екатеринбургу более чем в 1 миллион рублей [15].

Также Нязепетровское водохранилище является новым местом отдыха населения Среднего и Южного Урала.

При эксплуатации водохранилища происходит недоучет экологических последствий и требуются переработки в свете современных требований с уточнением диспетчерских графиков маловодных лет для различных ситуаций и возможностей переброски. Однако на текущий момент разработка и утверждение новых правил невозможна из-за отсутствия нормативной базы на федеральном уровне: решения Постановления Правительства РФ №349 от 22.04.2009 г. «Об утверждении Положения о разработке, согласовании и утверждении правил использования водохранилищ, в том числе типовых правил использования водохранилищ» до настоящего времени не выполнены [13].

При сработке водоема на 3-4 м длительное время в период сработки водохранилища обнажаются невыкорчеванные пни деревьев, происходит зарастание высшей водной растительностью, которая, отмирая, способствует ухудшению качества воды и увеличивает интенсивность заиления водоема. Снижение глубин и увеличение площади мелководий способствует дополнительному прогреванию и росту потерь воды за счет испарения.

Весеннее половодье на р. Уфа имеет однопиковую форму. Зачастую на спад половодья накладываются летние паводки. Сроки сработки до 1 апреля ежегодно, объем при сработке составляет 307,50-308,50 мБС., в зависимости от прогноза, паводки с 15 апреля до конца мая. Режим работы гидроузла обеспечивает безопасность гидротехнических сооружений, безопасность населения речной долины на нижележащем участке, удовлетворение требований водопотребителей, учтенных в водохозяйственном балансе водохранилища.

Наполнение водохранилища производится на подъеме весеннего половодья. Максимальные расходы весеннего половодья пропускаются через гидроузел, как правило, транзитом при стоянии воды в водохранилище у плотины.

Нязепетровское водохранилище осуществляет сезонное регулирование стока р. Уфы. В период зимней межени, при наличии ледяного покрова, стесняющего русло, уровни нижнего бьефа заметно повышаются. Порядок пропуска половодья устанавливается службой эксплуатации водохранилища на основе данных по прогнозу весеннего половодья, включающих в себя ожидаемые объемы стока, интенсивность половодья, максимально ожидаемые расходы притока, календарные сроки.

В 2010 году наблюдалось обмеление водоема, что было связано с необычно глубокой сработкой уровня воды Нязепетровского водохранилища в экстремальных гидрометеорологических условиях 2010 г [33].

В результате промерзания русла реки Табунки и выхода воды поверх льда на территории города Нязепетровска в 2012 году произошло подтопление 25 жилых домов, нарушена жизнедеятельность 44 человек. Для исключения промерзания реки требуется дноуглубление и ведение наблюдений за процессами заиливания, зарастания и захламления в целях организации своевременной расчистки русла.

## 2.2. Гидрохимические показатели вод водохранилища

Гидрохимический режим водохранилищ формируется под влиянием природных, а также антропогенных факторов. Прежде всего, на него влияют гидрохимические особенности речного стока.

Хотя общая минерализация пресных вод значительно меньше морских, глобальный вынос химических элементов в растворенном состоянии с суши весьма значителен. Для кальция, натрия, магния, кремния, хлора, серы он равен сотням миллионов тонн, для калия – десяткам, для фтора, стронция, фосфора – нескольким миллионам тонн в год. Бром, иод, бор, а также цинк, марганец, медь, железо, алюминий выносятся водами суши в количестве сотен тысяч тонн в год. Значительная часть других металлов удаляется с водным стоком в количестве десятков тысяч тонн ежегодно. Лишь для некоторых элементов масса годового выноса измеряется тысячами тонн это кадмий, селен, торий, ртуть, галлий [16].

Представление о выносе растворенных масс элементов мира должно быть дополнено характеристикой степени интенсивности их вовлечения в водную миграцию. Б.Б. Полюнов в 1933 г. показал, что интенсивность водной миграции элемента определяется не его содержанием в воде, а отношением концентраций в воде и в дренируемой горной породе. А.И. Перельман в 1956 г. предложил для этой цели использовать коэффициент водной миграции  $K_v$ , который равен отношению концентраций элемента в сухом остатке воды и в породе [6]. Важно учитывать, что Содержание химических элементов в речных взвесах не соответствует кларкам земной коры. Следовательно, взвешенное вещество рек – не механически измельченный материал земной коры, а результат его определенного преобразования [5].

При этом минерализация воды водохранилищ находится в обратной зависимости от расхода реки. Воды масс водохранилищ пресные с минерализацией от 200-300 мг/л в предгорных районах до 800-1000 мг/л в степной части Зауралья. По соотношению ионов относятся к гидрокарбонатному классу в лесной и лесостепной зонах и сульфатному – в степной. Сезонные изменения солевого состава воды составляют 200-300 мг/л. Максимальные суммы ионов приходятся на осенне-зимний период, а минимальные – на весенний [2].

В водных растворах любого происхождения подавляющее большинство солей существует в виде ионов. В природных водах преобладают три аниона (гидрокарбонат  $\text{HCO}_3^-$ , хлорид  $\text{Cl}^-$  и сульфат  $\text{SO}_4^{2-}$ ) и четыре катиона (кальций  $\text{Ca}^{2+}$ , магний  $\text{Mg}^{2+}$ , натрий  $\text{Na}^+$  и калий  $\text{K}^+$ ) - их называют главными ионами. Хлорид-ионы придают воде соленый вкус, сульфат-ионы, ионы кальция и магния - горький, гидрокарбонат-ионы безвкусны. Они составляют в пресных водах свыше 90-95 %, а в высокоминерализованных - свыше 99 % всех растворенных веществ. Обычно нижним пределом концентрации для главных ионов считают 1 мг/л, поэтому в ряде случаев, например для морских и некоторых подземных вод, к главным компонентам можно отнести также  $\text{Br}^-$ ,  $\text{B}^{3+}$ ,  $\text{Sr}^{3+}$  и др. Отнесение ионов  $\text{K}^+$  к числу главных является спорным. В подземных и поверхностных водах эти ионы, как правило, занимают второстепенное положение. Только в атмосферных осадках ионы  $\text{K}^+$  могут играть главную роль.

Однако ионная форма главных компонентов свойственна в полной мере лишь маломинерализованным водам. При увеличении концентрации между ионами усиливается взаимодействие, направленное на ассоциацию, т.е. процесс, обратный диссоциации. При этом образуются ассоциированные ионные пары, например  $\text{MgHCO}_3^+$ ,  $\text{CaHCO}_3^+$ .

Воды большинства рек и, следовательно, водохранилищ принадлежат к гидрокарбонатному классу. По составу катионов эта вода

имеет почти исключительно преобладание кальция; гидрокарбонатные воды с преобладанием магния и натрия - крайне редкое явление. Из природных вод гидрокарбонатного класса наиболее распространены воды малой минерализации (суммарное содержание солей до 200 мг/л).

Реки с водой, относящейся к сульфатному классу, сравнительно малочисленны. Они распространены преимущественно в степной полосе и частично в полупустынях. В составе катионов природных вод сульфатного класса, так же как и в водах гидрокарбонатного класса, преобладает кальций. Однако ряд рек сульфатного класса имеет преобладание натрия. По минерализации воды сульфатного класса значительно превосходят воды гидрокарбонатного класса. Речные сульфатные воды с малой (общее количество солей до 200 мг/л) и средней (общее количество солей с 200 до 500 мг/л) минерализацией встречаются сравнительно редко. Наиболее характерна для этих рек повышенная (общее количество солей с 500 до 1000 мг/л), а иногда и высокая (общее количество солей более 1000 мг/л) минерализация воды.

Реки, воды которых относятся к хлоридному классу, встречаются почти так же редко, как и реки, в воде которых преобладают сульфаты. К этой территории относятся преимущественно степные районы и полупустыни. Преобладающими катионами природных вод хлоридного класса являются главным образом ионы натрия. Воды хлоридного класса отличаются высокой минерализацией - свыше 1000 мг/л, реже от 500 до 1000 мг/л.

Приведенная характеристика ионного состава речной воды относится к периоду летней межени. До некоторой степени она характеризует состав и в период ледостава. Существенно иная, значительно меньшая минерализация воды наблюдается в период весеннего половодья.

В распределении ионного состава речной воды на территории России наблюдается определенная закономерность. Имеется общая тенденция к

увеличению минерализации воды на большей территории европейской части России с севера на юг и с запада на восток. Зональность ионного состава речных вод объясняется не только действием климатических условий настоящего времени, но и в значительной мере климатом прошлого.

Изучение гидрохимического состава вод водохранилища проведено по данным ЦГМС. Прежде, чем охарактеризовать гидрохимические показатели Нязепетровского водохранилища, опишем методику, с помощью которой были получены доступные нам данные.

Отбор проб – операция, от правильного выполнения которой во многом зависит точность получаемых результатов. Группа исследователей, на результатах которой мы основываемся, планировала и намечала точки и глубины отбора, перечень определяемых показателей, количество воды, отбираемой для анализа, совместимость способов консервации проб для их последующего анализа. Пробы из основного и альтернативных участков были отобраны для определения качества воды, пригодности для пищевого использования. Качество воды в водохранилище носит циклический характер, поэтому пробы отбирались в течение четырёх лет с апреля по сентябрь в 12:00 по местному времени.

На основном участке №1 (в районе старого водозабора, фото 3) есть заиленность, которая привела к уменьшению глубины водохранилища, усилению прогревания, что при наличии большого количества биогенных веществ в сточных водах, приводит к интенсивной эвтрофикации водоема. Отмирая, водная растительность увеличивает поступление в водохранилище органических веществ, что приводит к снижению содержания кислорода в воде, вызывая гниение, проявление сероводорода. Качество воды ежегодно ухудшается. Общая длина заиленности и рогоза – 1500 м, в том числе выше водозабора – 800м и ниже водозабора – 700 м.



**Фото 4. Контрольный участок №1 [24]**

Так же рассмотрены результаты проб на участке №2 (фото 4), находящемся на противоположной стороне мыса. За период наблюдения цветения воды и водной растительности на этом участке не наблюдалось. Участок №2 находится в непосредственной близости от действующей фильтровальной станции. На данном участке за время существования водохранилища произошли все необратимые основные деформации русла, связанные с его созданием. Состояние русловых процессов стабилизировалось. В русловом потоке соблюдается принцип замещения вымытых и унесенных потоком твердых частиц поступающими наносами с верховьев водохранилища.





**Фото 5. Контрольный участок №2 [24]**

Таблица 2

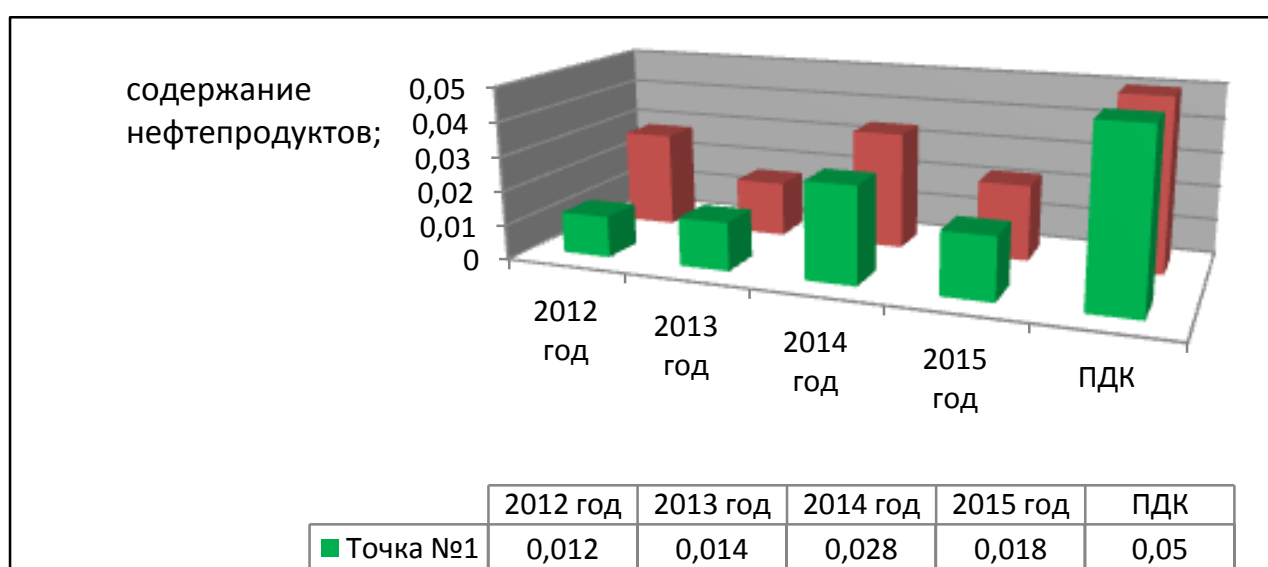
**Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ, по данным ЦГМС, в Нязепетровском сводохранилище составили (по точке № 1):**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование ЗВ</b>	<b>2012 г.</b>	<b>2013г.</b>	<b>2014 г.</b>	<b>2015 г.</b>	<b>ПДК р/х</b>
<b>1.</b>	нефтепродукты	0,012	0,014	0,028	0,018	0,05
<b>2.</b>	железо общее	0,082	0,080	0,108	0,114	0,1
<b>3.</b>	медь	0,0014	0,0012	0,0012	0,0012	0,01
<b>4.</b>	цинк	0,004	0,003	0,004	0,004	0,1
<b>5.</b>	азот аммония	0,118	0,140	0,172	0,154	0,4

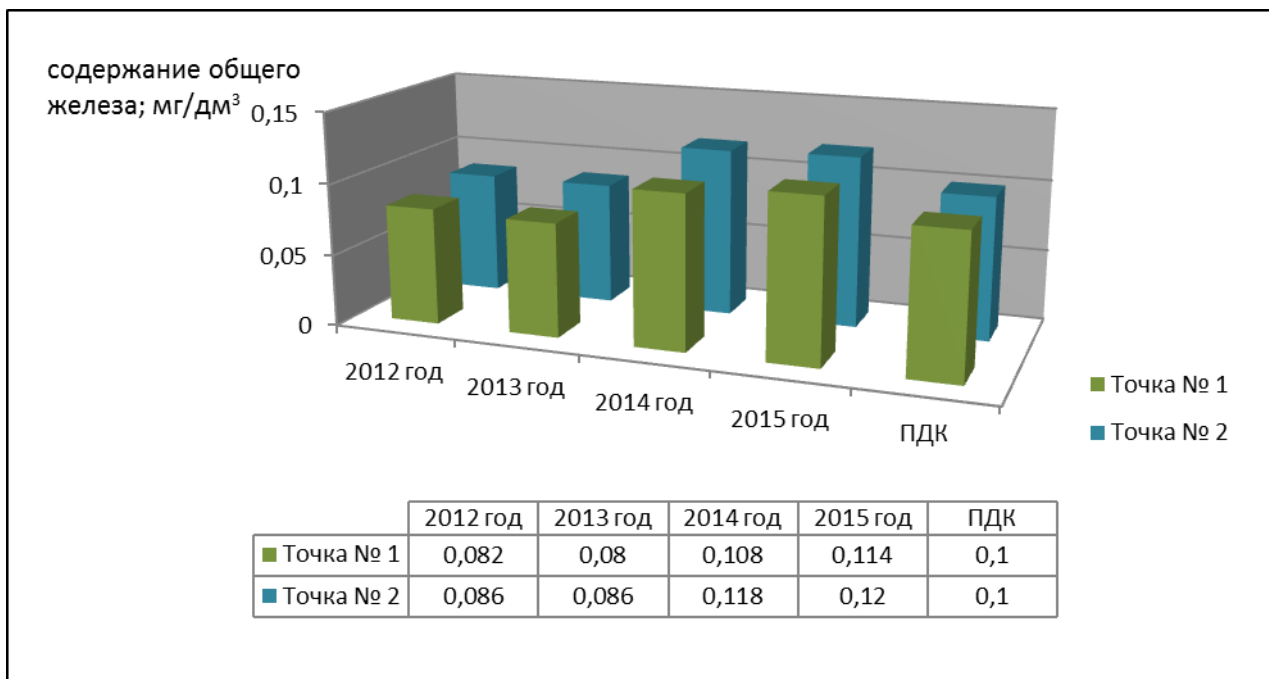
**Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ, по данным ЦГМС, в Нязепетровском водохранилище составили (по точке № 2):**

№ п/п	Наименование ЗВ	2012 г.	2013г.	2014 г.	2015 г.	ПДК р/х
1.	нефтепродукты	0,028	0,016	0,034	0,022	0,05
2.	железо общее	0,086	0,086	0,118	0,120	0,1
3.	медь	0,0014	0,0012	0,0012	0,0012	0,01
4.	цинк	0,0044	0,004	0,0045	0,004	0,1
5.	азот аммония	0,128	0,122	0,144	0,132	0,4

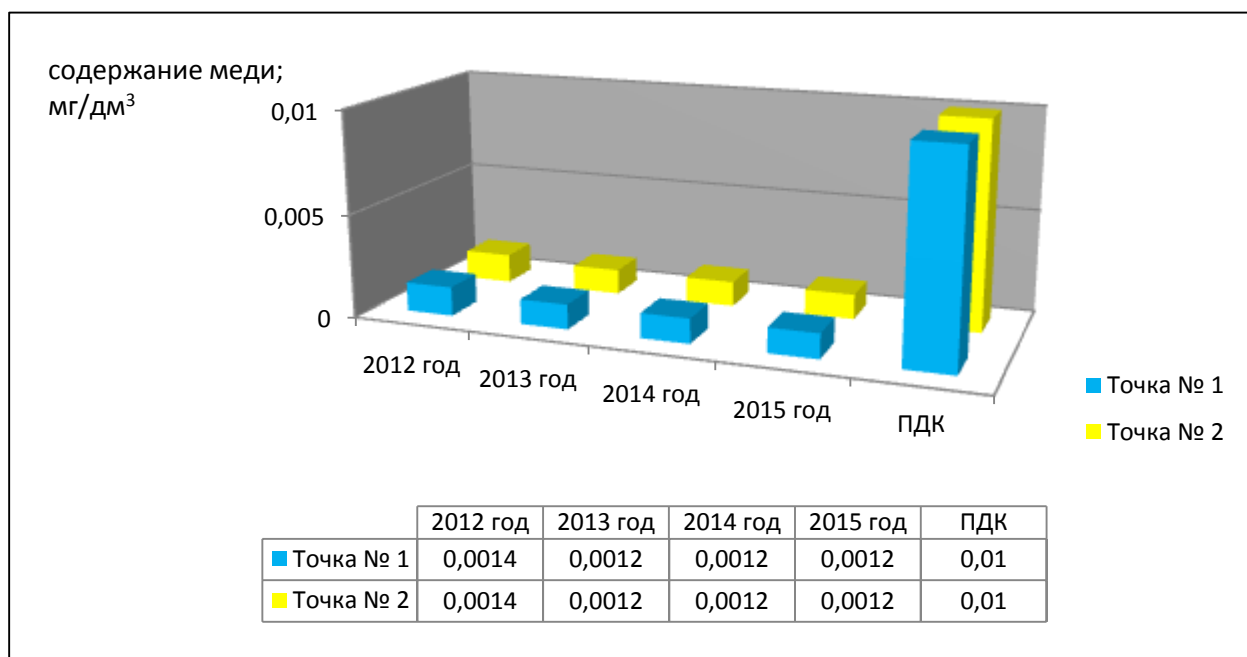
На основании результатов гидрохимического опробования рассмотрим динамику содержания загрязняющих веществ.



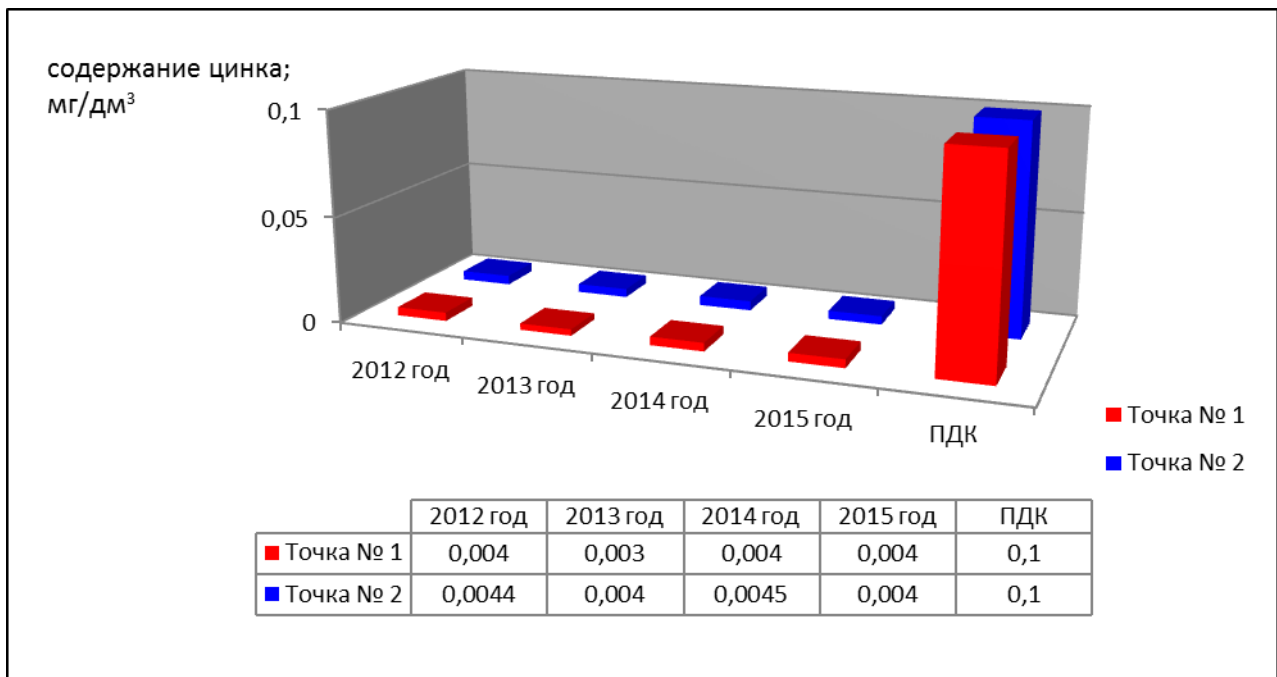
**Диаграмма 1. Изменение концентрации нефтепродуктов в водохранилище**



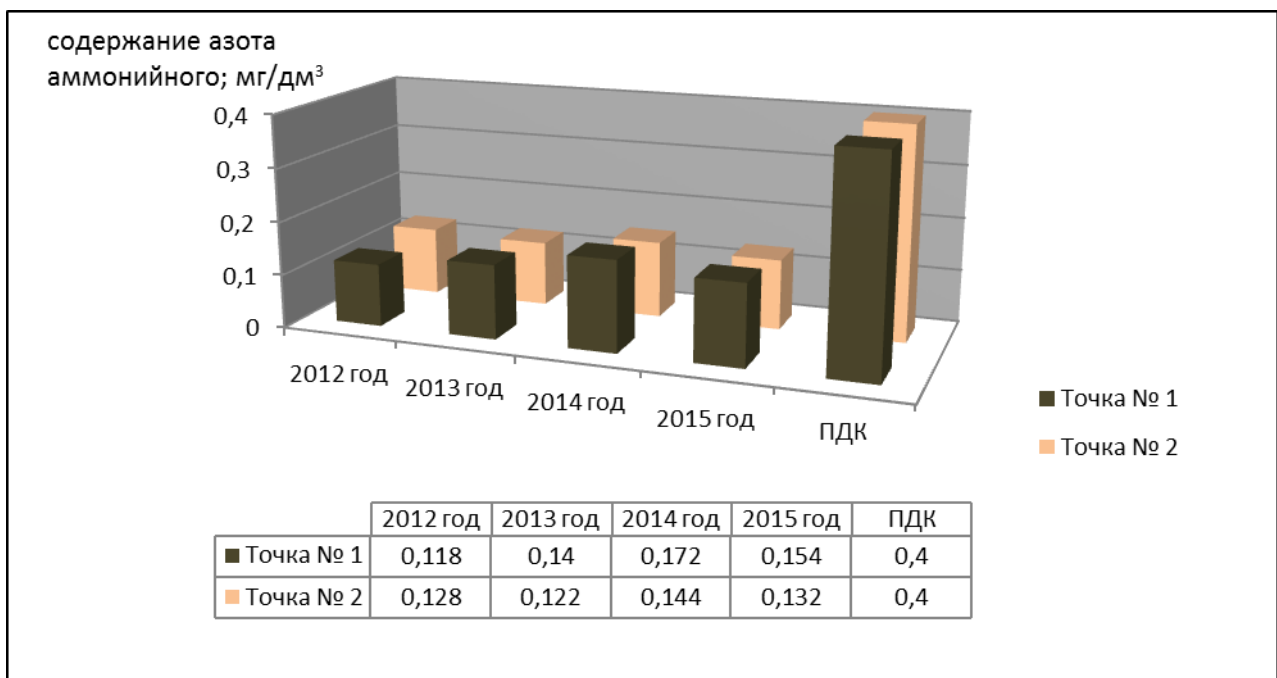
**Диаграмма 2. Изменение концентрации общего железа в водохранилище**



**Диаграмма 3. Изменение концентрации меди в водохранилище**



**Диаграмма 4. Изменение концентрации цинка в водохранилище**



**Диаграмма 5. Изменение концентрации азота аммонийного в водохранилище**

По результатам гидрохимического анализа было установлено:  
Содержание нефтепродуктов в водах водохранилища резко увеличивается

во втором створе. Это связано с тем, что р. Куказар за пределами города используется как источник воды для мытья машин.

- Содержание большого количества азота аммонийного в точке № 1 связано с тем, что азотная группа веществ к моменту отбора проб уже преобразовалась в азот аммония и это указывает на летнее загрязнение водоема.
- Содержание цинка и меди не изменяется в течение 4 сезонов, независимо от номера точки отбора проб, это указывает на отсутствие промышленного загрязнения;
- Концентрации изученных веществ увеличивается в 2014 году, что связано с низкими меженными значениями стока и засухой 2014 года.

## **ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ**

Нязепетровское водохранилище представляет собой водоем, особенности которого обусловлены его географическим положением и общим экологическим состоянием территории.

Исследование гидрохимического состава вод водохранилища свидетельствует о том, что содержание опасных веществ не превышает предельно допустимых концентраций при использовании воды в качестве питьевой. По гидрохимическим данным было выявлено, что существуют превышения ПДК по рыбохозяйственным нормативам по нефтепродуктам, преимущественно с 2014 года, что указывает на загрязнения водохранилища со стороны города. Так же, относительно других веществ, выделяются концентрации азота аммонийного, что говорит о повышенном содержании органики в водохранилище.

Таким образом, Нязепетровское водохранилище – искусственный водоем, образованный, в долине реки Уфы укрепленный водоподпорными сооружениями для накопления и хранения воды и используемый в настоящее время в качестве питьевого источника. В ходе проведенной работы были исследованы гидрологические и гидрохимические особенности Нязепетровского водохранилища. Определена его роль в системе водоснабжения города Екатеринбурга и значимость водоема для жизнедеятельности города.

Современное состояние водохранилища указывает на изменения гидрологического режима и гидрохимических параметров.

## **ГЛАВА 3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ НЯЗЕПЕТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЕГО ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ**

### **3.1. Антропогенное воздействие на водохранилище и его водосборный бассейн**

Строительство и эксплуатация плотины Нязепетровского водохранилища оказывает серьезное, в основном негативное, воздействие на экосистемы прибрежных территорий. Создание водохранилища существенно изменило ландшафт речной долины, а регулирование стока преобразовало естественный гидрологический режим реки в пределах подпора. Особенностью подтопленных территорий является то, что они носят «фьордовый» характер. И глубоко врезаются в прибрежный ландшафт. Безусловно, сам искусственный характер водоема является исключительным по значению фактором, определяющим экологическую сложность рассматриваемого района. «Естественный поток обладает способностью в широких пределах изменять свою транспортирующую способность в зависимости от режима, количества и состава поступающих в него наносов путем самопроизвольных изменений морфологического строения русла и поймы, в том числе за счет формы поперечного сечения русла (его распластывания или сосредоточения, т. е. изменения соотношения ширины и глубины русла)» [7; 31]. Очевидно, что постройка водохранилища описанный процесс серьезно корректирует, если не полностью нарушает.

«Когда говорят, что водохранилищам присуща особая система внутриводоемных процессов, имеют в виду, что свойственные им гидрологические, гидрофизико-химические и гидробиологические процессы не идентичны тем, которые наблюдаются в других водных объектах — озерах, реках и каналах. Ведущими факторами, определяющими специфику взаимосвязанных и взаимообусловленных внутриводоемных процессов в водохранилищах, служат водообмен и уровень режим водоема» [1]. Изменения гидрологического режима, вызываемые созданием водохранилища, происходят также и в нижнем бьефе гидроузлов, иногда на протяжении десятков и даже сотен километров. Особое значение имеет уменьшение половодий, в результате чего ухудшаются условия нереста рыб и произрастания трав на пойменных лугах. Уменьшение скорости течения вызывает выпадение наносов и заиление водохранилища; изменяется температурный и ледовый режим, в нижнем бьефе образуется не замерзающая всю зиму полынья (иногда длиной в десятки километров. На водохранилище высота ветровых волн больше, чем на реках (до 3 м и более). Гидробиологический режим водохранилища существенно отличается от режима рек: биомасса в водохранилище образуется интенсивнее, меняется видовой состав флоры и фауны. На ряде водохранилищ в первые годы их эксплуатации появлялись плавающие торфяные острова площадью от нескольких м<sup>2</sup> до сотен га.

Гидротехнические сооружения вызывают кардинальные изменения гидрологических условий водных путей, в корне изменили ландшафтную картину территорий, а также хозяйственную деятельность населения, проживающего рядом с этими объектами.

Во-первых, в затопляемой зоне водохранилищ оказались большие площади, покрытые лесными насаждениями. Проектами обычно предусматривалось два вида работ, сопутствующих подготовке ложа водохранилища: лесосводка, или вырубка товарного леса, и лесочистка,



выполняемая различным способом, с полной очисткой и корчевкой пней, с подрезкой их на уровне земли или с оставлением пней определенной высоты. В данном случае при разработке водохранилища часть будущего ложа была очищена, а наиболее мелководная просто затоплена вместе с пнями.

Единых положений, регламентирующих во всех деталях размеры и порядок вырубki леса, характер лесочистных работ и площадь, на которой они должны производиться при разработке не существовало.

Вопрос о восстановлении водоохранных лесов в районах водохранилищ заслуживает самого пристального внимания. Ведь речь идет не только о создании лесопокрытой площади, но и о сохранении земледелия в районе водохранилища. Нельзя забывать и такой важный вопрос, как размер ущерба, наносимого лесному хозяйству страны при затоплении больших по размерам площадей, покрытых лесными насаждениями.

При затоплении сельскохозяйственных угодий учитывался ущерб по различной методике, связанный с потерями сельскохозяйственной продукции. Но и лесопокрытая площадь также ежегодно давала продукцию в виде прироста древесины, исчисляемого в кубометрах. Затопленный на территории водохранилища лес, независимо от того, как он был срублен и был ли срублен вообще, больше прироста древесины не дает. Следовательно, в районе, леса которого оказались затопленными, ежегодный прирост лесоматериалов будет снижен на величину прироста, который ежегодно приносила затопленная лесная территория.

Надо учесть также, что на большой покрытой лесом площади, подтапливаемой из-за повышения уровня грунтовых вод, в связи с созданием водохранилища, лес начинает гибнуть и резко снижает ежегодный прирост. Еще одна проблема Нязепетровского водохранилища — это состояние его берегов. Происходит разрушение берегов повсеместно, особенно пологих и на быстро разрушающихся грунтах.

Другим не менее важным аспектом на сегодня является ухудшение общей экологической обстановки в затопленных зонах водохранилища. В связи с выше перечисленными обстоятельствами резко ухудшилось качество воды, сократилось количество нерестовых рыб [30].

Изменение уровня воды в водохранилищах происходит не по природным законам, а по командам диспетчера. Колебания различных параметров, определяющих условия обитания живых организмов совершаются периодически в виде скачков и вне зависимости от жизненных циклов населяющих водоем организмов. Масса водорослей в отдельных местах начинает превышать 50 кг/ кв.м., при их отмирании и разложении резко уменьшается содержание кислорода в воде, выделяются токсичные вещества. Гибнет рыба, вода становится непригодной для питья, ее практически невозможно использовать в технических целях, нарушаются рекреационные условия на побережье. Уменьшается самоочищающая способность водоемов, в отдельных зонах возникают заморные условия.

Создание водохранилищ путем перегораживания русла водотоков плотинами чревато негативными последствиями для большинства водных организмов. Из-за того, что нерестилища рыб оказываются отрезанными плотинами, резко ухудшается или прекращается естественное воспроизводство многих осетровых рыб.

Сложное переплетение природных и техногенных процессов, протекающих в водохранилищах, часто приводит к результатам, значительно отличающимся от ожидаемых при их создании: 1) водохранилища заиливаются и заболачиваются; 2) из-за снижения скорости воды в водохранилищах происходит отложение переносимых водой минеральных и органических примесей вместе с сорбированными на них загрязняющими веществами. Поэтому проблема ликвидации этих отложений очень скоро может стать одной из основных экологических задач; 3) в хорошо прогреваемых мелководных бассейнах бурно

развивается большое количество водорослей, массовое гниение которых приводит к снижению содержания в воде растворенного кислорода, что приводит к гибели многих водных организмов; 4) в результате повышения уровня грунтовых вод почвы прилегающих к водохранилищу ландшафтов подвергаются засолению или заболачиванию, т. е., происходит смена одних, более плодородных экосистем, другими. Иногда все это приводит к сокращению срока полезного существования водохранилищ в два-три раза по сравнению с проектируемым.

Антропогенные воздействия проявляются также в следующем: присутствует пляж, бытовой мусор, происходит частичная застройка, население разводит костры.

Загрязнение водного объекта – источника питьевого водоснабжения при недостаточной эффективности водоочистительных сооружений влечет за собой ухудшение качества подаваемой потребителям питьевой воды и создает серьезную опасность для здоровья населения города.

### **3.2. Мероприятия по охране водохранилища и его водосбора**

В Российской Федерации водоохраные мероприятия строго регламентированы нормативно-правовыми актами. Статья 65 Водного Кодекса РФ устанавливает обязательность создания водоохранной зоны в том числе и для водохранилищ [8]. Для поверхностных источников установлены пояса охраны [27].

*Первый пояс.* Граница первого пояса зоны санитарной охраны водопровода с поверхностным источником устанавливается в следующих пределах: для водоемов (водохранилище, озеро) граница первого пояса ЗСО устанавливается в зависимости от местных санитарных и

гидрологических условий, но не может быть менее 100 м во всех направлениях по акватории водозабора и по прилегающему к водозабору берегу от линии уреза воды при летне-осенней межени.

**Второй пояс.** Граница второго пояса на водоемах должна быть удалена по акватории во все стороны от водозабора на расстояние 3 км - при наличии нагонных ветров до 10% и 5 км - при наличии нагонных ветров более 10%. Граница 2 пояса ЗСО на водоемах по территории должна быть удалена в обе стороны по берегу на 3 или 5 км от уреза воды при нормальном подпорном уровне на 500 - 1000 метров. С учетом конкретной санитарной ситуации и при соответствующем обосновании территория второго пояса может быть увеличена по согласованию с Роспотребнадзором.

**Третий пояс.** Границы третьего пояса поверхностного источника на водоеме полностью совпадают с границами второго пояса.

Согласно Санитарным правилам и нормам [28] обязательными мероприятиями по охране водохранилищ являются: мероприятия по борьбе с загрязнением водных объектов производственными, хозяйственно-бытовыми, коллекторно-дренажными, и сбросными водами мелиоративных систем, а также поверхностным стоком с территорий населенных мест и сельскохозяйственных земель; мероприятия по борьбе с избыточным цветением воды, микроводорослями, зарастанием и др.; мероприятия по регулированию наносного режима водохранилищ; мероприятия, направленные на охрану грунтовых вод от загрязнения и истощения; мероприятия по уменьшению площади мелководий с глубинами 2 м и менее; мероприятия по предупреждению выплода гнуса, комаров, клещей.

Охрана Нязепетровского водохранилища осуществляется на основании Решения исполкома Челябинского облсовета народных депутатов от 28.12.1978 N 558 «Об установлении зоны санитарной охраны источников водоснабжения и переводе лесов из II группы в I группу» [26].

Согласно этому документу, в границы второго пояса зоны санитарной охраны Нязепетровского водохранилища входит территория всей водозаборной площадки реки Уфы со всеми ее притоками от впадения в нее р. Суроям до створа плотины Нязепетровского гидроузла, включая бассейны рек: Церковки, Куказара, Ренной, Бабушки, Тырышки, Красной, Червяковки и Чебака. С юга граница проходит по водоразделу р. Суроям и р. Уфы; с запада – по водоразделу р. Ураим и р. Уфы; с востока – по водоразделу р. Б. Чебак и р. Мерзела, р. Куказар и р. Суховяз; с севера – р. Нязи и р. Куказар. На землях гослесфонда Нязепетровского лесокомбината общей площадью 47469 га в кварталах 6 - 13, 20 - 28, 32 - 43, 46 - 57, 60 - 71, 72 - 85, 86 - 98, 99 - 113, 114 - 160 Красностанского лесничества, в кварталах 1 - 8, 10 - 15, 18 - 21, 24 - 36, 40 - 52, 56 - 66, 70 - 80, 85 - 94, 99 - 108, 113 - 117 Ильинского лесничества, в кварталах 68, 77, 81, 84, 85, 89, 90, 93, 94, 99, 100 Каменского лесничества, в кварталах 130, 135, 136, 142, 143, 147 - 150, 154 - 201 Куказарского лесничества. Граница зоны второго пояса санитарной охраны напорных водоводов, выходящих за пределы зоны санитарной охраны второго пояса Нязепетровского водохранилища, установлена в расстоянии 50 м от крайних линий водоводов в обе стороны [20].

Потребность в воде растет, а запасы пресной воды сокращаются, ухудшается ее качество. Это связано со способностью воды растворять различные газы и минеральные соли. С осадками и поверхностными стоками загрязненная вода попадает в водохранилище. Так как вода имеет большое значение для человеческого организма, то необходимо следить за ее качеством.

Очищать ложе водохранилища будет не целесообразно, так как осадки, накопившиеся на глубине, могут нарушить экологическое состояние близлежащей территории: лесных массивов, полей и лугов.

В настоящее время в соответствии с законодательством РФ определен пользователь Нязепетровского водохранилища. Им является

ООО «Уралагрокомплекс» по итогам Конкурса № 01 на право заключения договора о предоставлении рыбопромыслового участка для осуществления товарного рыбоводства 30 апреля 2010 года [22].

Важное значение имеет охрана животного и растительного мира водохранилищ. В них регулярно выпускается молодь ценных промысловых рыб и рыб-санитаров (хищников и растительноядных), для чего строятся специальные рыбоводные заводы, рыбопитомники, нерестово-выростные хозяйства.

Для увеличения разнообразия кормовой базы рыб осуществляется акклиматизация некоторых организмов, в отдельных случаях проводятся посадки высших водных растений. Для того чтобы регулировать соотношение ценных и малоценных рыб, проводится интродукция хищных рыб, поедающих так называемых сорных рыб (ерша, окуня, плотву и т. п.), или производится усиленный отлов этих малоценных рыб.

По данным Министерства экологии Челябинской области, «процесс освоения Нязепетровского водохранилища находится на начальной стадии, ихтиофауна представлена такими видами, как лещ, окунь, щука, судак, плотва. Вылов рыбы составил – 290,05 ц, в том числе судак – 8,0 ц, щука – 9,09 ц, лещ – 125,82 ц, плотва – 78,94 ц, окунь – 68,2 ц». [16].

В 2014 году Администрацией Нязепетровского муниципального района издано Постановление № 441 от 07.05.2014 г. «О внесении изменений и дополнений в муниципальную программу «Природоохранные мероприятия по оздоровлению экологической обстановки в Нязепетровском муниципальном районе на 2014 год». В Постановлении предметно определены обязанности различных предприятий и организаций по охране водных ресурсов Нязепетровского водохранилища с указанием требуемых финансовых затрат и индикативных показателей реализации мероприятий [27].

Таблица 4

**Природоохранные мероприятия по оздоровлению экологической обстановки в Нязепетровском муниципальном районе на 2014 год [25]**

Водные ресурсы					
№ п/п	Исполнитель	Сроки выполне ния	Источник и финансир ования	Финанс овые затраты (тыс. руб.)	Конечные результаты и экологический эффект от реализации мероприятия
	Наименование мероприятия				
1.	<u>Специализированное предприятие по эксплуатации внешнего тракта водовода г. Екатеринбурга.</u>		СП (средства предприятия)	50,0	Улучшение экологического, санитарного состояния окружающей среды.
1.1	Берег Нязепетровского водохранилища, ликвидация несанкционированных свалок в зелёной зоне.	2014 г.			
1.2	Очистка естественного родника на Дробиной горе.	2014 г.	СП	5,0	Улучшение санитарного состояния родника.
2.	<u>МУП «Водоканал».</u>		СП	60,0	Соблюдение режима водоохранной зоны: ремонт ограждения, установка аншлагов; агитационные плакаты.
2.1	Соблюдение режима ведения любой деятельности в пределах водоохранной и санитарной зоны (300 м) водохранилища и водоохранной зоны реки Нязя.	2014 г.			
3.	<u>ЗАО «Нязепетровское АТП».</u>		СП	20,0	Ликвидация загрязнения, захламления поверхностных вод р. Нязя.
3.1	Соблюдение режима ведения любой деятельности в пределах водоохранной зоны и прибрежной полосы р. Нязя.	2014 г.			

3.2	Приобретение и пуск в эксплуатацию мойки для легковых, грузовых машин и автобусов с оборотным циклом водоснабжения.	2014 г.	СП	500,0	Исключение загрязнения поверхностных вод р. Нязя.
		<b>ИТОГО</b>	<b>по п. 1-4</b>	<b>635,0</b>	

Настоящая программа представляется ограниченной. Во-первых, она не полностью основывается на средствах предприятий, не предполагает бюджетного финансирования. Во-вторых, она не включает конкретных мероприятий по борьбе с заилением и зарастанием водохранилища.

**На основании проведенных исследований гидрологического и гидрохимического режима предложены следующие мероприятия по охране вод водохранилища:**

- 1) Необходимо вести постоянный экологический мониторинг состояния Нязепетровского водохранилища по участку №1 и участку №2.
- 2) Поддерживать санитарно-химическое состояние Нязепетровского водохранилища.
- 3) Вести эколого-просветительскую деятельность среди населения.

### **ВЫВОДЫ ПО ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ**

На Нязепетровском водохранилище отмечаются неблагоприятные условия формирования берегов водохранилища и изменение биоценозов в подтопленных прибрежных территориях.

Современное состояние водохранилища указывает на изменения гидрологического режима, связанные исключительно с



зарегулированностью стока и гидрохимические изменения, указывающие на соседство с городом.

В Российской Федерации существует законодательство, определяющее порядок и необходимые мероприятия по охране водохранилищ. Основываясь на законодательство формулируется примерный вариант природоохранных мероприятий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе проведенной работы было изучено Нязепетровское водохранилище. Это искусственный водоем, образованный, в долине реки Уфы укрепленный водоподпорными сооружениями для накопления и хранения воды и используемый в настоящее время в качестве питьевого источника.

Рельеф подстилающей поверхности, определяет микроклимат территории и формирование ложа водохранилища и определяет его многорукавность. Соответственно, речная сеть района, также определяется орографическими характеристиками и климатическими параметрами. Почвы, растительный и животный мир соответствуют горнолесной природной зоне.

Исследование гидрохимического состава вод водохранилища свидетельствует о том, что содержание изученных веществ не превышает предельно допустимых концентраций. Были определены вещества, концентрации которых являются ведущими.

Исследовано современное геоэкологическое состояние водоёма, определены главные факторы влияния.

Были исследованы гидрологические и гидрохимические особенности Нязепетровского водохранилища. Определена его роль в системе водоснабжения города Екатеринбурга и значимость водоема для жизнедеятельности города.

Современное состояние водохранилища указывает на изменения гидрологического режима, связанные исключительно с зарегулированностью стока и гидрохимические изменения, указывающие на соседство с городом.

На основании проведенных исследований гидрологического и гидрохимического режима, предложены мероприятия по охране вод водохранилища.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авакян А.Б. и др. Водохранилища. [Текст]/ А.Б. Авакян и др.— М.: Мысль, 1987.
2. Андреева, М.А. и др. Природа Челябинской области. [Текст]/М.А. Андреева – Челябинск, 2000.
3. Андреева, М.А. Озера Среднего и Южного Урала. [Текст]/ Андреева М.А. – Челябинск, Юж.-Урал. кн. изд., 1973.
4. Андреева, М.А., Маркова А.С. География Челябинской области. [Текст]/ Андреева М.А. и др. – Челябинск: ЮУКИ, 2002.
5. Афанасьев Т.П. Гидрогеология и гидрогеохимия Поволжья: (Краткий очерк). [Текст]/ Т.П. Афанасьев. – М.: Наука, 2005.
6. Балашов Л.С. Подземные хлоридные воды и рассолы как комплексный источник редких и рассеянных элементов. [Текст]/ Л.С. Балашов. // Труды юбилейной сессии ученых советов ВСЕГИНГЕО, МГУ, МГРИ и ПНИИС. – М., 2009. – С. 96-124.
7. Барышников, Н.Б. Антропогенное воздействие на русловые процессы. [Текст]/ Н.Б. Барышников. – Л.: ЛГИ, 1990.
8. Водный кодекс РФ. [Текст] – М.: Юристъ, 2015.
9. Возродим Волго-Ахтубинскую пойму «Экологические проблемы водохранилищ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://volgapoima.ru/nauka>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 17.02.2016).
10. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. [Текст] / Н. Ф. Ганжара. – М.: Агроконсалт, 2001.
11. География. Челябинская область. Атлас. [Текст] / под ред. М.В. Паниной. – Челябинск: Край-Ра, 2014.

12. Гудков Г.Ф, Гудкова З.И. Из истории южноуральских горных заводов XVIII-XIX веков. [Текст] / Г.Ф. Гудков и др. – Уфа, 1985.
13. Захаров, С.Г. Мы изучаем озера: учебно-методическое пособие для учителей общеобр. школ и педагогов доп. обр. [Текст]/ С.Г. Захаров. – Челябинск, 2001.
14. Информационное агентство «Европейско-Азиатские новости» «Екатеринбург пока будет пользоваться своими водными запасами», 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://eanews.ru/news/energetics\\_zhkh/item180931](http://eanews.ru/news/energetics_zhkh/item180931), свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 03.11.2015).
15. Ложниченко, О.В. Курс экологической химии. Учебное пособие. [Текст]/ О.В. Ложниченко. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2005.
16. Малаев, А.В. Влияние естественных и антропогенных факторов на зарастание малых бессточных озер восточного Зауралья. [Текст]/ А.В. Малаев - Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук, Челябинск. 2009.
17. Моисеев, А.П. Нязепетровский Урал. Заповедные уголки Южноуралья.// Исторические, культурные, природные достопримечательности Нязепетровского района. [Текст]/ А.П.Моисеев – Челябинск: Рифей, 1997.
18. Нязепетровский район. Материал сайта «Челябинская область». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chel-portal.ru/encyclopedia/nyazepetrovskiy-rayon/t/11860>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 01.10.2015).
19. Нязепетровское водохранилище. Материал сайта МБОУ СОШ № 1 г. Нязепетровска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sch1-nzr.usoz.ru/index/0-29>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 20.10.2015).
20. Нязепетровское водохранилище. По данным портала «Челябинская индустрия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

- <http://chelindustry.ru/view2.php?idd=460&idotr=70&rr=8>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 03.10.2015)
21. Особо охраняемые природные территории Челябинской области «Дубовая роща в окрестностях с. Шемаха», [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://oopt74.ru/dubovaya\\_roscha\\_shemaha.html](http://oopt74.ru/dubovaya_roscha_shemaha.html), свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 20.10.2015).
22. От Парижа до Берлина по карте Челябинской области «Топонимы (буква Н)», [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://toposural.ru/n.html>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 02.02.2016).
23. Отчет Нижнеобского бассейнового управления за 2015 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nobwu.ru/index.php/2013-11-09-10-10-26/201-itogi-raboti2015>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 03.03.2016).
24. Панин Д.В. Нязепетровское водохранилище и проблема качества питьевой воды. [Текст]/ Д.В. Панин – МКУДО «Станция юных натуралистов», 2013.
25. Петров В.В. Растительный мир нашей Родины. [Текст]/ В.В. Петров. – М.: Просвещение, 1991.
26. Постановление Исполкома Челябинского облсовета народных депутатов от 28.12.1978 N 558. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon-region.ru/1/148879>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 03.03.2016).
27. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.1.4.1110-02. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://webses.info/load/6-1-0-73>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 03.03.2016).
28. Санитарные правила и нормы. СанПиН 3907-85. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.docload.ru/Basesdoc/2/2836/index.htm>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 05.04.2016).

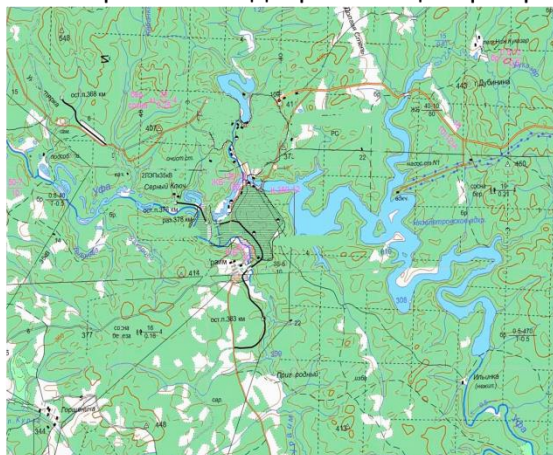
29. Сысоев А.Д. Очерки физической географии Челябинской области. [Текст]/ А.Д. Сысоев. – Челябинск: Кн. изд-во, 1959.
30. Царев, Е.М. Экологические проблемы водохранилищ образовавшихся на лесных территориях. [Текст]/ Е.М. Царев. //Лесной вестник МГУЛ. – 2003. №3. – С. 121-125.
31. Челябинская область, краткий географический справочник. [Текст]/ под ред. М. С. Гитиса. – Челябинск: Абрис, 1995.
32. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2013 года. [Текст] – М.: Федеральная служба государственной статистики Росстат, 2013. — 528 с. (Табл. 33. Численность населения городских округов, муниципальных районов, городских и сельских поселений, городских населенных пунктов, сельских населенных пунктов).
33. Хакимова Ю.Р. Гидрологические особенности и гидрохимический режим Нязепетровского водохранилища. [Текст]/ Ю.Р. Хакимова - ФГБОУ ВПО «ЧГПУ», 2014.

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**

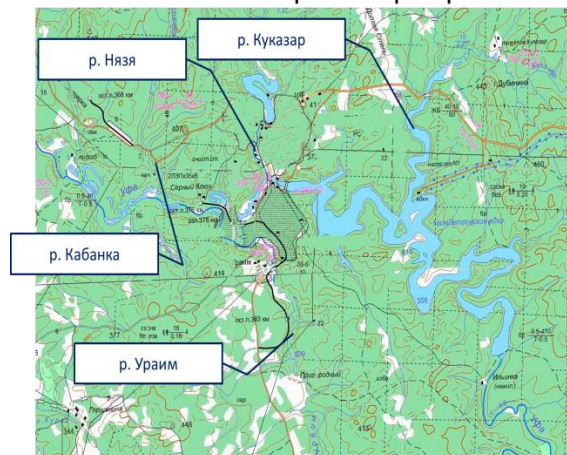


Рис. 1. Картосхемы Нязепетровского водохранилища.

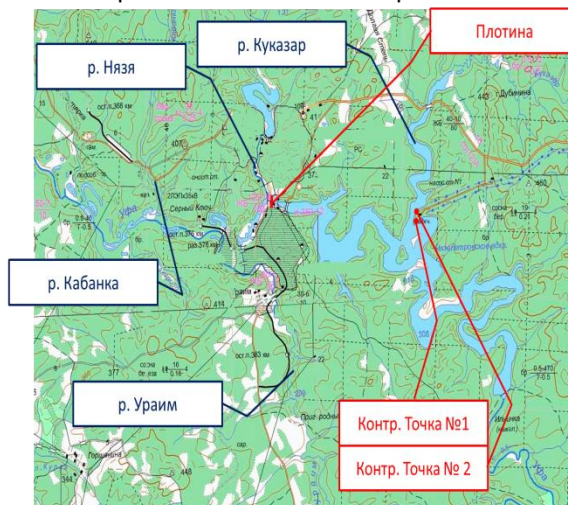
Нязепетровское водохранилище и р. Уфа



Важнейшие притоки р. Уфы

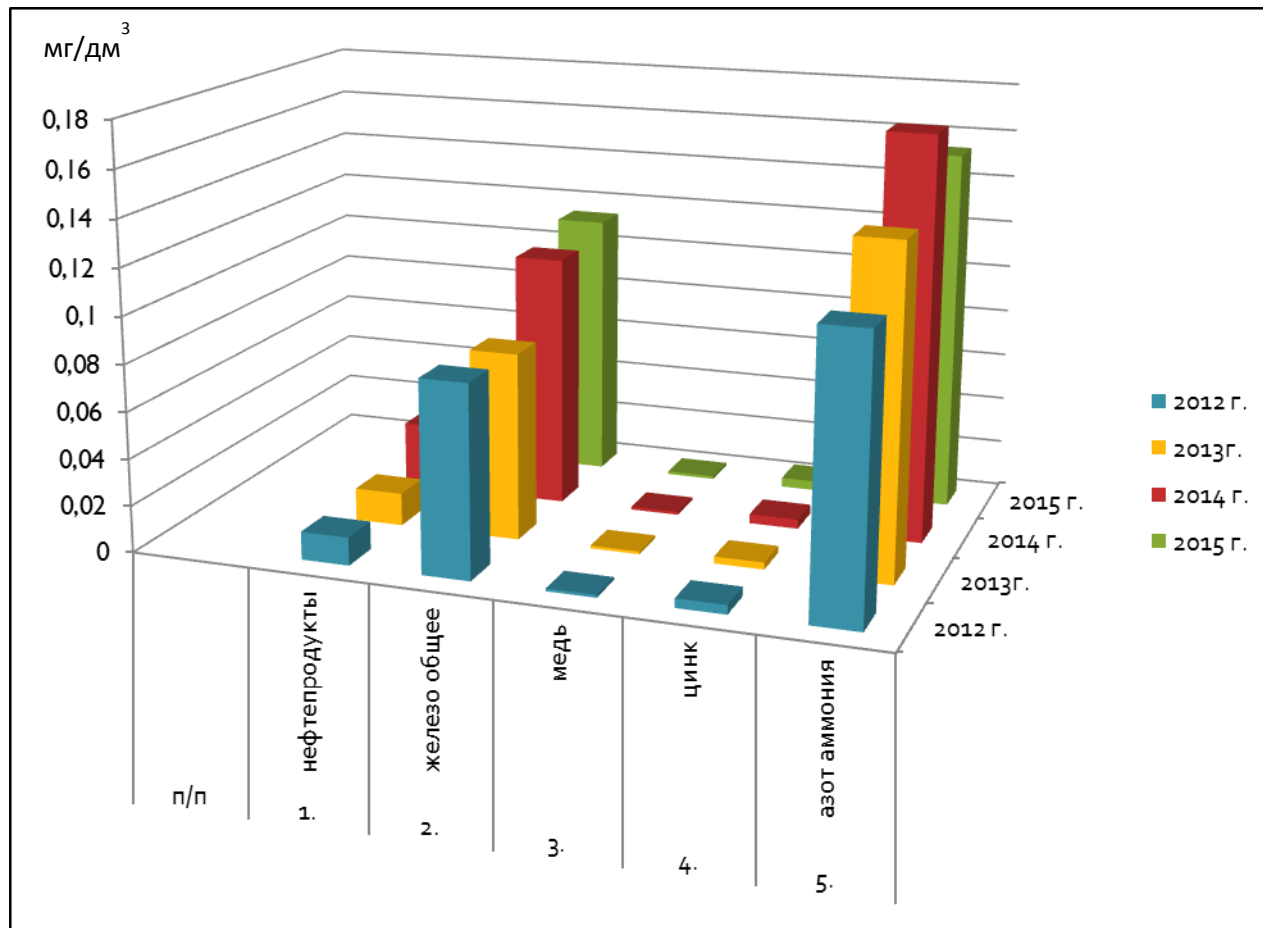


Нязепетровская плотина и контрольные точки



Масштаб 1:100000

**Диаграмма 1. Сводная диаграмма результатов лабораторных испытаний в точке № 1.**



**Диаграмма 2. Сводная диаграмма результатов лабораторных испытаний в точке № 2.**

