

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Институт «Архитектурно-строительный»  
Кафедра «Градостроительство, инженерные сети и системы»

ВКР МАГИСТРА  
ПРОВЕРЕНА

Рецензент

Гл. инженер ЗАО

«Спецстрой-2»

Попов О.Ю

\_\_\_\_\_ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Д.В. Ульрих

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Анализ состояния водных объектов Челябинской области,  
используемых для водоснабжения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРА  
ЮУрГУ–08.04.01.2017.305-04.169 ПЗ ВКР

Руководитель ВКР  
магистра

Д.В. Ульрих

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор ВКР  
магистр группы АС-260

Е.С. Куликовских

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер

Е.В. Николаенко

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Челябинск  
2017

## РЕФЕРАТ

Куликовских Е.С. Анализ состояния водных объектов Челябинской области, используемых для водоснабжения. – Челябинск: ЮУрГУ, АС-260; 2017. - 75 с., 19 ил., 20 табл., библиогр. список - 29 наим.

Водные ресурсы Челябинской области подвергаются значительному влиянию со стороны человека, что связано, прежде всего, с главной отличительной чертой региона: Челябинская область – один из наиболее развитых промышленных регионов России. Промышленность области является основным потребителем воды, а также главным её загрязнителем.

Целью работы было проведение анализа экологического мониторинга водных объектов Челябинской области, используемых для водоснабжения, с учетом особенностей гидрологических процессов и с использованием докладов о состоянии окружающей среды за последние пять лет для оценки и прогнозирования экологической ситуации в области, оценки степени антропогенного воздействия.

В первом разделе рассмотрены условия загрязнения водных объектов в Челябинской области и главные источники загрязнения. Приведена динамика изменения потребления водоснабжения и водоотведения за пять лет. Сделано предварительное заключение о состоянии водных объектов.

Во втором разделе представлены результаты анализа состояния водных объектов Челябинской области. Приведена характеристика пяти водных объектов. Даны краткие рекомендации по снижению водопотребления и загрязнения водных объектов.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 3  |
| 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....   | 6  |
| 1.1 Антропогенное воздействие на водные объекты. Вклад отраслей<br>экономики в загрязнение водного бассейна..... | 6  |
| 1.2 Водно-ресурсный потенциал 2012-2016 г.....   | 12 |
| 1.3 Экологический контроль в области водных ресурсов Челябинской<br>области.....                                 | 21 |
| 2 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ<br>ОБЛАСТИ.....   | 23 |
| 2.1 Уровень загрязнения поверхностных вод на территории<br>Челябинской области.....                              | 23 |
| 2.2 Оценка состояния водных объектов.....  | 31 |
| 2.2.1 Река Уй.....   | 31 |
| 2.2.2 Река Урал.....   | 36 |
| 2.2.3 Река Миасс.....  | 45 |
| 2.2.4 Шершнёвское водохранилище.....   | 52 |
| 2.2.5 Аргазинское водохранилище.....   | 56 |
| 2.3 Мероприятия по снижению водопотребления и загрязнения водных<br>объектов и анализ их эффективности.....      | 67 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....  | 73 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....  | 74 |

## ВВЕДЕНИЕ

В жизни и производственной деятельности человека чрезвычайно велика роль водных ресурсов. Они используются для водоснабжения и орошения, ведения промысла, транспорта, производства электроэнергии, и промышленных товаров. Стремительное развитие экономики в XX в. привело к резкому возрастанию количества всевозможных отходов и массовому загрязнению водных объектов. Все это приводит к их истощению.

По территории Челябинской области проходит водораздел между бассейнами Каспийского и Карского моря – водные объекты региона принадлежат бассейнам Урала, Камы и Тобола занимающих около 18,5% 19,3% и 62,2% территории региона соответственно. Распределение рек произошло крайне неравномерно. Более половины рек (55%) приходится на западную горную часть Челябинской области, где протекают реки бассейна реки Кама: Уфа, Ай, Сим, Юрюзань и другие со своими притоками. Для этих рек характерны дождевые паводки, максимальный сток которых в отдельные годы равен или даже превышает максимальный сток в период весеннего половодья. Значительно беднее реками и их водными ресурсами восточная часть Челябинской области, расположенная за Уральским хребтом, где протекают равнинные реки бассейна реки Тобол. Бассейн реки Тобол формируют реки: Миасс, Уй с притоком Увелька, Теча, Тогузак и другие. Юго-западные районы области занимает бассейн реки Урал, который охватывает площадь 16,4 тыс. квадратных километров (18,5% площади Челябинской области). Правобережные притоки – реки Миндяк, Большой и Малый Кизил – несут на себе черты горных рек, левобережные – Гумбейка, Зингейка, Большая Караганка – имеют равнинный характер.

По территории Челябинской области протекает 3602 реки, суммарная длина которых составляет порядка 18 000 километров (данные в разных источниках могут немного отличаться), находится 467 прудов и водохранилищ, 3170 озер общей площадью 2125 км<sup>2</sup>, принадлежащих бассейнам Карского моря (бассейна р. Тобол) и Каспийского моря (реки бассейнов Камы и Урала).

Из-за общей возвышенности региона (средняя высота над уровнем моря 130 метров) большая часть рек – это верховья. Именно поэтому реки Челябинской области, в основном, маловодны. Из протекающих по территории области рек 90 % относятся к очень малым, длиной менее 10 км. Среднегодовой объем стока по области относительно мал и составляет всего 6,34 км<sup>3</sup>, а в маловодный год 95-процентной обеспеченности он снижается в 2,5 раза – до 2,56 км<sup>3</sup>. На бассейн р. Урал – 10 %, на бассейн р. Тобол приходится 19 %, на бассейн р. Кама – 71 % всего стока. Основная часть (более 80 %) приходится на период весеннего половодья.

Подземные водные ресурсы. В области разведаны практически все крупные месторождения подземных вод для водоснабжения городов и других крупных потребителей. Степень освоения запасов подземных вод Челябинской области составляет 38,12% – максимальный показатель среди регионов федерального округа и второй показатель среди регионов России после

Белгородской области. Разведано более 40 месторождений и участков подземных вод с эксплуатационными запасами около 700 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, при этом введено в эксплуатацию только чуть больше половины (55%) с суммарным водоотбором до 300 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Наиболее крупные водозаборы на разведанных запасах работают в районе г. Магнитогорска, полностью обеспечивая город водой для хозяйственно-питьевых нужд. Помимо разведанных месторождений и участков имеется большое количество одиночных водозаборных скважин, эксплуатирующихся на населенные пункты области. Прогнозные ресурсы подземных вод Челябинской области составляют неутверждённых запасах подземных вод. Общее количество одиночных скважин составляет около 9 тыс. с ориентировочным суммарным водоотбором до 1 млн. м<sup>3</sup>/сут. В том или ином количестве используют подземные воды практически все более 4000 тыс. м<sup>3</sup>/сут (2,8% общего объёма прогнозных ресурсов подземных вод Уральского федерального округа и 0,47% – России).

Водные ресурсы Челябинской области подвергаются значительному влиянию со стороны человека, что связано, прежде всего, с главной отличительной чертой региона: Челябинская область – один из наиболее развитых промышленных регионов России, по объёмам промышленного производства на Урале занимает 2-е место после Свердловской области. На долю региона приходится 76% производства в стране бульдозеров, 31% – автогрейдеров, 28% – готового проката чёрных металлов, 28% – выплавки стали, 26% – выплавки чугуна, 23% – производства тракторов, 13% – стальных труб, 2,4% – производства железной руды. Свыше 150 предприятий Челябинской области занимаются добычей и переработкой природного сырья.

Промышленность области является основным потребителем воды, а также главным её загрязнителем. Небольшой расход большинства рек, их малая водообеспеченность, низкая скорость течения и малая глубина создают неблагоприятные условия для разбавления концентрированных стоков промпредприятий в водных объектах. В связи с этим снижается самоочищающая способность водотоков.

Состояние питьевого водоснабжения продолжает оставаться одной из актуальных задач по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области. Поэтому систематический контроль состояния водных ресурсов чрезвычайно важен для выработки эффективных мер по их использованию и принятию связанных с ними управленческих решений. Значительную и весьма положительную роль в осуществлении этих задач играют математическое моделирование, мониторинг и прогнозирование. Это в свою очередь ведет к применению ресурсосберегающих технологий и внедрению программ по защите окружающей среды.

Стратегия эффективного и неразрушительного для природной среды водопользования диктует и тактику современной водохозяйственной деятельности: научное обоснование и долгосрочное прогнозирование водного хозяйства города, области, региона и связанных с этим изменений в природной

среде; системный подход к решению вопросов; оптимальное планирование и последовательное осуществление разумного водохозяйственного строительства.

Целью работы было проведение анализа экологического мониторинга водных объектов Челябинской области, используемых для водоснабжения, с учетом особенностей гидрологических процессов и с использованием докладов о состоянии окружающей среды за последние пять лет для оценки и прогнозирования экологической ситуации в области, оценки степени антропогенного воздействия.

Задачи исследования:

1. Установление антропогенного воздействия на водные объекты.
2. Анализ мониторинга загрязнений водных объектов.
3. Анализ эффективности существующих программ и мероприятий по рациональному водопользованию и охране водных объектов.

Актуальность данной работы заключается в обобщении свежих данных по состоянию водных объектов в Челябинской области, используемых для водоснабжения, позволяющая осуществить прогнозирование процессов, протекающих в водных объектах, и оценить степень антропогенной нагрузки.

Информационная база. В работе использованы гидрологические и гидроэкологические данные Южно-Уральского филиала Нижне-обского бассейнового водного управления, уральского филиала РосНИИВХ, Челябинский ЦГМС, Министерства экологии Челябинской области. В качестве картографической основы использованы картографические материалы открытого пользования.

Практическая значимость. Реализован сбор и обработка последних актуальных данных об экологическом состоянии водных объектов, который позволяет спрогнозировать ухудшение или улучшение их состояния за последние пять лет, увидеть перспективу водоемов и проанализировать эффективность мероприятий и программ, предложенных промышленными предприятиями и, по их сохранению. Основной результат — установление связи между пространственной структурой хозяйственной деятельности на водосборе и качеством водных ресурсов в исследуемом районе.

# 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

## 1.1 Источники антропогенного воздействия на водные объекты

Источник, вносящий в подземные или поверхностные различные вредные вещества, микроорганизмы или тепло называется источником загрязнения. Вещество, нарушающее нормы качества воды, — загрязняющим. Природные воды могут быть загрязнены различными примесями, которые разделяют с учетом их физико-химических и биологических свойств на группы. Первая группа примесей — те, что образуют с водой коллоидные системы и взвеси. Коллоидные системы образуются из практически нерастворимых веществ. В коллоидном состоянии могут находиться вещества минерального и органического происхождения. Ко второй группе относятся вещества, растворяющиеся в воде и находящиеся в ней в молекулярном или ионном состоянии. В природной воде могут присутствовать в растворенном виде различные газы (азот, кислород, сернистый газ и др.), а также растворимые соли (натрия, калия, аммония, алюминия, железа, марганца и др.). Их наличие можно установить с помощью химического анализа.

Вода может иметь загрязнения биологического характера: бактерии, вирусы, простейшие, водоросли, черви и другие загрязнения.

Качество воды в водных объектах постоянно меняется в зависимости, как от сезона года, так и от антропогенного вмешательства. Федеральная служба государственной статистики ежегодно публикует социально-экономические показатели всех регионов России. В разделе «Окружающая среда» содержатся данные о воздействии хозяйственной деятельности на окружающую среду и природные ресурсы. Информация о водных ресурсах приведена по данным Федерального агентства водных ресурсов.

Рассматривая меры по охране водных ресурсов, следует еще раз подчеркнуть, что сохранение в количественном и качественном отношении природных водоисточников является фундаментальным требованием, определяющим тактику и стратегию водохозяйственной деятельности.

Основными источниками загрязнения в Челябинской области являются промышленные и коммунальные канализационные стоки, смыв с полей части почвы, содержащей различные агрохимикаты, дренажные воды систем орошения, стоки животноводческих ферм, попадание в водоемы с осадками и ливневыми стоками аэрогенных загрязнений.

В черте города Челябинска расположено несколько озёр: Смолино, Первое и Второе, Синеглазово и Шершнёвское водохранилище. Шершнёвское водохранилище — источник питьевой воды для челябинцев, является, согласно отчёту Росприроднадзора, «очень загрязнённым». Пробы воды, взятые на всех водоёмах Челябинска в августе 2016 года, не соответствуют нормативам, а купание на всех водоёмах Челябинска является опасным, согласно рекомендациям Роспотребнадзора. Река Миасс, протекающая через город,

подвергается серьёзному антропогенному воздействию, что выражается в содержании в реке таких веществ, как медь, марганец, фосфаты, нитритный и аммонийный азот. Министерством природных ресурсов и экологии РФ реке дан класс качества воды «экстремально грязной». В 2015 году промышленные предприятия сбросили порядка 180 млн м<sup>3</sup> загрязнённых стоков в водоёмы и реку, а речной сток после города более чем на 90 % состоит из сточных вод. Основные загрязнители реки — МУП «ПОВВ» и ЧМК.

Промышленность области является основным потребителем воды, а также главным её загрязнителем. Небольшой расход большинства рек, их малая водообеспеченность, низкая скорость течения и малая глубина создают неблагоприятные условия для разбавления концентрированных стоков промпредприятий в водных объектах.

Если обратиться к данным по предприятиям, как по основным источникам загрязнения водных объектов, то можно заметить, что список предприятий потихоньку сокращается. Так, допустим, в 2010 году в список загрязняющих предприятий входило порядка 22 предприятий, среди них УП «ПОВВ» (г. Челябинск), ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (г. Магнитогорск), ОАО «Челябинский металлургический комбинат» (г. Челябинск), ОАО «Миассводоканал» (г. Миасс), Филиал ОАО «ОГК-2» Троицкая ГРЭС (г. Троицк), ОАО «Ашинский металлургический завод» (г. Аша), ООО «Кыштымводоканал» (г. Кыштым), Межозёрная площадка, ОАО «Учалинский ГОК» (Верхнеуральский район) и многие другие. По результатам проверок Управления Росприроднадзора по Челябинской области, благодаря выполнению в 2010 году мероприятий по снижению водопотребления и загрязнения водных объектов предприятиями Челябинской области зафиксировано снижение количества предприятий (на 25 в сравнении с 2009 годом), не выполняющих условия договоров и решений на водопользование. Спустя 5 лет, в списке загрязняющих предприятий числится всего 7 предприятий.

Таблица 1.1 - Основные источники загрязнения водных объектов в Челябинской области

| п/п | Наименование предприятия | Основные сбрасываемые загрязняющие вещества   |
|-----|--------------------------|---|
| 1   | МУП «ПОВВ» г. Челябинск  | Железо, марганец, медь, нитраты, цинк, свинец, взвешенные вещества, сульфаты, азот аммонийный, хром, фосфаты, сухой остаток, хлориды, нефтепродукты, БПКполн, алюминий, нитриты, СПАВ |



Окончание таблицы 1.1

| п/п | Наименование предприятия  | Основные сбрасываемые загрязняющие вещества   |
|-----|---|---|
| 2   | ОАО «ММК»   | Железо, кальций, сульфаты, хлориды, магний, никель, нитраты, марганец, нитриты, медь, азот аммонийный, цинк, хром, фтор, фосфаты, цианиды, БПКполн, нефтепродукты, фенол, взвешенные вещества, сухой остаток  |
| 3   | ПАО «ЧМК»   | БПКполн, взвешенные вещества, никель, марганец, медь, фтор, фенол, нитраты, сульфаты, фосфаты, хром, железо, хлориды, роданиды, ванадий, сухой остаток, нефтепродукты, цинк, гидразингидрат, цианиды, нитриты |
| 4   | МП трест «Водоканал»<br>г. Магнитогорск   | Железо, медь, фенол, цинк, нитраты, нитриты, сульфаты, азот аммонийный, сухой остаток, фосфаты, СПАВ нефтепродукты, хлориды, БПКполн, взвешенные вещества   |
| 5   | АО «Комбинат «Магнезит»   | Сухой остаток, хлориды, сульфаты, взвешенные вещества, железо, нефтепродукты  |
| 6   | ООО «Златоустовский<br>«Водоканал»  | Железо, сульфаты, хлориды, цинк, БПКполн, взвешенные вещества, сухой остаток, СПАВ, азот аммонийный, никель, нитраты, марганец, нитриты, медь, фосфаты, нефте-продукты, фенол, хром                           |
| 7   | ОАО «Учалинский горно-<br>обогатительный комбинат»<br>(Межозерная Промплощадка) | Кальций, азот аммонийный, сульфаты, взвешенные вещества, магний, медь, никель, марганец, кобальт, железо, цинк, нитраты, нитриты, хлориды, свинец, сухой остаток, нефте-продукты, фосфаты, кадмий             |

В этот год также зафиксировано снижение количества предприятия на 12 в сравнении с 2014 годом. В большинстве своём это заслуги управленческих решения самих организация, направленных на улучшение технологий на производстве. В 2016 список не потерпел изменений.

Решение проблемы предотвращения загрязнения водоемов сточными водами состоит в создании безотходных технологических процессов.

Промышленные предприятия переходят на оборотную систему водоснабжения или повторного использования воды.

Например, в 1985 году удельный вес оборотной и последовательно используемой воды на производственные нужды составлял 237,6 км<sup>3</sup>, или 71 % от всей необходимой для производственных процессов. На предприятиях Оренбуржья введение оборотной системы водоснабжения дало возможность повторно использовать 1 млрд. 900 миллионов кубометров воды в год. Река Урал стала чище.

Внедрение в Челябинске оборотного водоснабжения на промышленных предприятиях позволило резко сократить потребление речной воды и уменьшить сброс сточных вод в канализацию. Если кто-то только переходит на оборотную систему водоснабжения, то Магнитогорский металлургический комбинат приступил к реконструкции системы оборотного водоснабжения с расширением резервуара-охладителя. Целью проекта является переход на максимально замкнутую систему оборотного водоснабжения. Это позволит снизить до минимума экологическую нагрузку на Магнитогорское водохранилище. Реализация проекта намечена на 2017-2018 годы. С его осуществлением объем сброса воды сократится в 11 раз. Общая стоимость работ оценивается в 650 миллионов рублей. Концепция проекта подразумевает создание комплекса инженерно-технических сооружений, предназначенных для отделения пруда-охладителя от русловой части Магнитогорского водохранилища. Планируется выполнить строительство гидромеханизированным способом дополнительной разделительной дамбы от Южного перехода до затопленной в настоящее время плотины № 1 (севернее Казачьего перехода) и по ней до левого берега водохранилища; водозаборного устройства для подпитки оборотной части водой; оборудованного затворами сбросного устройства.

Проект прошел государственную экспертизу, в том числе в экологической части. План производства работ предусматривает прекращение намывки дамбы с 5 мая по 15 июня для создания благоприятных условий для нереста рыбы в водохранилище.

Третьим, кого хочется отметить, это сельскохозяйственное производство. Вода — один из факторов урожая. Отсюда на орошаемых землях необходимо всеми силами и средствами беречь и экономить воду, сохранять при этом реки и озера в чистоте. Не допускать смыва почвы, поступления агрохимикатов в реки и озера, следует вести борьбу с фильтрацией и другими потерями воды.

Подземные водоисточники, в основном сельских населенных пунктов, не имеют разработанных и утвержденных проектов зон санитарной охраны источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и инженерных сетей.

Всего по области имеют утвержденные проекты ЗСО 137 подземных источников, на 15 поверхностных водоисточниках различными актами установлены зоны санитарной охраны.

В 2015 году выдано 18 санитарно-эпидемиологических заключений на проекты ЗСО о соответствии гигиеническим требованиям, (в 2014 г. – 20

заклучений, 1 – о несоответствии гигиеническим требованиям). Проведены 87 плановых и 241 внеплановое мероприятия по надзору за 209 объектами по сбору, очистке и распределению воды с проведением проверок состояния зон санитарной охраны.

Доля проб воды из источников централизованного водоснабжения в 2015 году не отвечающих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям увеличилась и составила 34,76 % (в 2014 году – 32,8%), по микробиологическим показателям остается на прежнем уровне 6,1% (2014 году – 6,0 %), допустимые уровни превышают: показатели цветности, мутности, жесткости, содержание железа, марганца, нитратов, аммиака.

Отличительной особенностью большинства подземных водоисточников Красноармейского, Увельского, Еткульского районов является повышенное содержание железа – до 3 ПДК. В Кизильском, Красноармейском районах, в г. В Уфалей в воде скважин повышен уровень жесткости до 10-15 мг-экв/л.

В 2015 году ниже среднеобластных показатели качества воды поверхностных источников водоснабжения по санитарно-химическим показателям в гг. Нязепетровске – 78,6 %, Сатке – 69,2 %, Челябинске – 55,0 %, Касли – 52,4 %; а также воды подземных источников в Увельском – 80,1 %, в Кизильском – 68,2 %, Красноармейском – 65,8 % районах и в г. Верхний Уфалей – 66,7 %.

Ашинский район – 23,2 %, Нязепетровский район – 21,7 %, г. Верхний Уфалей – 20,8 %, Каслинский район – 13,9 % – территории, в которых доля проб воды из источников централизованного питьевого водоснабжения не соответствовала гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, и отмечалась значительно выше среднего показателя по области (6,1 %).

На неорошаемых землях применение высокой агротехники имеет особо важное значение. Правильно проведенная пахота и в целом обработка почвы применительно к конкретным условиям, агролесомелиоративные мероприятия способствуют накоплению влаги в почве и обеспечивают чистоту воды. В сохранении чистоты водоемов в сельскохозяйственных предприятиях должно уделяться внимание организации водопоя домашних животных, строительству животноводческих и других сельскохозяйственных помещений, утилизации навоза и т. д.

Не смотря на сокращение числа промышленных предприятий - загрязнителей качество питьевой воды в Челябинской области стремительно ухудшается. Действующая программа «Чистая вода» не реализуется в должной мере, повышая тем самым риски катастрофы водоснабжения нормативной питьевой водой жителей Челябинска и Челябинской области. К такому мнению пришли участники круглого стола, посвященного водным ресурсам Южного Урала, прошедшего 8 сентября 2016 года в региональной Общественной Палате.

На заседании по вопросу «Проблемы использования и обеспечения сохранности водных ресурсов Челябинской области» присутствовали члены Общественной Палаты Челябинской области и города Челябинска, представитель

регионального минэкологии, сенатор Совфеда от Челябинской области Ирина Гехт, представители экспертного, научного, бизнес сообщества.

Круглый стол проводился по инициативе челябинского филиала РАНХиГС.

На обсуждение были приведены общие сведения о водных ресурсах Челябинской области, обозначена основная программа — «Чистая вода», по которой осуществляется финансирование инфраструктуры обеспечивающей потребление воды жителями, а также были приведены статистические данные отношение жителей к проблеме качества питьевой воды.

Были рассмотрены вопросы, в части совершенствования законодательства. Прежде всего это техническое состояние систем водоснабжения и водоотведения, низкая эффективность водопользования, дефицит финансирования в сектор, сброс недостаточно очищенных сточных вод и низкое качество питьевой воды.

По оценкам ВОЗ, 80% заболеваний в мире вызваны низким качеством воды. Проблема обеспечения питьевой водой сельского населения в России не просто обостряется, а становится в ряде регионов депопуляционным фактором»

Качество воды по данным Роспотребнадзора удовлетворительное, однако, в сфере водоснабжения существуют проблемы, которые влияют на обеспеченность населения качественной водой. Изношенность инженерных сетей ведет к ухудшению качества воды у самого потребителя. Основные проблемы это отсутствие системной работы по разведыванию новых подземных источников воды, а также отсутствие ответственности за исчерпание существующих. Вместе с тем была затронута проблему изменения зон санитарной охраны водоисточников. Это в первую очередь связано с тем, что изменяется назначение прилегающих земель, они передаются в частную собственность без учета расположения источников водоснабжения, где строятся несогласованные с водоканалами объекты, владельцы которых не несут ответственности за итоги хозяйственной деятельности в границах санитарных зон водоисточника.

В качестве решения проблемы ответственность за проектирование зон санитарной охраны хотят возложить на владельцев источников — муниципалитеты, физических и юридических лиц. Как выяснилось, сейчас за это фактически никто не отвечает. Однако расходы на создание защитных зон собственники, особенно частные, могут переложить на плечи населения, повысив тарифы на водоснабжение, а также предлагают внести изменения в закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», которые обяжут собственников водозаборов и скважин разрабатывать проекты зон санитарной охраны питьевых источников. Вместе с тем в документе сохраняется требование о необходимости утверждать проекты ЗСО в региональных органах исполнительной власти.

По среднестатистическим данным, в России 70% населения используют поверхностные водные источники, из которых первому классу качества соответствует лишь 1%. В результате масштабного строительства изменяется назначение прилегающих к зонам санитарной охраны земель, они передаются в частную собственность без учета расположения источников водоснабжения.

Получается, что их владельцы не несут ответственности за хозяйственную деятельность в границах санитарных зон водоисточника. Предложенные изменения помогут улучшить качество воды, так как каждый водный источник будет обладать утвержденным проектом санитарной зоны, которая не позволит сбрасывать вредные вещества, также это коснется и скважин. Также будет введен запрет на загрязнение земель, на которых будут находиться данные санитарные пояса. На первых порах потребуются затраты на разработку проектов ЗСО, но здоровье людей и решение экологических проблем намного важнее. В результате употребления плохой воды снижается качество и продолжительность жизни населения.

В Минстрое России идею переложить ответственность за качество питьевой воды на собственников поддерживают

Напомню, в Челябинской области программа «Чистая вода» была принята на 2010–2020 годы еще при первом губернаторе Петре Сумине, 17 сентября 2009 года. Цель программы: «бесперебойное обеспечение населения Челябинской области питьевой водой нормативного качества в достаточном количестве». Общий объем финансирования: 28,6 598 263 млрд рублей. Однако финансирование в запланированном объеме не состоялось, из-за остаточного принципа финансирования программы. Так например, в 2015 году из запланированных на программу 3,25 млрд рублей было выделено лишь 57,7 млн рублей. Основные расходы уже усеченной программы были перенесены на 2018–2020 годы постановлением правительства Челябинской области N 564-П от 3 ноября 2015 года.

## 1.2 Водно-ресурсный потенциал 2012-2016 г

Водные ресурсы Челябинской области используют около 1000 предприятий, организаций и учреждений. Объем использования воды составляет около 1 млрд. м<sup>3</sup> в год и зависит как от состояния самих водных ресурсов в разные годы, так и от развития систем водоснабжения, в том числе оборотного и повторного, состояния промышленных предприятий, потерь при транспортировке и т.д. В 2000–2003 гг. водоиспользование было относительно стабильным на уровне около 9 млрд м<sup>3</sup> в год, начиная с 2004 г. объемы резко выросли на 600–700 млн м<sup>3</sup> в год, что, связано, очевидно, с общим ростом промышленного производства и ЖКХ. В 2010-2016 годы идёт активное внедрение программ по ресурсосбережению, программ по сохранению окружающей среды, внедрение оборотной и замкнутой систем водоснабжения на промышленных предприятиях. Это оправдывается тем, что забор воды, как из поверхностных, так и подземных источников в области неуклонно снижается, а объем расходов в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения возрастает.

В области весьма велики потери при транспортировке воды, связанные с общим неудовлетворительным состоянием инженерных сетей. Потери составляют около трети объема всего безвозвратного водопотребления из водных ресурсов

области и многолетняя динамика этих величин имеет синхронный характер. Остальная часть безвозвратного водопотребления в значительной степени (до 90 %) зависит от роста объемов использования воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения.

В ресурсы используются на следующие цели:

- на хозяйственно-питьевые нужды;
- на производственные нужды;
- на нужды сельскохозяйственного водоснабжения и так далее.

С более полным списком водопотребителей можно ознакомиться в таблице

2. Данные представлены Министерством экологии Челябинской области.

Промышленность области является основным потребителем воды, и уровень потребления зависит от ввода в действие новых производственных мощностей и от режима экономии воды и организации приборного учета на предприятиях. Рост водопотребления при вводе новых производственных мощностей компенсируется его экономией на действующих объектах.

Основным потребителем воды в промышленности является черная металлургия – одна из главнейших отраслей экономики Челябинской области. Затем идут области электроэнергетики, машиностроения, металлообработки и цветной металлургии. На их долю приходится около 80% запасов водных ресурсов. Остальные 20 % потребляют, производство стройматериалов, пищевая, лесная, деревообрабатывающая промышленность, топливная и другие отрасли.

Вторым основным водопотребителем является жилищно-коммунальное хозяйство. В этой сфере также наблюдается положительная тенденция снижения объемов водопотребления. Она связана со следующими факторами:

- снижение объемов реализации воды в жилом секторе за счет установки приборов учета;
- сокращение водопотребления бюджетными организациями за счет установки водосчетчиков и введения режима жесткой экономии воды.

Таким образом, введение приборов учета привело к очень существенной экономии водных ресурсов и является исключительно положительным явлением в водопотреблении.

Следует отметить, что объем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения по Челябинской области неуклонно растет. Рост расходов воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, что является тенденцией к экономии водопотребления и приводит к важному результату – водоотведение в поверхностные водные объекты в Челябинской области неуклонно снижается, в том числе и загрязненных вод.

Данная зависимость подтверждается высокой степенью коррелированности динамик оборотного и повторно-последовательного водоснабжения (ОППВ) и сброса загрязненных вод – корреляция Пирсона  $r = 0,94$  ( $p < 0,05$ , анализируемые величины распределены нормально). Можно считать обоснованным, что дальнейшее внедрение и развитие систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения не только экономит водные ресурсы

области, но и приводит к оздоровлению экологической ситуации на водных объектах.

Отбор воды на нужды сельского хозяйства относительно невелик и продолжает неуклонно снижаться. Особенно следует остановиться на снижении затрат на регулярное орошение, которое в предыдущие годы показало низкую эффективность, связанную с устарением технологий эксплуатации орошаемых земель. Урожайность орошаемых земель стабилизируется на невысоком уровне и они являются нерентабельными.

Таблица 1.2 - Общие показатели использования воды, млн м<sup>3</sup> в год

|  | Кол-во респондентов | Забрано воды |                       | Использовано свежей воды |                          |                  |          |                   |
|--|---------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|----------|-------------------|
|  |                     | всего        | из подземных объектов | всего                    | в том числе на нужды     |                  |          |                   |
|  |                     |              |                       |                          | питьевые и хозяйственные | производственные | орошения | с\х водоснабжение |
| Сельское хозяйство, охота  | 29                  | 7,95         | 6,50                  | 8,66                     | 1,65                     | 2,24             | 1,15     | 3,62              |
| Рыболовство, рыбоводство   | 2                   | 0,02         | 0,00                  | 0,02                     | 0,00                     | 0,00             | 0,00     | 0,00              |
| Добыча полезных ископаемых   | 28                  | 29,58        | 22,33                 | 15,22                    | 0,60                     | 14,30            | 0,00     | 0,05              |
| Обрабатывающие производства  | 102                 | 307,73       | 55,50                 | 257,78                   | 23,71                    | 200,17           | 0,04     | 0,00              |
| Производство и распределение электроэнергии, газа и воды                       | 96                  | 408,99       | 78,12                 | 271,78                   | 175,45                   | 91,61            | 0,24     | 0,00              |
| Строительство  | 9                   | 1,44         | 1,24                  | 0,73                     | 0,65                     | 0,08             | 0,00     | 0,00              |
| Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, бытовых изделий | 7                   | 0,04         | 0,03                  | 0,14                     | 0,14                     | 0,00             | 0,00     | 0,00              |
| Гостиницы и рестораны  | 19                  | 0,13         | 0,04                  | 0,13                     | 0,13                     | 0,00             | 0,00     | 0,00              |
| Транспорт и связь  | 47                  | 5,03         | 3,29                  | 5,48                     | 3,29                     | 1,35             | 0,00     | 0,00              |



Продолжение таблицы 1.2

|  | Сброс сточных, транзитных<br>и др. вод |   |                   |                      | Потери<br>при<br>транспор-<br>тировке | Оборотное<br>и повтор.<br>послед.<br>водос-<br>набжение |
|--|--|---|-------------------|----------------------|---------------------------------------|---|
|  | всего                                  | в том числе сточных<br>в поверхностные водные объекты |                   |                      |                                       |   |
|  |  | всего   | из них            |                      |                                       |   |
|  |  |   | загрязнен-<br>ной | норм. очи-<br>щенной |                                       |   |
| Сельское хозяйство, охота  | 1,23                                   | 0,20  | 0,16              | 0,05                 | 0,01                                  | 0,00  |
| Рыболовство, рыбоводство   | 0,02                                   | 0,02  | 0,02              | 0,00                 | 0,00                                  | 0,00  |
| Добыча полезных ископаемых   | 14,77                                  | 14,68   | 12,01             | 0,01                 | 0,12                                  | 13,03   |
| Обрабатывающие производства  | 497,55                                 | 462,67  | 421,46            | 15,92                | 3,73                                  | 6 177,60  |
| Производство и распределение электроэнергии, газа и воды                       | 266,11                                 | 262,34  | 259,33            | 1,94                 | 97,44                                 | 2 057,54  |
| Строительство  | 1,20                                   | 1,10  | 1,09              | 0,00                 | 0,00                                  | 0,00  |
| Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, бытовых изделий | 0,04                                   | 0,04  | 0,02              | 0,02                 | 0,00                                  | 0,00  |
| Гостиницы и рестораны  | 0,13                                   | 0,12  | 0,11              | 0,01                 | 0,00                                  | 0,00  |
| Транспорт и связь  | 1,97                                   | 1,93  | 1,86              | 0,03                 | 0,46                                  | 0,14  |

Продолжение таблицы 1.2

|   | Кол-во респондентов | Забрано воды |                       | Использовано свежей воды |                          |                  |          |                   |
|---|---------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|----------|-------------------|
|   |                     | всего        | из подземных объектов | всего                    | в том числе на нужды     |                  |          |                   |
|   |                     |              |                       |                          | питьевые и хозяйственные | производственные | орошения | с\х водоснабжение |
| Финансовая деятельность   | 1                   | 0,20         | 0,00                  | 0,20                     | 0,10                     | 0,10             | 0,00     | 0,00              |
| Операции с недвижимостью, предоставление услуг                    | 35                  | 14,55        | 7,69                  | 12,79                    | 5,37                     | 7,03             | 0,05     | 0,00              |
| Государственное управление и обеспечение военной безопасности     | 5                   | 0,11         | 0,10                  | 0,45                     | 0,42                     | 0,03             | 0,00     | 0,00              |
| Образование   | 1                   | 0,00         | 0,00                  | 0,00                     | 0,00                     | 0,00             | 0,00     | 0,00              |
| Здравоохранение и предоставление социальных услуг                 | 15                  | 1,13         | 0,61                  | 1,13                     | 1,01                     | 0,10             | 0,01     | 0,00              |
| Предоставление прочих коммунальных, социальных персональных услуг | 11                  | 3,82         | 0,03                  | 6,65                     | 5,44                     | 0,36             | 0,00     | 0,00              |

Окончание таблицы 1.2

|  | Сброс сточных, транзитных<br>и др. вод |   |                   |                      | Потери<br>при<br>транспор-<br>тировке | Оборотное<br>и повтор.<br>послед.<br>водос-<br>набжение |
|--|--|---|-------------------|----------------------|---------------------------------------|---|
|  | всего                                  | в том числе сточных<br>в поверхностные водные объекты |                   |                      |                                       |   |
|  |  | всего   | из них            |                      |                                       |   |
|  |  |   | загрязнен-<br>ной | норм. очи-<br>щенной |                                       |   |
| Финансовая<br>деятельность   | 0,11                                   | 0,11  | 0,11              | 0,00                 | 0,00                                  | 0,00  |
| Операции с<br>недвижимостью,<br>предоставление<br>услуг                          | 10,15                                  | 10,11   | 8,44              | 0,94                 | 2,96                                  | 2,40  |
| Государственное<br>управление и<br>обеспечение<br>военной<br>безопасности        | 0,00                                   | 0,00  | 0,00              | 0,00                 | 0,00                                  | 0,00  |
| Образование  | 0,00                                   | 0,00  | 0,00              | 0,00                 | 0,00                                  | 0,00  |
| Здравоохранение и<br>предоставление<br>социальных услуг                          | 0,92                                   | 0,52  | 0,42              | 0,10                 | 0,00                                  | 0,00  |
| Предоставление<br>прочих<br>коммунальных,<br>социальных<br>персональных<br>услуг | 21,08                                  | 21,00   | 20,36             | 0,64                 | 0,33                                  | 0,54  |

Таблица 1.3 - Среднестатистические показатели водоснабжения и водоотведения в Челябинской области

| №  | Показатели  | Единица измерения | 2012     | 2013      | 2014     | 2015     | 2016     |
|----|---|-------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1. | Забрано воды, всего                                       | млн.м.куб.        | 872,52   | 858,06    | 846,9    | 768,47   | 780,72   |
|    | забрано пресной поверхностной воды                        | млн.м.куб.        | 679,78   | 671,46    | 665,11   | 590,66   | 605,23   |
|    | забрано подземной воды                                    | млн.м.куб.        | 192,73   | 186,60    | 181,79   | 177,81   | 175,49   |
| 2. | Потери при транспортировке                                | млн.м.куб.        | 72,42    | 125,22    | 121,81   | 105,5    | 105,05   |
| 3. | Использовано свежей воды, всего                           | млн.м.куб.        | 678,74   | 638,13    | 602,76   | 585,99   | 581,17   |
|    | использование свежей воды на питьевые и хоз-бытовые нужды | млн.м.куб.        | 281,56   | 253,28    | 233,91   | 234,56   | 217,85   |
| 4. | Оборотное, повторное и последовательное водоснабжение     | млн.м.куб.        | 9 299,93 | 10 546,88 | 9 057,33 | 8 588,70 | 8 251,25 |
|    | оборотное водоснабжение                                   | млн.м.куб.        | 8 577,08 | 9 817,95  | 8 298,44 | 7 753,78 | 7 527,83 |
|    | повторное водоснабжение                                   | млн.м.куб.        | 445,39   | 428,64    | 452,16   | 526,48   | 458,45   |
|    | последовательное водоснабжение                            | млн.м.куб.        | 277,46   | 300,29    | 306,74   | 308,44   | 264,97   |

Окончание таблицы 1.3

| №   | Показатели   | Единица измерения | 2012   | 2013    | 2014   | 2015    | 2016    |
|-----|--|-------------------|--------|---------|--------|---------|---------|
| 5.  | Сброшено сточной, транзитной и др.вод в поверхностные объекты, всего | млн.м.куб.        | 866,94 | 894,91  | 841,79 | 829,38  | 809,46  |
| 5а. | Объем сточных вод, требующих очистки                                 | млн.м.куб.        | 836,49 | 744,58  | 714,36 | 686,71  | 745,07  |
|     | сброшено сточной воды без очистки                                    | млн.м.куб.        | 171,20 | 99,02   | 95,02  | 63,37   | 38,25   |
|     | сброшено сточной воды недостаточно очищенной                         | млн.м.куб.        | 664,59 | 644,83  | 617,75 | 615,56  | 687,15  |
|     | сброшено сточной воды нормативно очищенной                           | млн.м.куб.        | 0,70   | 0,73    | 1,6    | 7,78    | 19,67   |
| 5б. | Сброшено сточной воды нормативно чистой                              | млн.м.куб.        | 7,60   | 97,13   | 109,39 | 123,32  | 29,79   |
| 6.  | Сброшено основных загрязняющих веществ в водные объекты              | тыс. тонн         | 382,38 | 517,068 | 543,74 | 451,544 | 431,062 |

### 1.3 Экологический контроль в области водных ресурсов Челябинской области

Водоохранная и водохозяйственная обстановка в Челябинской области продолжает оставаться сложной. Основными причинами такого положения являются:

1. Сброс неочищенных и недостаточно-очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты (водотоки и водоемы).
2. Неорганизованный сброс поверхностного стока с территорий городов и населенных пунктов, сельскохозяйственных полей, животноводческих комплексов.
3. Аварийный сброс неочищенных сточных вод.
4. Отсутствие на большинстве водоемов водоохранных зон и зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения.

На многих предприятиях и населенных пунктах области очистные сооружения сточных вод отсутствуют, либо работают неэффективно из-за их малой мощности, морального и физического износа, неудовлетворительной эксплуатации. В результате на протяжении последних лет более 80% сбрасываемых вод являются загрязненными (неочищенными или недостаточно очищенными).

На контроле Управления Роспотребнадзора по Челябинской области находится 143 очистных сооружения канализации, в том числе 73 сооружения по очистке хозяйственно-бытовых стоков. Причинами сброса недостаточно очищенных сточных вод являются: эксплуатация устаревших сооружений, не соответствующих по своей мощности объему фактически поступающих сточных вод; неудовлетворительное техническое состояние сооружений и низкая технологическая эффективность.

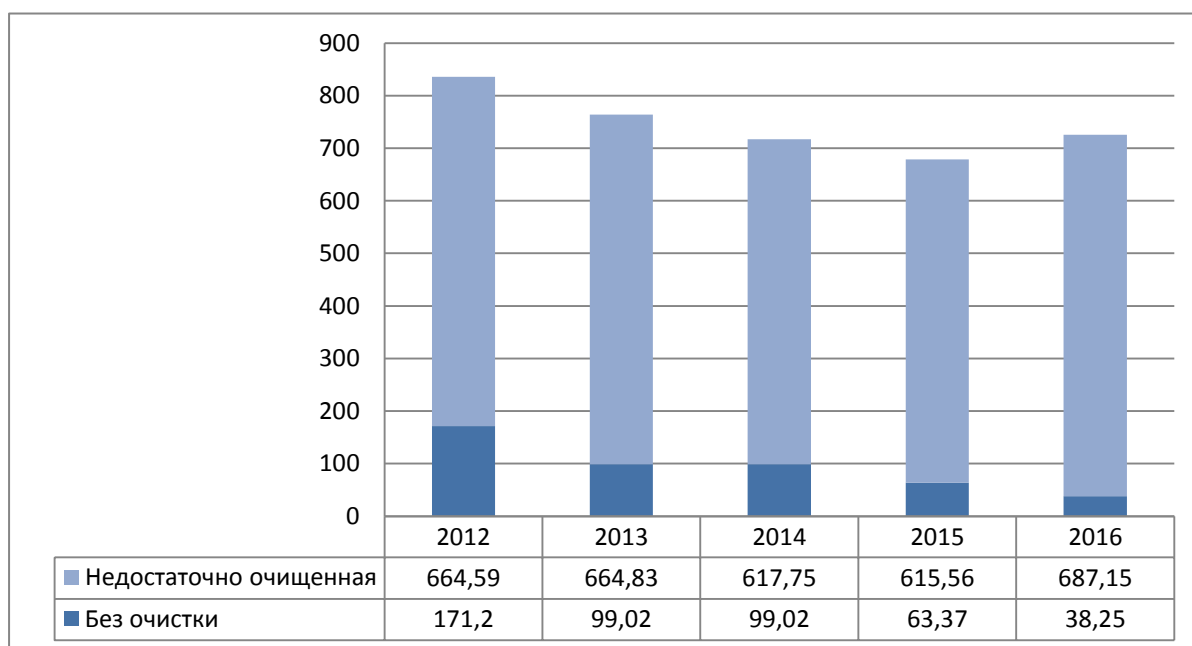


Рисунок 1.1 – Качество сточных вод, сбрасываемых в водоем

Внедрение в Челябинске оборотного водоснабжения на промышленных предприятиях и использование ресурсосберегающих технологий позволило резко сократить потребление речной воды и уменьшить сброс сточных вод в канализацию. Строительство и реконструкции очистных сооружений также благоприятно сказывается на степени очистки сбрасываемой воды.

## 2 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### 2.1 Уровень загрязнения поверхностных вод на территории Челябинской области

Существует несколько направлений и способов оценки качества воды в зависимости от вида водопользования. Для оценки степени загрязнения воды используются наименьшие из предельно допустимых концентраций (далее именуется – ПДК) вредных веществ в воде водных объектов рыбохозяйственного и санитарно-бытового значения, приведенные в сборнике «Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (изд. ВНИРО, 2011 г.), СанПиН 2.1.5.98–00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», ГН 2.1.5.1315–03 «Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно–питьевого и культурно-бытового назначения». Предельно допустимые концентрации (ПДК) и критерии высокого (ВЗ) и экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) водных объектов химическими соединениями представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Рыбохозяйственные ПДК и критерии ВЗ и ЭВЗ

| Элемент                      | ПДК, мг/дм <sup>3</sup> | ВЗ, мг/дм <sup>3</sup> | ЭВЗ, мг/дм <sup>3</sup> |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. Водородный показатель, рН | 6,5-8,5 ед.рН           | >9,5                   | >9,7                    |
| 2. Растворенный кислород     | >4,0                    | <3,0                   | <2,0                    |
| 3. Кальций                   | 180                     | 1800                   | 9000                    |
| 4. Магний                    | 40                      | 400                    | 2000                    |
| 5. Сульфаты                  | 100                     | 1000                   | 5000                    |
| 6. Хлориды                   | 300                     | 3000                   | 15000                   |
| 7. Минерализация             | 1000,0                  | 10000,0                | 10000,0                 |
| 6. Азот аммония              | 0,40                    | 4,0                    | 20,0                    |
| 7. Азот нитритов             | 0,020                   | 0,20                   | 1,00                    |
| 8. Азот нитратов             | 9,1                     | 91,0                   | 455                     |
| 9. Фосфаты (по фосфору)      | 0,200                   | 2,0                    | 10,0                    |
| 10. Никель                   | 0,01                    | 0,10                   | 0,50                    |
| 11. Хром шестивалентный      | 0,02                    | 0,20                   | 1,0                     |
| 12. Марганец                 | 0,01                    | 0,30                   | 0,50                    |
| 13. Кадмий                   | 0,005                   | 0,015                  | 0,15                    |
| 14. Свинец                   | 0,006                   | 0,018                  | 0,18                    |
| 15. Фториды                  | 0,75                    | 7,50                   | 37,5                    |
| 16. БПК <sub>5</sub>         | 2,0                     | 10,0                   | 40,0                    |



Окончание таблицы 2.1

| Элемент           | ПДК, мг/дм <sup>3</sup> | ВЗ, мг/дм <sup>3</sup> | ЭВЗ, мг/дм <sup>3</sup> |
|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 17. ХПК           | 15,0                    | 150                    | 750                     |
| 18. Нефтепродукты | 0,05                    | 1,5                    | 2,5                     |
| 19. Фенолы        | 0,001                   | 0,03                   | 0,05                    |
| 20. СПАВ          | 0,1                     | 1,0                    | 5,0                     |
| 21. Железо общее  | 0,10                    | 3,0                    | 5,0                     |
| 22. Медь          | 0,001                   | 0,030                  | 0,050                   |
| 23. Цинк          | 0,01                    | 0,10                   | 0,50                    |

Росгидромет Челябинский ЦГМС ведёт ежемесячный мониторинг окружающей среды. На главном сайте организации опубликованы данные по отбору проб, результаты, представлен перечень водоемов с повышенным ПДК. Государственная сеть наблюдения Росгидромета за качеством поверхностных вод на территории Челябинской области охватывает 24 водных объекта, наблюдения проводятся в 52 контрольных створах. Росгидромет представляет в общий доступ гидрохимическую информации о состоянии загрязнения рек Ай, Урал, Уй, Увелька, Миасс и водохранилищ: Верхнеуральское, Магнитогорское, Троицкое, Аргазинское и Шершнево-е. Оценка качества воды водных объектов производится по наиболее «жестким» нормативам из существующих (рыбохозяйственные и гигиенические ПДК).

Таблица 2.2 - Уровень загрязнения поверхностных вод на территории Челябинской области.

| Месяц. Год. | Уровень загрязнения поверхностных вод на территории Челябинской области  |
|-------------|--|
| Январь 2010 | В январе 2010г. государственным учреждением «Челябинский ЦГМС» проанализировано 50 проб воды, отобранных на 21 водном объекте на территории Челябинской области.<br>В четырех водных объектах обнаружено 6 случаев высокого загрязнения (ВЗ) воды.               |
| Январь 2011 | В январе 2011г. Федеральным государственным учреждением «Челябинский ЦГМС» проанализирована 51 проба воды, отобранная на 22 водных объектах на территории Челябинской области.<br>В четырех водных объектах обнаружено 6 случаев высокого загрязнения (ВЗ) воды. |

Окончание таблицы 2.2

| Месяц. Год. | Уровень загрязнения поверхностных вод на территории Челябинской области   |
|-------------|---|
| Январь 2012 | <p>В январе 2012г. Федеральным государственным бюджетным учреждением «Челябинский ЦГМС» проанализирована 51 проба воды, отобранная на 21 водном объекте на территории Челябинской области.</p> <p>В шести водных объектах обнаружено 11 случаев высокого загрязнения (ВЗ) и 4 случая экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) воды.</p>  |
| Январь 2013 | <p>В январе 2013г. Федеральным государственным бюджетным учреждением «Челябинский ЦГМС» проанализирована 51 проба воды, отобранная на 21 водном объекте на территории Челябинской области.</p> <p>В пяти водных объектах обнаружено 5 случаев высокого загрязнения (ВЗ) и 2 случая экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) воды.</p>  |
| Январь 2014 | <p>В январе 2014г. Челябинским ЦГМС – филиалом ФГБУ «Уральское УГМС» проанализирована 51 проба воды, отобранная на 21 водном объекте на территории Челябинской области.</p> <p>В четырех водных объектах обнаружено 5 случаев высокого загрязнения воды (ВЗ).</p>   |
| Январь 2015 | <p>В январе 2015г. Челябинским ЦГМС – филиалом ФГБУ «Уральское УГМС» проанализировано 51 проба поверхностных вод на территории Челябинской области. В семи пробах (13,7% от общего числа проб) концентрации загрязняющих веществ достигали высокого уровня и, в том числе в одной пробе (2% от общего числа проб) – экстремально высокого загрязнения.</p>                    |
| Январь 2016 | <p>В январе 2016г. Челябинским ЦГМС – филиалом ФГБУ «Уральское УГМС» отобрана и проанализирована 51 проба поверхностных вод на территории Челябинской области. В трех пробах (6% от общего числа проб) концентрации загрязняющих веществ достигали высокого (ВЗ), и в том числе в одной пробе (2% от общего числа проб) – экстремально высокого уровня загрязнения (ЭВЗ).</p> |
| Январь 2017 | <p>В январе отобрана и проанализирована 51 проба поверхностных вод на территории Челябинской области. В двух пробах (3,9% от общего числа проб) концентрация загрязняющего вещества достигла высокого (ВЗ), и в том числе – экстремально высокого уровня загрязнения (ЭВЗ).</p>   |

В данной таблице представлены данные только по количеству проб и их отклонениях. На главном сайте Челябинского ЦГМС можно увидеть, когда именно и в каком водоеме выявлены отклонения. После чего можно выявить причину данного отклонения.

В январе-июне 2016 г. качество питьевой воды, подаваемой с Сосновских водоочистных сооружений, отвечало гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям.

За первое полугодие 2016г. Аккредитованным Лабораторным Испытательным центром ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» исследована из коммунального горводопровода 91 проба воды холодного водоснабжения, 4 пробы не соответствовали гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (мутность), по микробиологическим показателям 2 пробы не соответствовали гигиеническим нормативам.

В этот же период исследовано 29 проб воды горячего водоснабжения по санитарно-химическим показателям, из них 2 не соответствовали гигиеническим нормативам по показателю мутность, по микробиологическим показателям все пробы соответствовали гигиеническим нормативам.

Качество питьевой воды Челябинской области в 2016 году. На контроле Управления Роспотребнадзора по Челябинской области находится 1199 источников централизованного питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, из них 26 поверхностных. Из подземных источников обеспечивается 42,3% населения области.

Фактическая обеспеченность населения централизованным водоснабжением составила: городского - 96,1%, сельского - 83%. В области эксплуатируется 813 систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, таблица 2.3.

Таблица 2.3 - Количество водопроводов

| Объекты                     | 2014г. | 2015г. | 2016г. |
|-----------------------------|--------|--------|--------|
| Водопроводы                 | 801    | 810    | 813    |
| Из поверхностных источников | 39     | 40     | 41     |
| Из подземных источников     | 762    | 770    | 772    |

60 водопроводов из поверхностных и подземных источников не соответствовали санитарным нормам и правилам (7,4%), 29 водопроводов из-за отсутствия необходимого комплекса очистных сооружений (3,6%) и 10 – из-за отсутствия обеззараживающих установок (1,2%).

Доля неудовлетворительных проб воды из водопроводной сети (водопроводы и распределительная сеть) по санитарно-химическим показателям составила 17,3% (2015г. – 20,0%), по микробиологическим показателям 4,7% (2015г. – 5,3%), таблица 2. 4.

Таблица 2.4 - Доля проб воды из водопроводной сети, не соответствующих гигиеническим нормативам, (%)

|         | По сан-химическим показателям, % |      |      |          | По микробиологическим показателям, % |      |      |          |
|---------|----------------------------------|------|------|----------|--------------------------------------|------|------|----------|
|         | 2014                             | 2015 | 2016 | Динамика | 2014                                 | 2015 | 2016 | Динамика |
| Область | 20,1                             | 20,0 | 17,3 | ↓        | 4,6                                  | 5,3  | 4,7  | ↓        |
| РФ      | 15,5                             | 14,3 |      |          | 3,7                                  | 3,5  |      |          |

В 2016 г. было обеспечено питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности, 94,05% населения области или 3105342 чел.

При оценке состояния поверхностных вод необходимо знать два показателя: индекс загрязнения воды (ИЗВ) и удельный комбинаторный индекс загрязнения воды (УКИЗВ). ИЗВ установлен Госкомгидрометом СССР и относится к категории показателей, наиболее часто используемых для оценки качества водных объектов.

Значение УКИЗВ определяется по частоте и кратности превышения ПДК по нескольким показателям и может варьировать в водах различной степени загрязненности от 1 до 16 (для чистой воды 0). Большому значению индекса соответствует худшее качество воды. Этот индекс является типичным аддитивным коэффициентом и представляет собой среднюю долю превышения ПДК по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i},$$

где:  $C_i$  – концентрация компонента (в ряде случаев – значение физико-химического параметра);  $n$  – число показателей, используемых для расчета индекса,  $n = 6$ ;  $\text{ПДК}_i$  – установленная величина норматива для соответствующего типа водного объекта.

Для оценки качества воды в реках и водоёмах их разделяют по загрязнённости на несколько классов (таблица 2.5). Классы основаны на интервалах удельного комбинаторного индекса загрязненности воды в зависимости от количества критических показателей загрязнённости, для одного и того же водотока (по течению, во времени, и так далее), а также с учетом фактической водности текущего года.

Таблица 2.5 - Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

| Воды                  | Значения ИЗВ | Классы качества вод |
|-----------------------|--------------|---------------------|
| Очень чистые          | до 0,2       | I                   |
| Чистые                | 0,2–1,0      | II                  |
| Умеренно загрязненные | 1,0–2,0      | III                 |
| Загрязненные          | 2,0–4,0      | IV                  |
| Грязные               | 4,0–6,0      | V                   |
| Очень грязные         | 6,0–10,0     | VI                  |
| Чрезвычайно грязные   | >10,0        | VII                 |

На основании результатов данного метода мы сравнили показатели водоемов Челябинской области и выявили динамику их состояния за последние 5 лет.

Таблица 2.6 - Оценка качества воды водных объектов на территории Челябинской области за 2012-2016 годы

| Водные объекты                     | 2012  |                | 2013  |                | 2014  |                | 2015  |                | 2016  |                |
|------------------------------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|
|                                    | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества |
| 1. р. Уй, с.Степное                | 4,85  | 5              | 4,63  | 5              | 4,52  | 5              | 5,40  | 6              | 5,55  | 5              |
| 2. р. Уй, п. Бобровский            | 4,28  | 5              | 4,44  | 5              | 4,10  | 5              | 4,73  | 5              | 4,5   | 5              |
| 3. р. Увелька, выше г.Южноуральска | 3,08  | 4              | 4,87  | 5              | 4,13  | 5              | 4,29  | 5              | 4,12  | 5              |
| 4. р. Увелька, ниже г.Южноуральска | 6,11  | 6              | 7,54  | 6              | 7,01  | 6              | 5,95  | 5              | 4,62  | 5              |
| 5.Троицкое вдхр. г. Троицк         | 4,24  | 5              | 4,79  | 5              | 4,69  | 5              | 4,47  | 5              | 4,89  | 5              |
| 6. р. Миасс, выше . Миасса         | 3,31  | 4              | 3,90  | 4              | 3,82  | 4              | 3,81  | 4              | 3,54  | 4              |
| 7. р. Миасс, ниже г. Миасса        | 5,30  | 5              | 5,57  | 5              | 4,87  | 5              | 4,83  | 5              | 4,19  | 5              |
| 8. р. Миасс, выше г. Челябинска    | 2,99  | 4              | 3,32  | 4              | 2,92  | 4              | 3,11  | 4              | 3,08  | 4              |
| 9. р. Миасс, д. Новое Поле         | 7,10  | 6              | 7,53  | 6              | 7,19  | 6              | 6,77  | 6              | 6,55  | 6              |
| 10. р. Миасс, д. Сычево            | 6,43  | 6              | 6,94  | 6              | 6,59  | 6              | 6,48  | 6              | 5,62  | 5              |

Продолжение таблицы 2.6

| Водные объекты                       | 2012  |                | 2013  |                | 2014  |                | 2015  |                | 2016  |                |
|--------------------------------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|
|                                      | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества |
| 11. Аргазинское вдхр г. Карабаш      | 5,80  | 6              | 5,84  | 6              | 5,62  | 6              | 5,29  | 5              | 5,09  | 5              |
| 12. Аргазинское вдхр д. Байрамгулова | 3,54  | 4              | 3,18  | 4              | 3,05  | 4              | 2,77  | 4              | 2,51  | 4              |
| 13. Шершневское вдхр г. Челябинск    | 3,06  | 4              | 3,33  | 4              | 2,94  | 4              | 3,23  | 4              | 3,17  | 4              |
| 14. р. Ай, выше г. Златоуст          | 3,67  | 4              | 3,93  | 4              | 3,58  | 4              | 3,49  | 4              | 3,38  | 4              |
| 15. р. Ай, ниже г. Златоуст          | 5,54  | 5              | 5,94  | 5              | 5,43  | 5              | 4,77  | 5              | 4,92  | 5              |
| 16. р. Урал, в/ч г. Верхнеуральск    | 3,15  | 4              | 3,29  | 4              | 3,08  | 4              | 2,70  | 4              | 3,11  | 4              |
| 17. р. Урал, ниже г.Верхнеуральск    | 4,53  | 5              | 4,58  | 5              | 4,47  | 5              | 3,72  | 4              | 3,94  | 4              |
| 18. р. Урал, выше г.Магнитогорск     | 2,84  | 4              | 3,08  | 4              | 2,25  | 4              | 2,67  | 4              | 2,85  | 4              |
| 19. р. Урал, ниже г.Магнитогорск     | 4,31  | 5              | 4,63  | 5              | 4,37  | 5              | 4,38  | 5              | 4,19  | 5              |
| 20.р. Урал, с.Богдановское           | 3,95  | 4              | 4,63  | 5              | 3,77  | 4              | 4,55  | 5              | 3,79  | 4              |
| 21. Верхнеуральское вдхр, п.Спасский | 3,35  | 4              | 3,89  | 4              | 3,49  | 4              | 3,49  | 4              | 3,32  | 4              |

Окончание таблицы 2.6

| Водные объекты                          | 2012  |                | 2013  |                | 2014  |                | 2015  |                | 2016  |                |
|---|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|
|   | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества | УКИЗВ | Класс качества |
| 22. Магнитогорское вдхр, г.Магнитогорск | 5,51  | 5              | 4,51  | 5              | 4,73  | 5              | 3,96  | 4              | 4,37  | 5              |
| 23. Магнитогорское вдхр. выше плотины   | 5,05  | 5              | 5,27  | 5              | 4,67  | 5              | 4,24  | 5              | 4,66  | 5              |



## 2.2 Оценка состояния водных объектов

### 2.2.1 Река Уй

Уй – река в Азиатской части России, в Зауралье, в Республике Башкортостан, Челябинской и Курганской областях, также в Казахстане; приток р. Тобол (бассейн Оби).

Река Уй берет начало у отрогов Уралтау, течет на восток пересекая всю область. Направление ее течения почти совпадает с границей между лесостепной и степной зонами. Общая длина реки 462 км, из них 370 км - в пределах нашей области. Слева Уй принимает крупный приток – Увельку. Сливаются реки в Троицке. На Уй и на Увельке сооружены плотины, которые образовали крупные водохранилища для Южноуральской и Троицкой ГРЭС.



Рисунок 2.1 – Река Уй на территории Челябинской области

Длинный (80 км) участок врезанного извилистого беспойменного русла со скальными берегами находится у г. Троицка; в его нижней части, у с. Бобровка, река перекрыта плотиной Троицкого водохранилища длиной 80 м. Ниже плотины русло реки имеет извилистый характер, часто смещается от одного борта долины к другому, где находятся длинные прямолинейные плёсы глубиной 3–5 м.

Среднемноголетний расход воды у г. Троицка 12,9 м<sup>3</sup>/с, в устье 20,5 м<sup>3</sup>/с (объём стока 0,647 км<sup>3</sup>/год). Река питается в основном талыми водами снегов в горах и на равнине, что дает 75–90% годового водного стока.

Половодье короткое (1–1,5 месяца), в период с апреля по июнь. Максимальный расход воды у г. Троицка 431 м<sup>3</sup>/с. Межень маловодная,

продолжительная, с редкими дождевыми паводками. Выше г. Троицка возможно пересыхание и перемерзание реки. На весну приходится бóльшая часть речного стока – 82,5%, на зиму 3,3%.

В обзоре представлена информация о качестве воды р. Уй в двух контрольных створах ГНС:

- 0,2 км выше села Степное;
- 1,0 км ниже поселка Бобровский.

Кислородный режим по всему течению реки от с. Степное до п. Бобровский был благоприятным и не потерпел значительных изменений в сравнении с 2014 годом: насыщение воды кислородом – 44 - 119%, содержание растворенного в воде кислорода составило 6,45 – 14,7 мг/дм<sup>3</sup>. За последние три года среднегодовые концентрации азота нитратов, фосфатов, хлоридов, нефтепродуктов не превышали рыбохозяйственных ПДК. Однако в 2015 году произошел ряд изменений: концентрация трудноокисляемых органических веществ по ХПК увеличилась в среднем в 1,6 раза до 2,2 ПДК, а марганца – в 3,2 раза до 45,6 ПДК. Кроме того, в марте было зарегистрировано экстремально высокое загрязнение (ЭВЗ) марганцем – 152 ПДК. Если посмотреть на результаты 2014 года, то можно заметить тенденцию к интенсивному загрязнению водоема. В 2014 году наблюдался рост концентрации меди в среднем, в 1,3 раза до 4 ПДК, цинка – в 2,9 раза до 12 ПДК, железа общего – в 2,4 раза до 4 ПДК, а марганца – понизилась в 1,7 раза до 26,8 ПДК. И также, в марте было зарегистрировано экстремально высокое загрязнение (ЭВЗ) водотока марганцем – 99,4 ПДК и высокое загрязнение (ВЗ) цинком – 42,3 ПДК.

Во втором наблюдательном створе – 1,0 км ниже поселка п. Бобровский среднее содержание органических веществ по БПК<sub>5</sub>, хлоридов, биогенных соединений, нефтепродуктов, как и в предыдущие годы, не превышали нормативный уровень. Среднегодовое содержание органических соединений по ХПК - 2,5, сульфатов – 1,5 ПДК, ПДК и марганца – 8,3 ПДК не претерпело существенных изменений по сравнению с предыдущими годами. Разве что, по сравнению с 2013 годом количество фосфатов – уменьшилось с 1,1 до 0,7 ПДК. Однако год за годом отмечается увеличение концентрации меди, в среднем, в 1,8 раз с 2 до 3,5 ПДК, цинка – в 3 раза – с 3,2 до 9,6 ПДК. Кроме того, в течение 2016 года содержание в воде цинка трижды достигало уровня высокого загрязнения (ВЗ): в январе – 12,5 ПДК, в феврале – 41,1 ПДК, в марте – 30,2 ПДК.

Река Увелька.

В обзоре представлена информация по данным мониторинга загрязнения воды р. Увелька в двух контрольных створах ГСН:

- в черте г. Южноуральск;
- 1,0 км ниже г. Южноуральск;

В месте слияния рек Уй и Увелька расположено Троицкое водохранилище, гидрохимические наблюдения на котором ведутся в створе ГСН, расположенном в 0,5 км ниже г. Троицк, 15 км выше плотины Троицкой ГРЭС.

В Таблице 2.7 представлена гидрологическая характеристика наиболее крупных водохранилищ. В настоящее время в бассейне расположено более 20 средних и малых водохранилищ, в том числе одиннадцать на территории Российской Федерации.

Таблица 2.7 Гидрологическая характеристика водохранилищ (наиболее крупных)

| Водохранилище   | Река    | Год заполнения | Водообмен | Характер регулирования | Объем воды, млн.м <sup>3</sup> | Площадь зеркала, км <sup>2</sup> | Площадь водосбора, км <sup>2</sup> |
|-----------------|---------|----------------|-----------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Аргазинское     | Миасс   | 1946           | 0,5       | Многол.                | 966,0                          | 113,0                            | 2800                               |
| Шершневское     | Миасс   | 1962           | 3,2       | Многол.                | 176,0                          | 39,0                             | 5460                               |
| Иремельское     | Иремель | 1971           | 0,5       | Многол.                | 43,1                           | 6,6                              | 264                                |
| Верхнеуральское | Урал    | 1966           | 0,5       | Многол.                | 601,0                          | 76,5                             | 4280                               |
| Магнитогорское  | Урал    | 1931           | 2,5       | Сезон.                 | 189,0                          | 33,4                             | 6437                               |
| Южноуральское   | Увелька | 1966           | 2,5       | Многол.                | 75,5                           | 18,2                             | 4690                               |
| Троицкое        | Уй      | 1960           | 9,0       | Сезон.                 | 45,0                           | 10,8                             | 15100                              |
| Долгобродское   | Уфа     | 1989           | 0,7       | Многол.                | 333,0                          | 35,2                             | 990                                |
| Кыштымское      | Кыштым  | 1987           | 0,5       | Сезон.                 | 20,3                           | 3,2                              | 238                                |
| Итого           |         |                |           |                        | 2448,9                         |                                  |                                    |

Река Увелька в черте г. Южноуральск в 2012 - 2016 годах характеризовалась удовлетворительным кислородным режимом.

Наблюдается положительная тенденция в сохранении водоема от загрязнения главными ионами, азотистыми соединениями, мышьяка, фосфатами, железа, никеля, органических веществ по БПК<sub>5</sub>. На протяжении последних пяти лет данные показатели не превысили ПДК.

Ниже по течению реки в створе 1,0 км ниже г. Южноуральск качество воды ухудшается вследствие влияния сточных вод МУП «Водоканал» г. Южноуральск.

В 2015 году кислородный режим был, в основном, удовлетворительным: концентрации растворенного кислорода составили 4,96-11,86 мг/дм<sup>3</sup> (5,72-13,0 мг/дм<sup>3</sup> в 2016 году). Минимальное содержание кислорода в воде отмечено в мае. Насыщение воды кислородом изменялось с 51 до 92%, в 2015 же варьировалось с 56 до 103%. В 2016 году не произошло значительного отклонения.

В 2015 году был выявлен 1 случай высокого загрязнения воды марганцем – 48,4 ПДК. В 2015 году было замечено 3 случая: в апреле – 46,7 ПДК, в сентябре – 32,4 ПДК и октябре – 34,2 ПДК. В июле зарегистрирован 1 случай ВЗ воды азотом нитритов – 21,2 ПДК.

В 2016 году отмечено увеличение, по сравнению с 5 годом, среднегодовых концентраций фосфатов – в 2 раза – до 2,2 ПДК, сульфатов и азота нитритов – в 1,6 раза – до 1,7 ПДК и 4,8 ПДК соответственно, марганца, органических соединений по БПК<sub>5</sub> и нефтепродуктов – в 1,4 раза – до 16,8 ПДК, 2,4 ПДК и 3,9 ПДК соответственно. Меди – снизилась в 1,6 раза – до 2,2 ПДК.

В Троицком водохранилище кислородный режим был неизменно хорошим: содержание растворенного в воде кислорода варьировалось от 8,33 до 13,0 мг/дм<sup>3</sup>, насыщение воды кислородом – 73-129%.

В 2014 году, по сравнению с 2013 годом, отмечено снижение среднегодовой концентрации сульфатов в 1,3 раза – до 1,3 ПДК и увеличение среднего содержания органических веществ по ХПК в 1,3 раза – до 2,6 ПДК и марганца в 1,2 раза – до 12,2 ПДК. В 2015 году, отмечено увеличение среднегодовой концентрации цинка в 4,6 раза – до 13,7 ПДК и нефтепродуктов в 1,8 раза – до 1,6 ПДК.

В 2015 году в воде Троицкого водохранилища выявлено 2 случая высокого загрязнения цинком: в январе – 34,5 ПДК и феврале – 36,9 ПДК, а в марте – 1 случай экстремально высокого загрязнения цинком – 65,3 ПДК и 1 случай ВЗ марганцем – 32,1 ПДК.

В г. Троицке Челябинской области установлено превышение гигиенических нормативов в источнике питьевого водоснабжения (р. Уй) таких веществ, как марганец, цинк, железо, кадмий. Предварительно установлено, что источник загрязнения воды в реке находится в республике Башкортостан. Поступление данных веществ в природные источники, возможно, при выщелачивании почв медных и полиметаллических руд.

В сложившейся ситуации очистные сооружения водоснабжения ООО «Троицкводоснабжение» не обеспечивают эффективную очистку от загрязняющих веществ.

Река несудоходна, её воды используются для водоснабжения и орошения. Троицкое водохранилище служит для водоснабжения г. Троицка. Водоём также используется в качестве резервуара-охладителя Троицкой ГРЭС. В 11 км ниже по течению производится добыча песка из русловых и пойменных карьеров. В реку в большом объёме отводятся промышленные и сельскохозяйственные сточные воды, что ухудшает качество речных вод. Рыболовство имеет промышленное значение. Однако есть одна проблема – описторхоз.

Описторхоз - гельминтоз с природной очаговостью. Ареал возбудителя простирается от бассейна р. Енисей до западных границ Европы. В связи с тем, что промежуточные хозяева обитают в водоемах, очаги описторхоза концентрируются вблизи рек. Крупнейший в мире очаг этого заболевания сформировался в Обь-Иртышском речном бассейне. Здесь регистрируются

наиболее высокие показатели заболеваемости населения, инвазированность населения достигает 90-95%.

На территории Челябинской области ежегодно выявляется от 550 до 670 случаев описторхоза. Высокая заболеваемость на территории области объясняется наличием местного природного очага в бассейне р. Уй, куда относятся территории г. Южноуральска, Увельского, Троицкого и Карталинского районов Челябинской области. Ежегодно в этих районах выявляется 50-60% больных описторхозом, регистрируемых в области. Показатели заболеваемости в этих очагах превышают таковые по Челябинской области в 4-10 раз.

### 2.2.2 Река Урал

Бассейн р.Урал, рисунок 2.2, представленный верхним течением р.Урал и его притоками Гумбейкой, Б. Караганкой, Зингейкой, Янгелькой др., занимает в пределах области 16,4 тыс. км<sup>2</sup> или 18,5% площади -юго-западная предгорная часть. Всего притоков у р.Урал на территории области 43, наибольшие из них Гумбейка, Зингейка, Б.Караганка, Утяганка. Правобережные притоки многочисленны и полноводны, основные из них: Бирса, Шагарка, М.Кизил, Янгелька, левобережные притоки: Черная, Урляда, Воровская, Сухая обладают значительно меньшей водностью.

Является третьей по протяженности рекой Европы, уступает по этому показателю только Волге и Дунаю. Протекает по территории России (Башкортостан, Челябинская и Оренбургская области) и Казахстана (Западно-Казахстанская и Атырауская области).

Берёт начало в горах Южного Урала на склонах вершины Круглая сопка (хребта Уралтау) в Учалинском районе Башкортостана. Длина 2428 км, большую часть пути река течет по территории Оренбуржья (1164 км), в Казахстане 1082 км. Горизонт воды находится на абсолютной высоте 635 м.

Города, расположенные по течению реки Урал: Атырау, Чапаев, Уральск, Оренбург, Новотроицк, Орск, Магнитогорск, Верхнеуральск.

Таблица 2.7 - Административное деление бассейна реки Урал на территории России

| Область, республика | Всего в административных границах, тыс. км <sup>2</sup> | в т.ч. в бассейне р.Урал |      |
|---------------------|---|--------------------------|------|
|                     |   | тыс. км <sup>2</sup>     | %    |
| Башкортостан        | 143,6   | 27,3                     | 19,0 |
| Челябинская         | 87,9  | 16,4                     | 18,7 |
| Оренбургская        | 123,7   | 78,2                     | 63,1 |
| Итого:              | 355,5   | 121,9                    | 34,3 |

Урал вбирает в себя множество притоков, крупнейшие из которых (на территории Челябинской области) – Гумбейка, Зингейка, Малый Кизил, Большой Кизил, Большая Караганка.

Водосборы р.Урал и его притоков в значительной степени закарстованы и облесены. Под влиянием карста на одних водотоках существенная доля поверхностного стока безвозвратно теряется на питание подземных вод соседних водосборов, а на других происходит увеличение стока за счет выклинивания карстовых вод.



Рисунок 2.2 – Река Урал

Для бассейна р. Урал характерна высокоразвитая промышленность в северной части до г. Оренбурга, в южной части наряду с промышленностью развито сельское хозяйство. В промышленном комплексе особенно велика роль электроэнергетики, черной и цветной металлургии, химической

промышленности, а также машиностроения и металлообработки при значительном развитии пищевой и легкой промышленности. В бассейне р. Урал размещаются крупные промышленные узлы: Магнитогорский в Челябинской области (предприятия: Магнитогорский металлургический комбинат; ОАО «Магнитстрой»); Оренбургский, Орский и Медногорский в Оренбургской области (предприятия: Ириклинская ГРЭС – самый крупный водопользователь промышленности; предприятия топливной промышленности - Оренбургнефть, Орскнефтесинтез, Оренбурггазпромэнерго; предприятия цветной металлургии – комбинат «Южуралникель», Гайский горно-обогатительный комбинат; предприятия - Орск-Халиловский металлургический комбинат, Медногорский медно-серный комбинат), а также предприятия городов Учалы, Сибай, Миндяк (Республика Башкортостан).

Сельскохозяйственные земли в бассейне р. Урал занимают значительные площади, что связано с равнинным рельефом, распространением на большой площади черноземных почв, расположением основной части бассейна в степной зоне.

В бассейне р. Урал для целей аграрного производства используется 75% земельного фонда, преобладающее значение имеет пашня (около 60%). Почти по всей территории устойчивое сельскохозяйственное производство возможно на базе орошения. В бассейне насчитывается 56,7 тыс. га регулярного орошения и 44 тыс. га лиманного орошения. Основной забор воды на орошение производится из р. Урал (88%). В меньшей степени используются подземные воды (1%), а также воды прудов (9%) и озер (2%).

Бассейн насыщен энерго- и водоемкими производствами цветной металлургии и химической промышленности, имеющих токсичные отходы.

Шламохранилища большей частью интенсивно фильтруют стоки. Твердые отходы также под воздействием воды диффундируют в почвы, поверхностные и подземные воды. Нефте- и газодобывающие предприятия интенсивно загрязняют поверхностные и подземные воды, а также почвы нефтепродуктами и высокоминерализованными водами. Транспортировка нефти, газа, аммиака и других продуктов по трубопроводам на территории водосбора осуществляется с высокой плотностью. Возрастает количество аварий, вносящих свою долю в объем загрязнения водосборной площади.

Поверхностный сток с территорий городов также оказывает значительную нагрузку на водоохранную зону и водные объекты бассейна. Он формируется за счет осевших аэрозолей, мусора, продуктов разрушения почвы, покрытий, растительности, промышленных выбросов в атмосферу, выхлопных газов двигателей, утечек горюче-смазочных материалов и др.

Основными предприятиями - загрязнителями являются МП трест «Водоканал» МО г.Магнитогорск и ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ОАО «ММК»).

Использование водных ресурсов МП трест «Водоканал» МО г.Магнитогорск

Источниками водоснабжения МП трест «Водоканал» МО г. Магнитогорска являются:



- Мало-Кизильское месторождение подземных вод для питьевого водоснабжения г. Магнитогорска;
- Верхне-Кизильское месторождение подземных вод для питьевого водоснабжения г. Магнитогорска;
- Янгельское месторождение подземных вод для питьевого водоснабжения г. Магнитогорска;
- Магнитогорское водохранилище на р. Урал - для производственных нужд МП трест «Водоканал» МО г. Магнитогорска; поливочных нужд городского хозяйства (водоснабжение городских фонтанов, полив дорог и зелёных насаждений).

Таблица 2.8 – Динамика объёмов забора воды из Магнитогорского водохранилища на р. Урал

| Наименование водного объекта            | Забор воды, тыс.м <sup>3</sup> |       |       |
|---|--------------------------------|-------|-------|
|   | 2012                           | 2014  | 2016  |
| Магнитогорское водохранилище на р. Урал |                                |       |       |
| Фактический забор воды                  | 468,1                          | 467,0 | 409,8 |
| Лимит забора воды                       | 950,0                          | 600,0 | 600,0 |

Водоотведение предприятия:

Источниками водоотведения МП трест «Водоканал» МО г. Магнитогорска являются:

- Магнитогорское водохранилище на р. Урал – для сброса хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод от жилой застройки и предприятий г. Магнитогорска, расположенных на правом берегу водоёма;

- река Сухая – для сброса хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод предприятий г. Магнитогорска, расположенных на левом берегу водоёма.

Сброс хозяйственно-бытовых производственных сточных вод от жилой застройки и предприятий г. Магнитогорска, расположенных на правом берегу водоёма осуществляется в Магнитогорское водохранилище на р. Урал через один выпуск после предварительной очистки на правобережных очистных сооружениях водоотведения.



Таблица 2.9 – Динамика объемов сбросов сточных вод в Магнитогорское водохранилище на р. Урал

| Наименование водного объекта  | Сброс сточных вод, тыс.м <sup>3</sup> |         |         |
|---|---------------------------------------|---------|---------|
|   | 2012                                  | 2014    | 2016    |
| Магнитогорское водохранилище на р. Урал<br>(очистные сооружения правого берега; 1 выпуск) |                                       |         |         |
| Фактический сброс сточных вод   | 47234,3                               | 47373,1 | 41274,3 |
| Лимит сброса сточных вод  | 56858,7                               | 56858,7 | 56858,7 |
| Река Сухая<br>(очистные сооружения левого берега; 1 выпуск)                               |                                       |         |         |
| Фактический сброс сточных вод   | 16244,2                               | 16330,3 | 15741,3 |
| Лимит сброса сточных вод  | 16024,7                               | 16024,7 | 16024,7 |

Использование водных ресурсов ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ОАО «ММК»). Источники водоснабжения ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» являются:

- сети МП трест «Водоканал» МО г. Магнитогорска – для забора воды на хозяйственные питьевые и производственные нужды;

- подземные источники (скважина №№ 1,2 на участке Малый Куйбас, колодец на участке Плотина № 2; скважина на участке Плотина № 3) – для забора воды на хозяйственно-питьевые нужды;

- Магнитогорское водохранилище на реке Урал – для забора воды на производственные нужды,

Водоснабжение на производственные нужды комбината осуществляется из Магнитогорского водохранилища, которое используется в качестве пруда-охладителя, для забора воды на производственные нужды ОАО «ММК» и абонентов.

Техническое водоснабжение цехов и производств ОАО «ММК» осуществляется по оборотной схеме через Магнитогорское водохранилище

(пруд-охладитель) и локальные оборотные системы с повторно-последовательным использованием воды. Пополнения пруда-охладителя свежей технической водой осуществляется из Верхне-Уральского водохранилища и реки Малый Кизил.

Таблица 2.10 –Динамика объёмов забора воды из Магнитогорского водохранилища на р. Урал

| Наименование водного объекта            | Забор воды, тыс.м <sup>3</sup> |          |          |          |
|---|--------------------------------|----------|----------|----------|
|   | 2013                           | 2014     | 2015     | 2016     |
| 1                                       | 2                              | 3        | 4        | 5        |
| Магнитогорское водохранилище на р. Урал |                                |          |          |          |
| Фактический забор воды                  | 112504,0                       | 109112,0 | 110562,6 | 111306,9 |
| Лимит забора воды                       | 114020,                        | 114020,0 | 114020,0 | 114020,0 |

Водоотведение предприятия:

Источниками водоотведения ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» являются:

- Магнитогорское водохранилище на р. Урал – для сброса сточных вод комбината и абонентов;
- река Урал - для сброса карьерных вод с Известкового карьера;
- река Сухая – для сброса сточных вод комбината и карьерных вод с Доломитового карьера.

Сброс сточных вод в Магнитогорское водохранилище на р. Урал осуществляется через три выпуска (выпуски №№ 1,3,7).

Выпуск № 1 – продувка 5% от общего объема общекомбинатской оборотной системы охлаждения – выпуск в Магнитогорское водохранилище.

Выпуск № 3 – (мокрое золоудаление) сброс сточных вод осуществляется с золоотвала ТЭЦ (4-я карта).

Выпуск № 7 – сброс осуществляется по сбросному каналу длиной 1600м. В начале канала предусмотрены два ряда маслоулавливающих устройств. Выпуск расположен на расстоянии 1000 м от правого берега Магнитогорского водохранилища, далее сброс осуществляется по двум дамбам: правая направляющая дамба – вновь намытая, левая дамба – часть дамбы золоотвала

ТЭЦ, часть вновь намытая. Категория качества сбрасываемых сточных вод – условно-чистые.

ОАО «ММК» использует водные ресурсы реки Урал для сброса карьерных вод с Известнякового карьера через один выпуск (№ 4).

Выпуск № 4 в реку Урал формируется из карьерных вод, образующихся в результате разработки Известнякового карьера известково-доломитового производства (ИДП). Откачка карьерных вод производится из двух зумпфов.

Сброс карьерных вод в водный объект осуществляется без очистки.

Река Сухая (бассейн реки Урал), левобережный приток реки Урал, является приёмником сточных вод ОАО «ММК» и МП трест «Водоканал» МО г. Магнитогорска.

Таблица 2.11 –Динамика объёмов сбросов сточных вод в Магнитогорское водохранилище на реке Урал и в р. Урал

| Наименование<br>водного<br>объекта                  | Сброс сточных вод, тыс.м <sup>3</sup> |         |         |         |
|---|---------------------------------------|---------|---------|---------|
|   | 2013                                  | 2014    | 2015    | 2016    |
| Магнитогорское водохранилище на р. Урал (3 выпуска) |                                       |         |         |         |
| Фактический сброс сточных вод                       | 38846,3                               | 38846,3 | 47330,7 | 42584,6 |
| Река Урал (1 выпуск)                                |                                       |         |         |         |
| Фактический сброс сточных вод                       | 26400,8                               | 26456,6 | 24304,4 | 22947,8 |
| Лимит сброса сточных вод                            | 26514,0                               | 26514,0 | 26514,0 | 26514,0 |

В пределах области река зарегулирована двумя крупными водохранилищами - Верхнеуральским и Магнитогорским. На Верхнеуральском водохранилище наблюдения за качеством воды ведутся в одном контрольном створе: в черте п. Спасский. Наблюдения за качеством воды р. Урал ведутся в пяти контрольных створах ГНС:

- в черте г. Верхнеуральск;
- 1,0 км ниже г. Верхнеуральск;
- 13,0 км выше г. Магнитогорск;
- 18,0 км ниже г. Магнитогорск;

- 0,6 км ниже с. Богдановское.

При строительстве металлургического комбината у горы Магнитной на реке Урал была воздвигнута плотина, которая образовала “Магнитогорское море”. Севернее Магнитогорска позднее была сооружена вторая плотина высотой 16 м и создано Верхнеуральское водохранилище. Вода Урала используются для водоснабжения населённых пунктов и Магнитогорского металлургического комбината.

Особенностью Магнитогорского водохранилища является деление его площади на части насыпными дамбами. Часть водохранилища, куда сбрасываются после неполной очистки промышленные и сточные воды, превращена системой продольных и поперечных дамб в пруд-охладитель и отстойник и в то же время является источником для оборотной системы водоснабжения предприятий города.

На Магнитогорском водохранилище гидрохимические наблюдения организованы в двух створах:

- в черте г. Магнитогорск;
- 10 км ниже г. Магнитогорск.

Кислородный режим по всему течению реки в 2015 году был хорошим: содержание растворенного кислорода варьировало от 7,22 до 14,9 мг/дм<sup>3</sup> (49 - 162% насыщения). Для сравнения в 2013 году, в основном, был удовлетворительным: содержание растворенного кислорода варьировало от 5,08 до 14,40 мг/дм<sup>3</sup> (35 – 162% насыщения), лишь в августе в створе выше г. Верхнеуральска зафиксировано пониженное содержание растворенного в воде кислорода – 4,90 мг/дм<sup>3</sup> (52% насыщения).

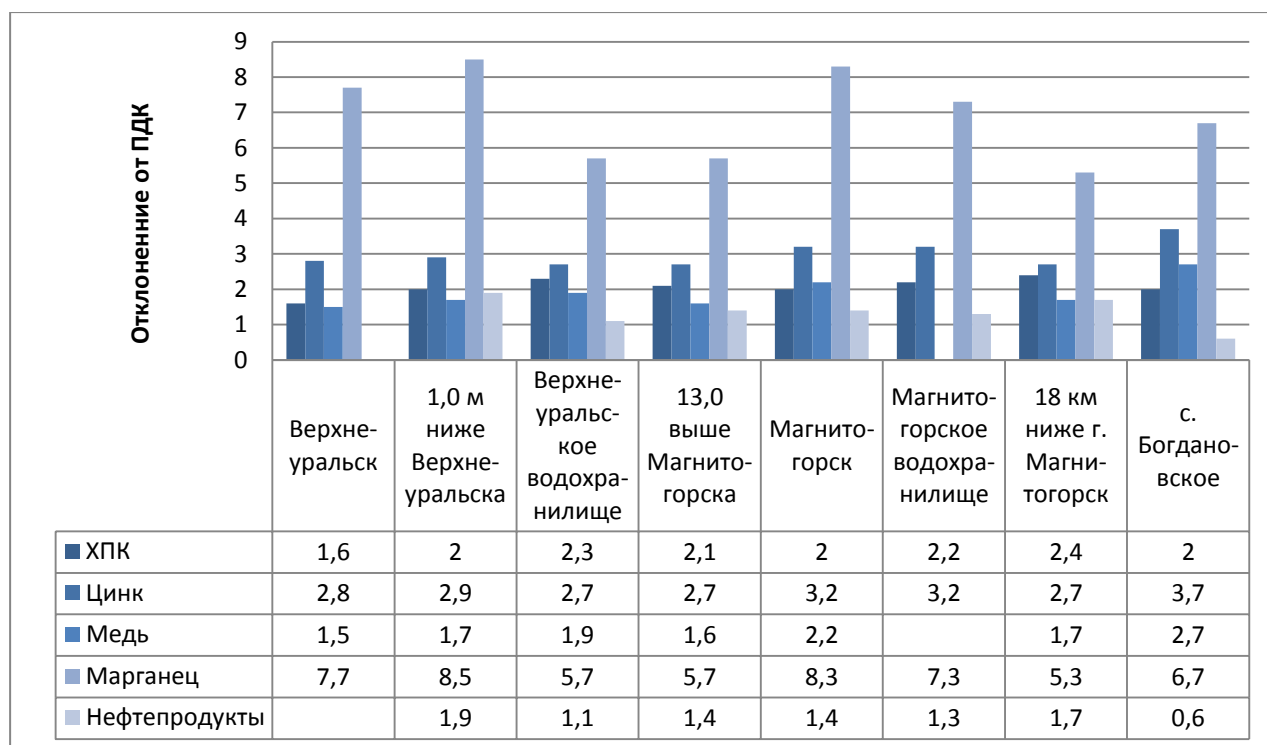


Рисунок 2.3 – Превышение ПДК в реке Урал

В 2012 и в 2013 годах река не потерпела больших изменений по загрязнению, небольшие перемены наблюдались в сезоне 2014-2016 годах. Например, в створе 13,0 км выше г. Магнитогорск изменилось содержание нефтепродуктов – повысилось в 1,6 раза и составило 1,4 ПДК. В южной предплотинной части Магнитогорского водохранилища среднегодовая концентрация марганца в 2015 году понизилась, в среднем, в 1,5 раза с 10,7 до 7,3 ПДК. Далее по течению реки Урал в створе 18,0 км ниже г. Магнитогорск было замечено снижение концентрации марганца в 2 раза. В замыкающем по Челябинской области створе 0,6 км ниже с. Богдановское среднегодовое содержание нефтепродуктов понизилось в 2 раза с 1,2 до 0,6 ПДК, а марганца – в 2,1 раза с 14,4 до 6,7 ПДК.

Подытожим. Современная водохозяйственная схема бассейна р.Урал отличается исключительной сложностью и включает крупные водохранилища общеканального назначения, тракты территориального перераспределения водных ресурсов, многочисленные более мелкие водохранилища и пруды, протяженные водоводы для водоснабжения населения городов и предприятий. В бассейне функционирует сложный водохозяйственный комплекс, основными участниками которого являются: водоснабжение всех категорий (коммунально-бытовое, сельскохозяйственное, промышленное, включая тепловые электростанции); орошаемое земледелие; прудовое рыбоводство; водный транспорт; экологические условия реки. Анализ современного водохозяйственного баланса и качества поверхностных вод свидетельствуют о напряженной водохозяйственной ситуации в бассейне.

С развитием водопотребляющего комплекса в бассейне р. Урал, увеличением безвозвратного водопотребления, зарегулированием значительной части речного стока и загрязнением вод возникли противоречия между водопользователями, а после образования СНГ и между государствами по поводу режимов использования воды, несоответствия количественных и качественных характеристик вод в пограничных (межгосударственных) створах. В таких условиях принятие согласованных решений по управлению водными ресурсами бассейна с учетом интересов двух государств потребовало разработки основных принципов совместного управления использованием вод, содержания гидротехнических и водоохраных сооружений, выполнения восстановительных и природоохраных мероприятий, сохранения и восстановления биоресурсов, организации наблюдений за состоянием поверхностных вод, регулярного обмена информацией и прогнозами.

Реализация процедур информационного обмена и согласования взаимоприемлемых решений на основе соблюдения единых принципов управления с использованием такой системы, позволит реализовать бассейновый принцип управления водными ресурсами в условиях трансграничного водного объекта.

К числу основных задач управления водными ресурсами (текущего и оперативного), относятся: распределение водных ресурсов, планирование

режимов работы водохранилищ, гидроузлов, накопителей сточных вод, составление оперативных и текущих водохозяйственных балансов. В условиях трансграничного водопользования решение перечисленных задач российскими и казахстанскими органами государственной водной службы в конечном счете направлено на поиск компромиссных значений режимных параметров элементов ВХС и системы в целом. Построение согласованного плана управления водными ресурсами в условиях трансграничного водопользования, основывается на соблюдении национальными водными службами разработанных руководящих принципов, вытекающих из прав и задач, стоящих перед водными службами, Положений и Правил, регламентирующих использование водных ресурсов на территории России и Казахстана или их субъектов, межгосударственных соглашений по вопросам использования трансграничных водных объектов.

### 2.2.3 Река Миасс

Наиболее подверженной антропогенной нагрузке на территории Челябинской области остается река Миасс. Река Миасс берет свое начало на восточном склоне хр. Нурали, течет сначала между гор на север, а затем, повернув на восток, у Карабаша пересекает лесостепную зону и впадает в Исеть за границами области. Ее длина в пределах области составляет 384 км (из 658 км общей длины). В верховье Миасс – горная река с порожисто-водопадным руслом шириной 10–15 м, с многочисленными искусственными (дражными) котлованами и выемками. В среднем и нижнем течении русло в основном меандрирующее, с одиночными островами; на некоторых участках – относительно прямолинейное. Ширина реки возрастает до 30–60 м, местами – до 150 м; глубины изменяются от 20–40 см (на перекатах) до 7 м (на плёсах).

На участке ниже города Миасса река Миасс характеризуется как «умеренно загрязненная», ниже города Челябинска – как «грязная» или «очень грязная». В советские времена русло реки было искусственно расширено, это привело к тому, что течение реки замедлилось и на дне начали скапливаться огромные залежи ила, содержащего вредные вещества и отходы человеческой деятельности. Помимо загрязнения реки промышленными и городскими сточными водами, большая часть дождевых и талых вод, а также поверхностные стоки с городских и сельскохозяйственных территорий через естественные стоки и ливневую канализацию без очистки попадают в реку.

Река Миасс.

В обзоре представлена информация по данным мониторинга загрязнения воды р. Миасс в пяти контрольных створах ГНС:

- 5,0 км выше г.Миасс;
- 29,0 км ниже г.Миасс (д.Новотагилка);
- 3,8 км выше г.Челябинск (0,05 км ниже плотины Шершневого вдхр.);
- 6,6 км ниже г.Челябинск (д.Новое Поле);
- 23 км ниже г.Челябинск (д.Сычево).

В пределах Челябинской области р.Миасс зарегулирована двумя водохранилищами: Аргазинским и Шершневым.

На Шершневом водохранилище гидрохимические наблюдения организованы в створе ГНС, расположенном в 6,5 км выше Шершневого гидроузла

Наблюдения за качеством воды Аргазинского водохранилища проводятся в двух створах:

- 5,2 км к востоку от г.Карабаш, 18 км выше плотины;
- в черте д.Байрамгулово, 0,3 км выше Аргазинского гидроузла.

На территории Челябинской области река подвержена влиянию сточных вод городов: Челябинск, Карабаш, Миасс.



Рисунок 2.4 - Каскад водохранилищ на реке Миасс

Каскад водохранилищ на реке Миасс создан для обеспечения всех видов водоснабжения Челябинского промузла. Верхним регулятором каскада является Аргазинское водохранилище, созданное для поддержания постоянного уровня Шершневого водохранилища, управление которым может производиться в ограниченных пределах, исходя из условий Сосновского водозабора.

Годовой диапазон изменений уровня воды редко превышает 3 м. Летне-осенняя и зимняя межень неустойчивы. Минимальные уровни наблюдаются перед ледоставом (в октябре – начале ноября); в засушливые годы – летом. Минимальный расход воды 1–2 м<sup>3</sup>/с. Замерзает река в конце октября – в ноябре. Толщина льда к концу зимы 40–60 см. Река вскрывается в апреле.

Кислородный режим р. Миасс от верховья до г. Челябинск был удовлетворительным: концентрации растворенного в воде кислорода изменялись с 6,75 до 13,44 мг/дм<sup>3</sup> и с 5,29 до 13,9 мг/дм<sup>3</sup> в 2014 и 2015 года соответственно, насыщение воды кислородом - с 57 до 103 % и с 44 до 112%. На участке реки ниже г. Челябинска в створе д. Новое Поле в апреле и августе и в створе д. Сычево – в июне периодически наблюдается пониженное содержание растворенного кислорода – 5,09 мг/дм<sup>3</sup> и 3,68 мг/дм<sup>3</sup> соответственно (норма в летнее время > 6 мг/дм<sup>3</sup>).

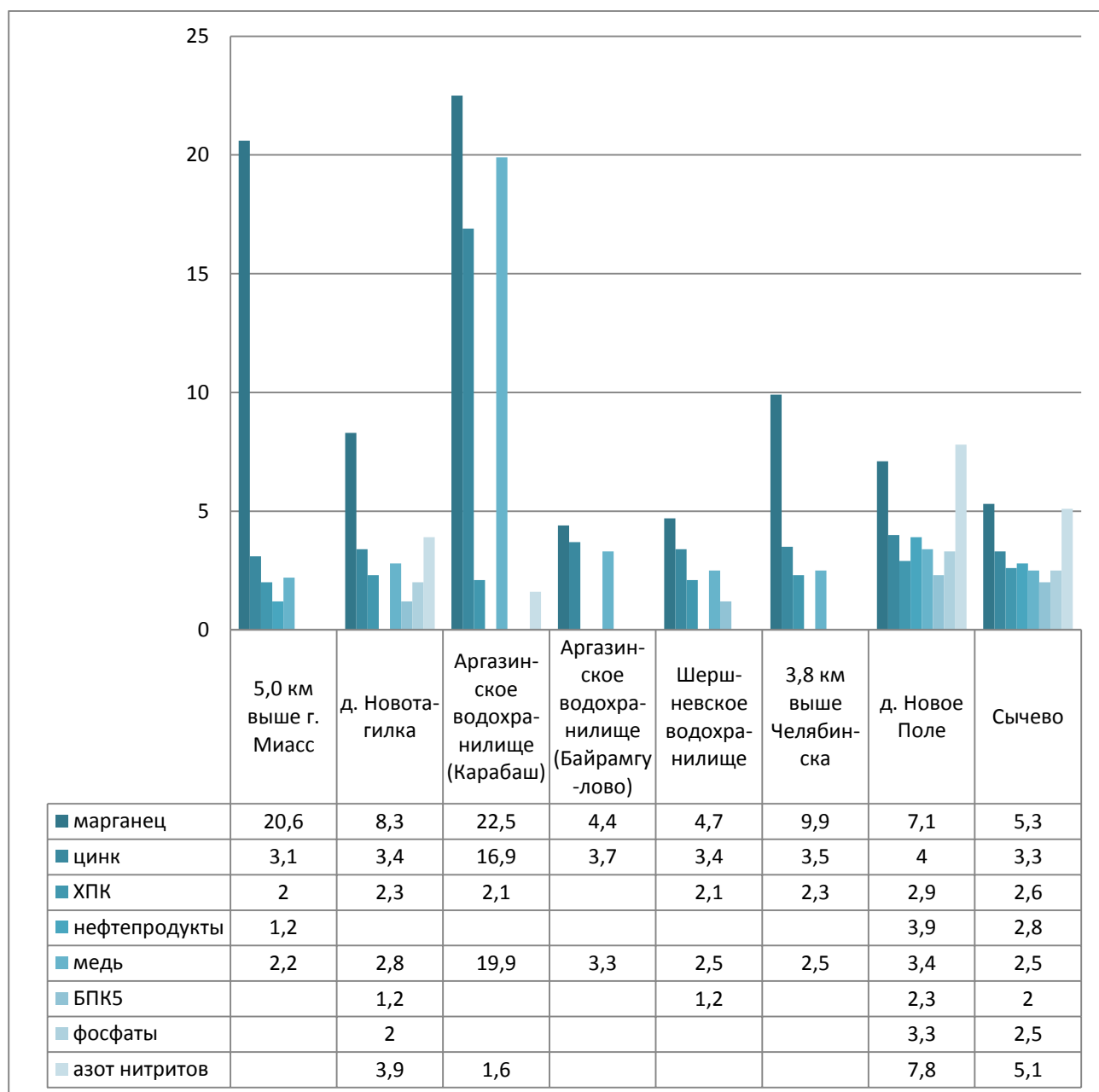


Рисунок 2.5 – Мониторинг загрязнения воды р. Миасс в восьми контрольных створах ГНС

Проанализировав данные по превышению показателей ПДК за 5 лет, можно сделать вывод, что большинство колеблется возле значений,



представленных в диаграмме, за исключением марганца. Он периодически заходит в пределы ЗВ и ЭЗВ.

Мутность воды в половодье достигает 200 г/м<sup>3</sup>. Минерализация воды составляет 522–573 мг/л. По химическому составу вода реки относится к гидрокарбонатному классу и кальциевой группе, а ниже Челябинска – к сульфатному классу. В воде повышено природное содержание ионов металлов. Сброс сточных вод приводит к увеличению содержания в реке нефтяных углеводородов, солей меди, цинка, марганца, фосфатов, железа, аммонийного азота, органических соединений, фенолов, формальдегида.

В 2016 году в верховье реки, в створе выше г. Миасс, с января по апрель выявлено высокое загрязнение воды марганцем – 37,1- 48,4 ПДК.

В створе ниже г. Миасс – в районе д. Новотагилка под влиянием хозяйственно-бытовых сточных вод ОАО «Миассводоканал» в феврале, сентябре и декабре выявлено высокое загрязнение воды р.Миасс азотом нитритов – 11,2 - 16,7 ПДК.

В створе р. Миасс - в Аргазинском водохранилище в створе г. Карабаш, 18 км выше плотины на качество воды водохранилища отрицательное воздействие оказывают загрязненные воды притока р. Миасс - р. Сак-Элга. В 2015 году содержание в воде цинка ежемесячно, кроме февраля, определялось на уровне высокого загрязнения: от 12,4 до 21,6 ПДК с максимумом в декабре; в феврале (37,3 ПДК) и апреле (32,8 ПДК) выявлено высокое загрязнение марганцем.

Ниже г. Челябинск качество воды р. Миасс ухудшается под влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод предприятий города и МУП «ПОВВ».

Использование водных ресурсов ОАО «Челябинский металлургический комбинат» (ОАО «ЧМК»). Источниками водоснабжения ОАО «Челябинский металлургический комбинат» являются:

- 6 скважин (Сугоякское месторождение подземных вод) – для хозяйственно-питьевых нужд;
- сети МУП «ПОВВ» г. Челябинска – для хозяйственно-питьевых и хозяйственно-бытовых нужд.
- пруд ЧГРЭС на р. Миасс – для производственного водоснабжения предприятия.

Пруд «ЧГРЭС» на р. Миасс используется для забора воды на производственные нужды предприятия.

Система промводоснабжения предприятия оборотная, повторно используемая.

Таблица 2.12 –Динамика объёмов забора воды из пруда ЧГРЭС на р. Миасс

| Наименование<br>водного<br>объекта | Забор воды, тыс.м <sup>3</sup> |         |         |         |
|------------------------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|
|                                    | 2013                           | 2014    | 2015    | 2016    |
| Пруд ЧГРЭС на реке Миасс.          |                                |         |         |         |
| Фактический<br>забор воды          | 41800                          | 43350,6 | 46000,5 | 47680,9 |
| Лимит забора<br>воды               | 44500                          | 44500   | 56000   | 56000   |

Источниками водоотведения ОАО «Челябинский металлургический комбинат» являются:

- сети МУП «ПОВВ» г. Челябинск – для сброса хозяйственно-бытовых сточных вод;

Сброс сточных вод в р. Миасс (бассейн р. Оби) осуществляется через 3 выпуска (Першинский, Каштакский, Баландинский).

Першинский выпуск формируется в основном промливневыми сточными водами.

Каштакский выпуск формируется сточными водами от прокатных цехов № №1,3,4,5, химводоочистки № 2, термического цеха, нейтрализованными кислыми сточными водами после шламонакопителя кислотного хозяйства.

Баландинский выпуск формируется сточными водами прокатного цеха №2, доменного цеха, аглофабрики, карты ГЗУ ТЭЦ, ЭСПЦ-6, ЭСПЦ-2, цеха смолодоломитовых огнеупоров, кислородно-конвекторного цеха, субабонентов.

Осадок не утилизируется.

Таблица 2.13 – Динамика объёмов сброса сточных вод в оз. Шелюгино

| Наименование<br>водного<br>объекта  | Сброс сточных вод, тыс.м <sup>3</sup> |         |         |         |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|
|                                     | 2013                                  | 2014    | 2015    | 2016    |
| р. Миасс (3 выпуска)                |                                       |         |         |         |
| Фактический<br>сброс сточных<br>вод | 32670,8                               | 32960,6 | 33567,6 | 34690,8 |
| Лимит сброса<br>сточных вод         | 32500                                 | 32500   | 32500   | 32500   |

Использование водных ресурсов МУП «ПОВВ».

Источниками водоснабжения МУП «ПОВВ» являются:

- Шершневское водохранилище на р. Миасс - забор воды на хозяйственно - бытовые нужды Челябинского промрайона.

Шершневское водохранилище на р. Миасс (бассейн р. Оби) работает в каскаде с Аргазинским водохранилищем на р. Миасс. Первый пояс зоны санитарной охраны источника питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Шершневского водохранилища определен в пределах ограждения территории водопроводных сооружений и участка акватории водного объекта и участка акватории водного объекта.

Второй пояс санохраны по акватории во все стороны от водозабора на расстоянии 3 км

Очистные сооружения водопровода (ОСВ) (пос. Сосновка) На территории расположены следующие цеха: водоподъемный, фильтровальный, реагентный, хлорный, контактных осветлителей, электроцех, РМЦ, подсобный, котельная (снабжает теплом пос. Сосновка и промплощадку ОСВ).

Очистные сооружения работают по непрерывному графику.

Водозабор осуществляется двумя насосными станциями 1-го подъема № 12 и № 13 из Шершневского водохранилища.

Таблица 2.14 –Динамика объёмов забора воды из Шершнёвского водохранилища на р. Миасс

| Наименование водного объекта          | Забор воды, тыс.м <sup>3</sup> |        |          |          |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------|----------|----------|
|                                       | 2013                           | 2014   | 2015     | 2016     |
| Шершнёвское водохранилище на р. Миасс |                                |        |          |          |
| Фактический забор воды                | 260237                         | 254759 | 234036,1 | 234618,1 |
| Лимит забора воды                     | 270000                         | 270000 | 265000   | 265000   |

Источниками водоотведения МУП «ПОВВ» являются:

- Шершневское водохранилище на р. Миасс – для сброса сточных вод после сооружений водоподготовки;

- р. Миасс – для сброса сточных вод г. Челябинска после сооружений биологической очистки;

- оз. Синеглазово – для сброса сточных вод пос. Новосинеглазово после сооружений биологической очистки.

Очистные сооружения водопровода г. Челябинска (ОСВ) (пос. Сосновка).

Образующиеся на очистных сооружениях водопровода сточные воды сбрасываются в Шершневское водохранилище на р. Миасс двумя выпусками: выпуск №№ 1, 2.

Выпуск №1: промывные воды от фильтров 2-го и 3-го блоков, частично сбрасываемы продувочные и промывные воды от отстойников и фильтров 1-го блока, с насосной станции № 38 (в случае перелива из приёмных резервуаров) проходят механическую очистку в резервуаре - усреднителе объёмом 3000 м<sup>3</sup>.

Категория сбрасываемых вод – загрязнённые (недостаточно-очищенные).

Выпуск №2: переливные воды от резервуаров чистой воды, резервуара – отстойника насосной станции № 37 во время ремонтных работ и чистки резервуаров проходят механическую очистку а резервуаре – усреднителе объёмом 3000 м<sup>3</sup>. После очистки сточные воды по напорному трубопроводу протяженностью 80 м диаметром 800 мм сбрасываются в Шершнёвское водохранилище на р. Миасс

Категория сбрасываемых вод – загрязнённые (недостаточно-очищенные).

Таблица 2.15 –Динамика объёмов сброса сточных вод в Шершнёвское водохранилище на р. Миасс и р. Миасс

| Наименование<br>водного<br>объекта                | Сброс сточных вод, тыс.м <sup>3</sup> |         |         |          |
|---|---------------------------------------|---------|---------|----------|
|   | 2013                                  | 2014    | 2015    | 2016     |
| Шершнёвское водохранилище на р. Миасс (2 выпуска) |                                       |         |         |          |
| Фактический сброс сточных вод                     | 19547,4                               | 9432    | 10867   | 14567,7  |
| Лимит сброса сточных вод                          | 19800                                 | 18801,2 | 18801,2 | 18800    |
| р. Миасс (1 выпуск)                               |                                       |         |         |          |
| Фактический сброс сточных вод                     | 174511                                | 178379  | 167877  | 154842,2 |
| Лимит сброса сточных вод                          | 195000                                | 195000  | 195000  | 195000   |

Высокое загрязнение способствует цветению воды и массовой гибели рыбы; на больших участках реки вода непригодна для питья и хозяйственного использования без проведения глубокой очистки.

Река Миасс относится к полугорному типу рек. Водный режим реки характеризуется выраженным весенним половодьем и летними дождевыми паводками. Выше Аргазинского водохранилища река зарегулирована Ирмельским водохранилищем многолетнего регулирования (р.В.Ирмель) объемом 43,1млн.м<sup>3</sup> и водохранилищами сезонного регулирования: Миасским объемом 12,5 млн.м<sup>3</sup> и Поликарповским объемом 10,5 млн.м<sup>3</sup>.

#### 2.2.4 Шершнёвское водохранилище

Шершнёвское водохранилище расположено на р. Миасс (360 км от устья) в черте г. Челябинска, в 150 км ниже створа Аргазинского гидроузла. Шершнёвское водохранилище работает в каскаде с Аргазинским водохранилищем и осуществляет многолетнее регулирование стока р. Миасс для обеспечения промышленного и питьевого водоснабжения городов Челябинска, Копейска, Коркино, Еманжелинска.

Река Миасс (см. 2.3.3), на которой создано Шершневское водохранилище, относится к Обскому бассейну, она является единственной водной артерией в районе Челябинской агломерации. Водопотребители Челябинска и пригородов используют весь суточный расход реки Миасс. При этом водосбор Миасса является источником поступления загрязняющих веществ в акваторию водохранилища.



Рисунок 2.6 – Каскад водохранилищ на реке Миасс

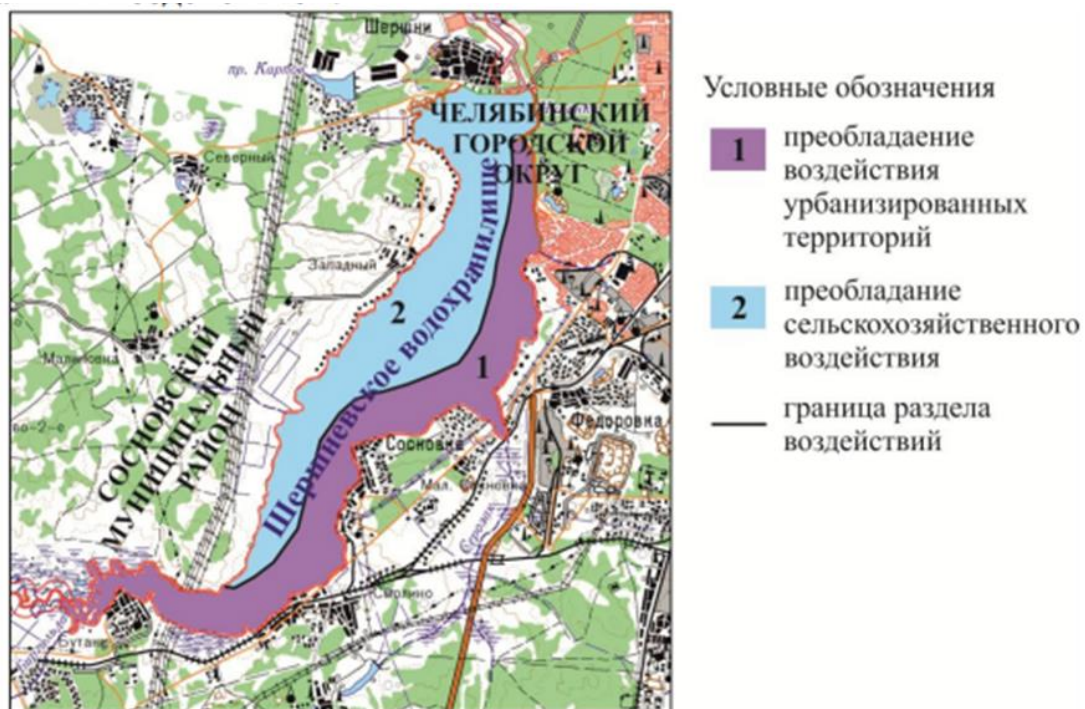


Рисунок 2.7 – Шершневское водохранилище

Качество воды в Шершнёвском водохранилище во многом зависит от объёма рабочих попусков и достаточности запасов воды в Аргазинском водохранилище. Негативную роль играет техногенная нагрузка, которую испытывает р. Миасс на вышерасположенном участке. Оказывают влияние сброс сточных вод очистных сооружений пос. Полетаево–1, поверхностный сток с прилегающих территорий, нарушения режима хозяйственной деятельности в водоохранной зоне.

На Шершневском водохранилище гидрохимические наблюдения организованы в створе ГНС, расположенном в 6,5 км выше Шершневского гидроузла.

По химическому составу вода Шершнёвского водохранилища относится к гидрокарбонатному классу, кальциевой группе. Минерализация изменяется в течение года от 290 до 336 мг/л, содержание растворенного в воде кислорода – от 68 до 119% насыщения. В воде водоема фиксируются превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) меди в 1,2–1,6 раза, цинка – в 1,7–2,8 раза, марганца – в 4,8–5,5 раз.

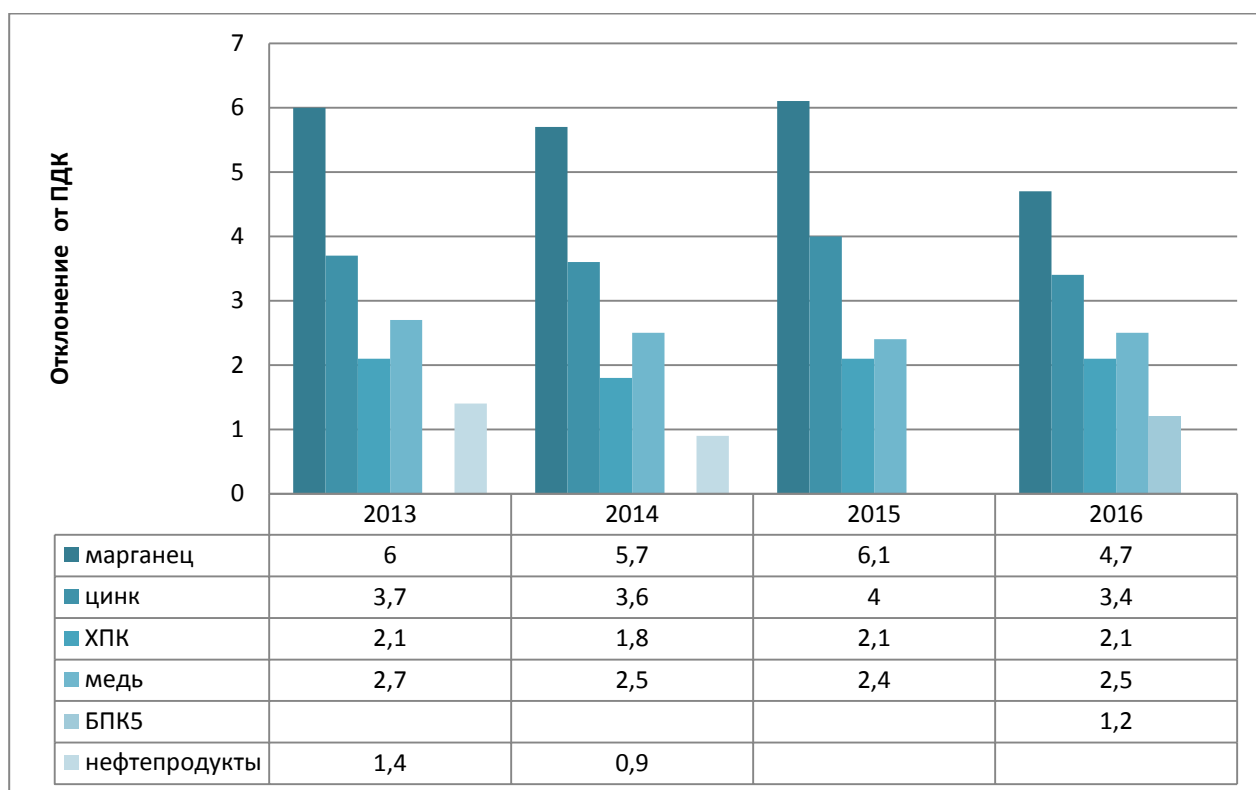


Рисунок 2.8 - Среднегодовые отклонения от ПДК

Качество воды Шершнёвского водохранилища меняется от «загрязнённая» до «очень загрязнённая». Основные загрязнители – органические соединения и тяжёлые металлы. В отдельные периоды в водохранилище отмечается бурный рост сине-зелёных водорослей и связанное с ним ухудшение качества воды.

Массовое развитие фитопланктона в течение летних месяцев является показателем высокого уровня эвтрофирования водоёма. В многолетних наблюдениях отмечается постепенное повышение содержания органических веществ в воде. Водоём характеризуется на данный момент как мезотрофно-эвтрофный. Цветность воды водохранилища достигает 37–53° в периоды цветения и 100–120° в паводковый период.

К настоящему времени в Шершнёвском водохранилище зарегистрированы 622 вида водорослей. В условиях антропогенного эвтрофирования увеличивается видовое богатство сине-зелёных водорослей.

На территории г. Челябинска проводится мониторинг качества воды в 7-ми рекреационных зонах – на Шершневском водохранилище (три рекреационных зоны), на озере Смолино (три рекреационных зоны) и на озере Первое (одна рекреационная зона).

Перед началом купального сезона исследования воды были проведены по полной программе (по двум органолептическим, тридцати санитарно-химическим, трем микробиологическим и двум паразитологическим показателям) на соответствие требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

В течение июля 2016 года, по результатам лабораторного контроля, качества воды водных объектов, расположенных на территории г. Челябинска (Шершневское водохранилище, оз. Смолино и оз. Первое), в установленных местах купания населения выявлено незначительное превышение гигиенического норматива по санитарно-химическим показателям (биологическое потребление кислорода; химическое потребление кислорода) в воде Шершневского водохранилища и озера Смолино, по микробиологическим показателям в воде озер Смолино, Первое.

При повторных исследованиях воды из озера Смолино в створе пер. Дачный (протокол лабораторного исследования от 10.08.2016г.), обнаружено вирусное загрязнение, что может послужить причиной заболеваний ОКИ при купании в водоеме.

По состоянию на 10 августа 2016 г. эпидемиологическая ситуация по острым кишечным инфекциям (ОКИ) в г. Челябинске сохраняется стабильной. За 7 мес. 2016 г. в г. Челябинске зарегистрировано 5424 случая заболеваний ОКИ (показатель 458,3 на 100 тысяч населения), что на уровне среднемноголетнего показателя. В летний период с 01.06.16 по 01.08.2016 г. зарегистрировано 1237 случаев заболеваний ОКИ (показатель 104,5 на 100 тысяч населения), в сравнении с аналогичным периодом 2015 г. уровень заболеваемости увеличился на 10% и остается на уровне среднемноголетнего показателя. В настоящее время связи с купальным фактором среди заболевших ОКИ не установлено.

Однако, учитывая нестандартные результаты лабораторных исследований воды, в установленных местах купания населения Управление Роспотребнадзора по Челябинской области не рекомендуют жителям города и садоводам купание в оз. Смолино в районе пер. Дачный пос. Смолино.



### 2.3.5 Аргазинское водохранилище

Объявлен памятником природы решением Исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов от 21 января 1969 г. № 29 «Об охране памятников природы в области». Граница памятника природы Челябинской области Аргазинского водохранилища утверждена постановлением Законодательного Собрания Челябинской области от 31.01.2008г. № 1009 «Об утверждении границ памятника природы Челябинской области Аргазинского водохранилища и его охранной зоны».

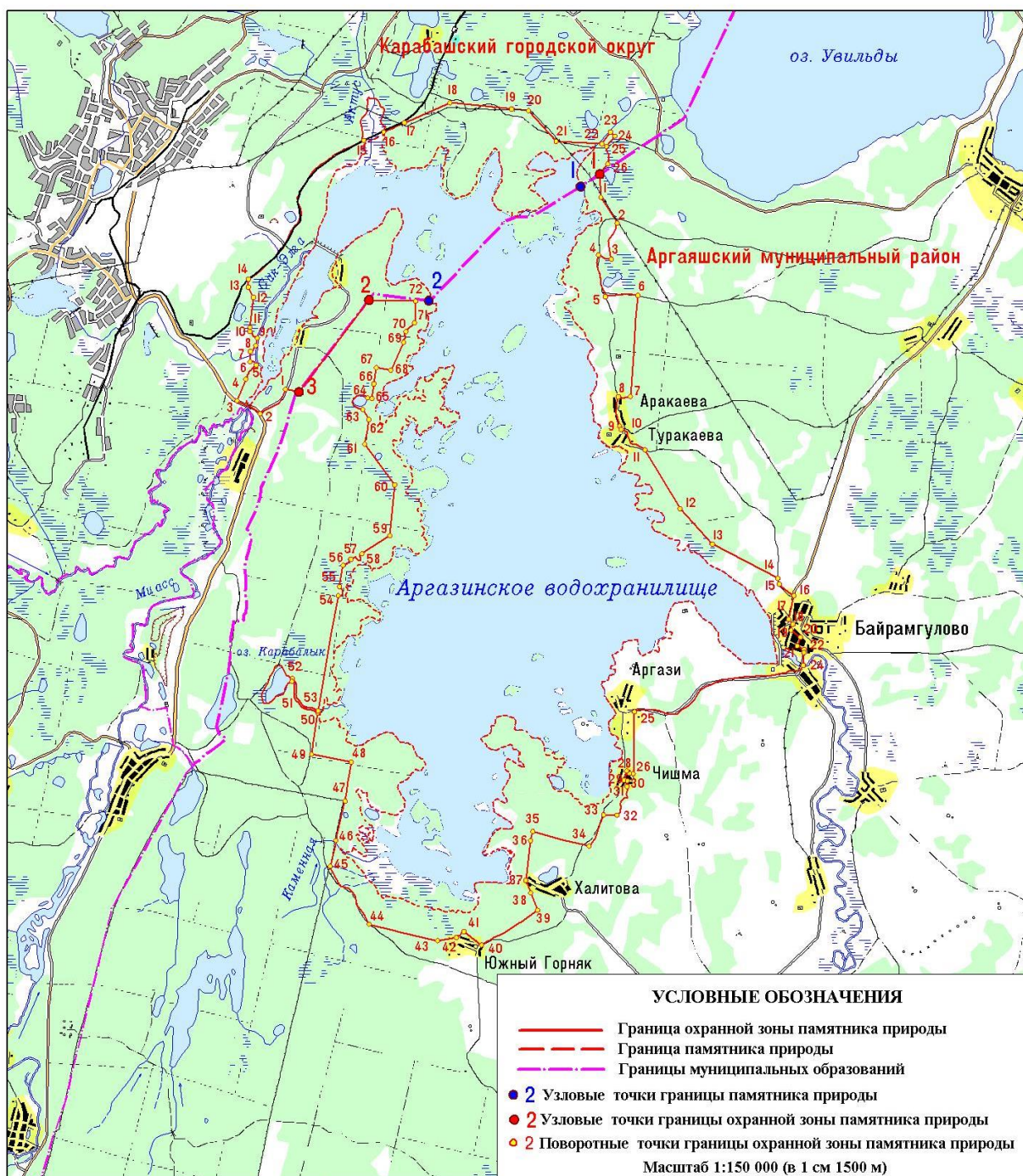


Рисунок 2.9 – Границы памятника природы Челябинской области Аргазинского водохранилища и его охранной зоны

Граница охранной зоны памятника природы Челябинской области Аргазинского водохранилища утверждена постановлением Законодательного Собрания Челябинской области от 31.01.2008г. № 1009 «Об утверждении границ памятника природы Челябинской области Аргазинского водохранилища и его охранной зоны».

Границы Памятника природы и его охранной зоны установлены по естественным, четко определенным объектам на местности – дорогам, просекам лесостроительных кварталов, линиям электропередач и другим объектам.

Граница охранной зоны составляет не менее 300 метров от границы Памятника природы и колеблется в пределах от 300 до 2000 метров.

Общая протяженность границы охранной зоны Памятника природы составляет 86,95 км, в том числе по территории Аргаяшского муниципального района - 6255,6 км, по территории Карабашского городского округа – 24,4 км.

Общая площадь охранной зоны Памятника природы составляет 6020,6 га, в том числе на территории Аргаяшского муниципального района - 4051,27 га, на территории Карабашского городского округа – 1969,33га.

В настоящее время водохранилище входит в Челябинскую водохозяйственную систему, обеспечивая промышленное и питьевое водоснабжение г. Челябинска и Челябинского промышленного района. Одновременно водохранилище используется в противопаводковых целях, срезая пики весеннего половодья и дождевых паводков, а также в целях водоснабжения садовых товариществ, рыбозаведения, рекреации.

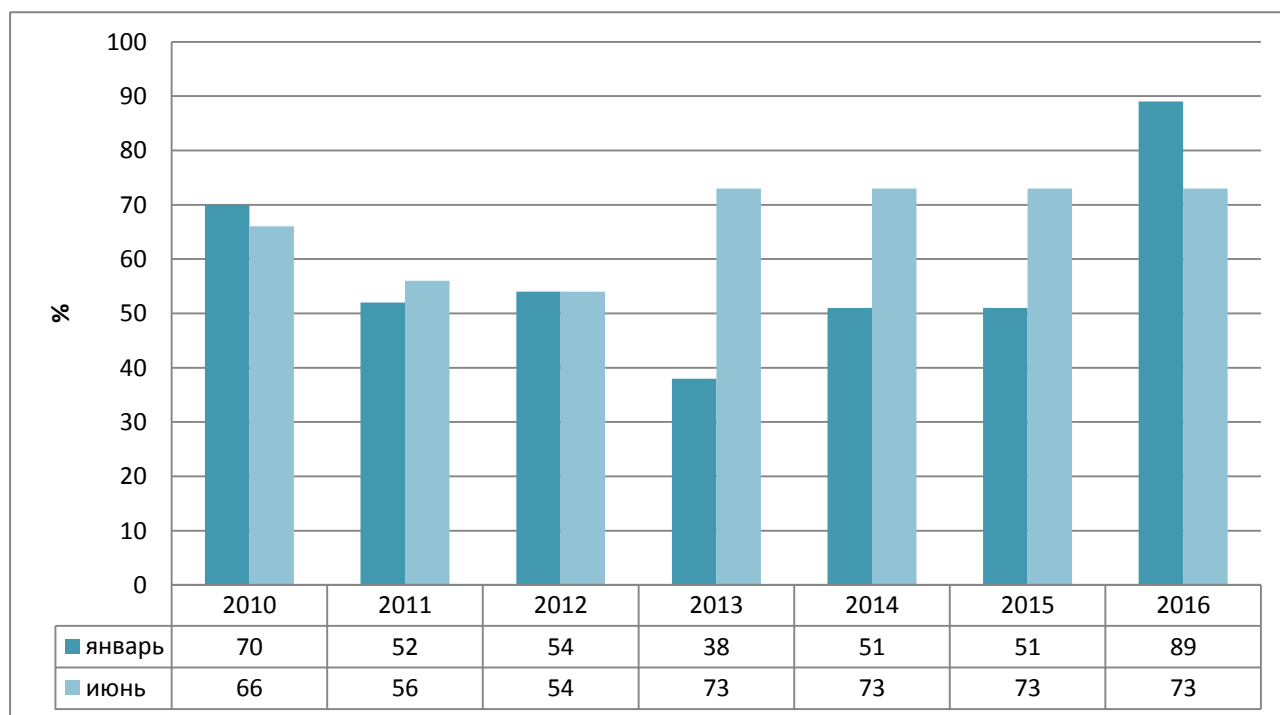


Рисунок 2.10 - Наполненность Аргазинского водохранилища



На территории водосбора Аргазинского водохранилища располагаются города Миасс и Карабаш. Карабаш – один из крупнейших медеплавильных центров России, известен своей тяжёлой экологической ситуацией. Медную руду в окрестностях Карабаша стали добывать в XIX веке. Но ее интенсивная добыча и выплавка меди начались при советской власти – в 1925 году. В это же время начинается обострение экологических проблем, потому что никаких сооружений по очистке выбросов производства в Карабаше не было.

Миллионы тонн отходов производства не только в виде так называемых «хвостов», которые складировались в хвостохранилища, но также в виде газа и пыли из заводских труб оседали на поверхности земли, вступали в естественные химические реакции с элементами воздуха и с водой, превращались в кислотные дожди и отравляли землю, поверхностные и грунтовые воды.



Рисунок 2.11 – Хвостохранилище

В июле 2010 года управление генеральной прокуратуры РФ в Уральском федеральном округе в судебном порядке обязывает ЗАО «Карабашмедь» провести модернизацию производства, чтобы прекратить загрязнение окружающей среды вредными выбросами. Был построен цех, который сегодня извлекает серу из руды и перерабатывает в серную кислоту.

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в реку Сак-Элга и далее в Аргазинское водохранилище являются:

- 1) Ручей Рыжий – левый приток реки Сак-Элга, собирающий загрязненные поверхностные и подземные воды с территории отработанных хвостохранилищ № 1, № 2. Вода ручья имеет кислую реакцию среды.
- 2) кислые водоемы, образованные на месте отработанных шахт;
- 3) пиритные отложения в речной пойме, образованные в результате сброса «хвостовой» пульпы медеплавильным комбинатом.

4) р. Серебрянка – перенос загрязняющих веществ из Карабашского пруда, использовавшегося в схеме оборотного водоснабжения комбината.

В марте 2010 в Аргазинском водохранилище (г. Карабаш) было выявлено высокое загрязнение воды ионами цинка – 12,3 ПДК и марганца – 38,4 ПДК. В 2011 выявлено высокое загрязнение воды ионами цинка – 13,4 ПДК и марганца – 30,6 ПДК. В 2012 – цинка 21 ПДК и марганца – 32,5 ПДК. В 2013 было отмечено высокое загрязнение воды ионами марганца – 39,5 ПДК. В 2014 и в 2015 в данном водном объекте не было выявлено ЗВ. В 2016 высокого уровня загрязнения достигали концентрации марганца – 43 ПДК, цинка – 27,2 ПДК и меди – 33,1 ПДК. А в 2017 в Аргазинском водохранилище экстремально высокого загрязнения достигали концентрации марганца – 83,8 ПДК и цинка – 120,6 ПДК и высокого загрязнения – меди – 43 ПДК.

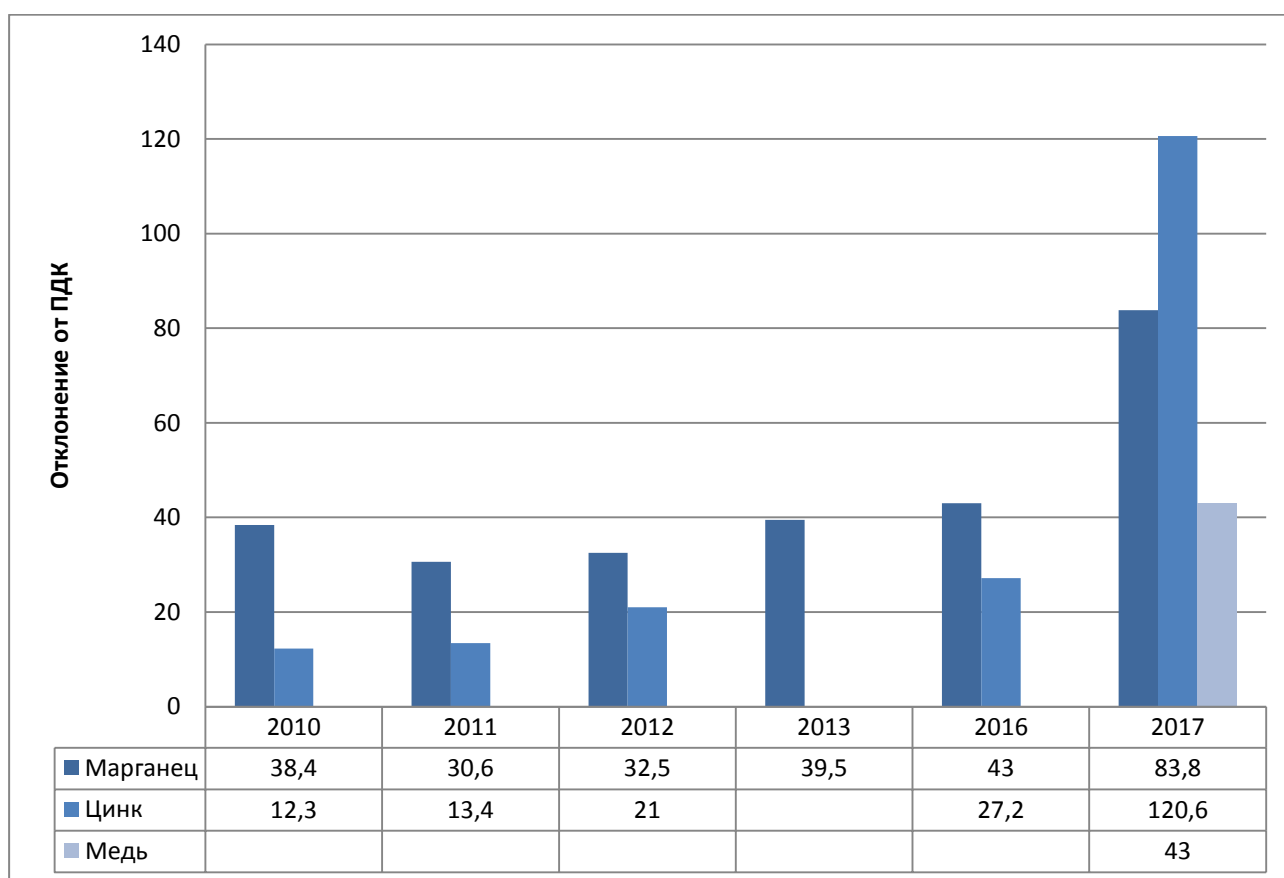


Рисунок 2.12 – Динамика ВЗ и ЭЗВ в Аргазинском водохранилище



Рисунок 2.13 – Последствия от воздействия тяжелых металлов

Стоки с Карабашского медеплавильного комбината поступают в реку Сак-Элга – приток р. Миасс, с водами которого в водохранилище постоянно поступают медь и цинк.

Концентрация меди в верховьях водохранилища может достигать 110 ПДК для рыбохозяйственных водоёмов, в среднем по акватории 7–15 ПДК; цинка – до 35 ПДК в верховьях, в среднем по акватории – 3 ПДК. Концентрация меди и цинка снижается с северо-запада на юго-восток по направлению стока.

В следствии сброса отходов обогатительной фабрики на водосборной площади реки Сак-Элга и непосредственно в её пойме образовалась обширная загрязненная территория – пиритные отложения. Площадь пиритных отложений мощностью до 1.5 м составляет сотни гектар. Состав загрязнений от 1 класса опасности (ртутьсодержащие, мышьяксодержащие) до 3 класса.

Прошлым летом на Южном Урале стояла засушливая погода, - в это время специалисты проводили исследования двух разрезов, расположенных в северной части Аргазинского водохранилища. Именно там и обнаружались сульфидно-силикатные отложения. Очевидно, хвосты попали с течением рек.

Река Сак-Элга размывает пиритные отложения, собирает загрязнения и выносит всё в Аргазинское водохранилище. Ежегодно происходит сброс более 6000 тонн солей, тяжелых металлов.

На некоторых участках реки в районе Карабаша фиксировалось загрязнение ионами магранцв 738ПДК, цинка до 1700ПДК, меди до 1850 ПДК, железа до 456ПДК.

На берегах водохранилища витиеватые наросты яркого лимонно-желтого цвета, светло-серых или белесых тонов. Это вторичные сульфаты. В среднем их



высота достигает 40 сантиметров, в отдельных местах может доходить и до 120. Всего насчитывается свыше 24 различных видов сульфатов, многие из которых способны раствориться за минуту в случае дождя, нанося тем самым большой вред экологии. Но их можно аккуратно снять с поверхности земли и направить на переработку.



Рисунок 2.14 – Карабаш



Рисунок 2.15 – ярко лимонно-желтого цвета вода обусловлена содержанием вторичных сульфатов

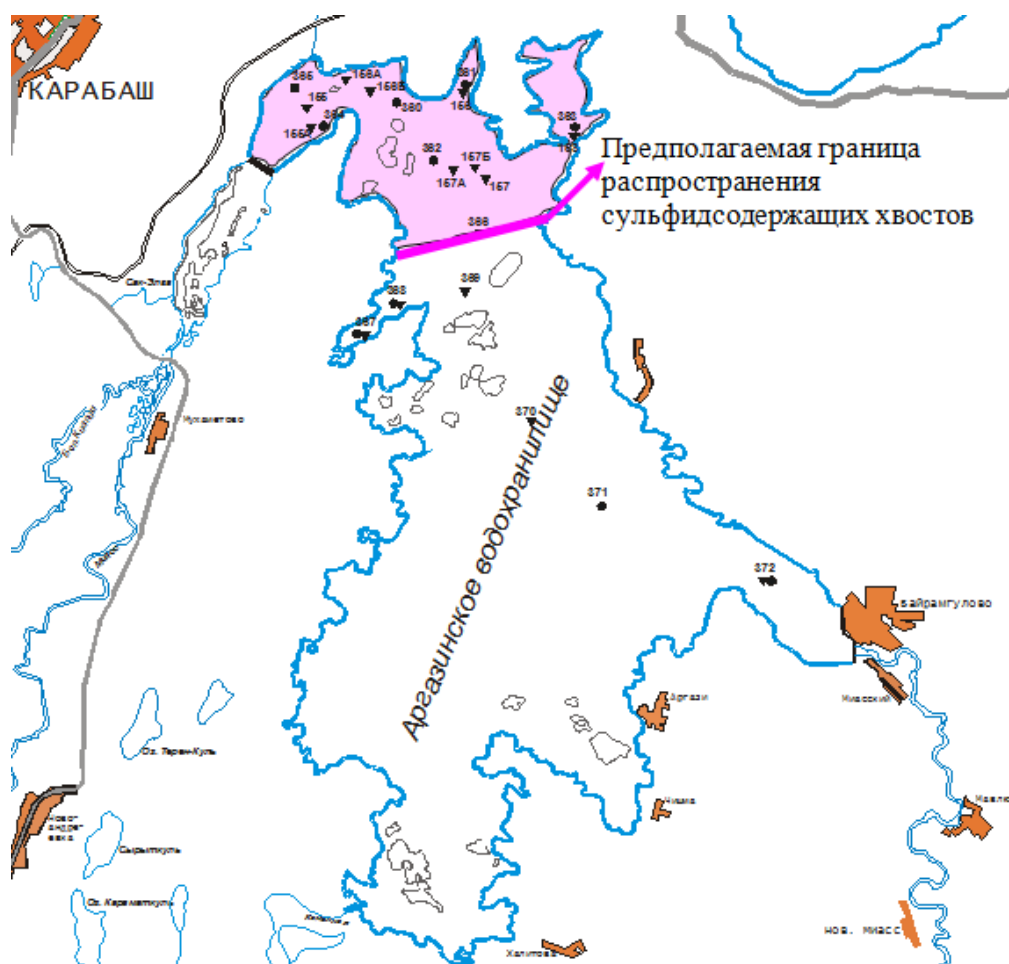


Рисунок 2.16 – Предполагаемая граница распространения сульфидсодержащих хвостов

Наблюдения за качеством воды Аргазинского водохранилища проводятся в двух створах:

- в черте д.Байрамгулово, 0,3 км выше Аргазинского гидроузла;
- 5,2 км к востоку от г.Карабаш, 18 км выше плотины.

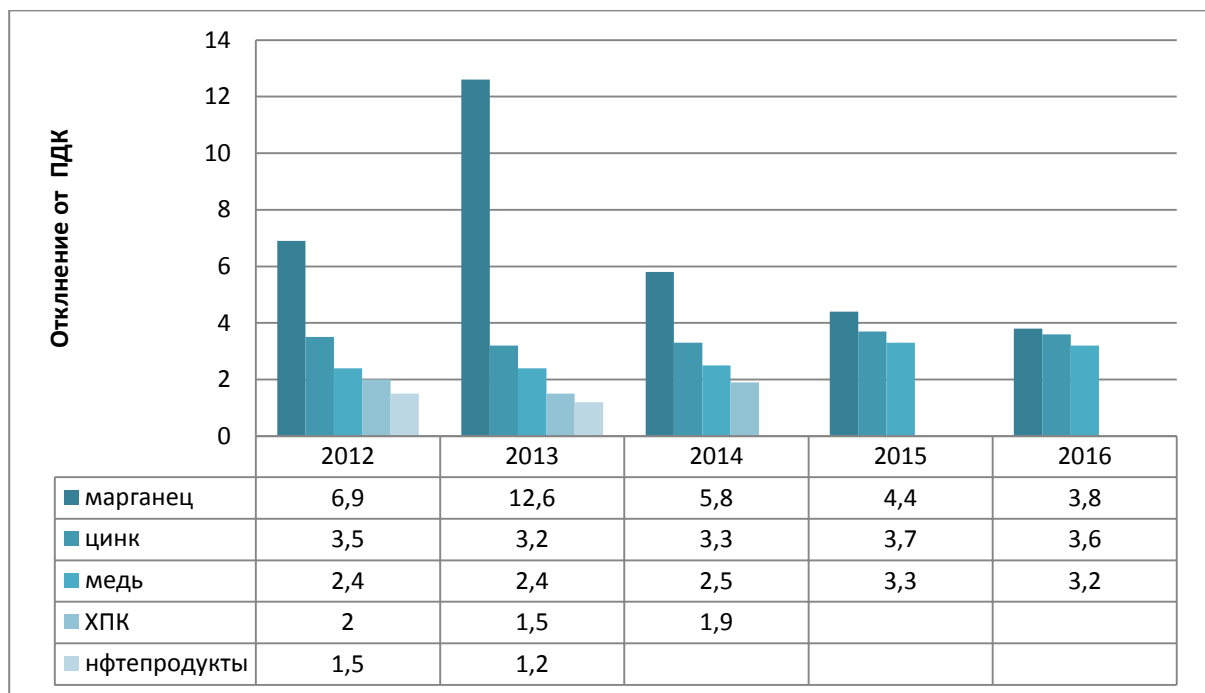


Рисунок 2.17 – Створ в черте д.Байрамгулово, 0,3 км выше Аргазинского гидроузла

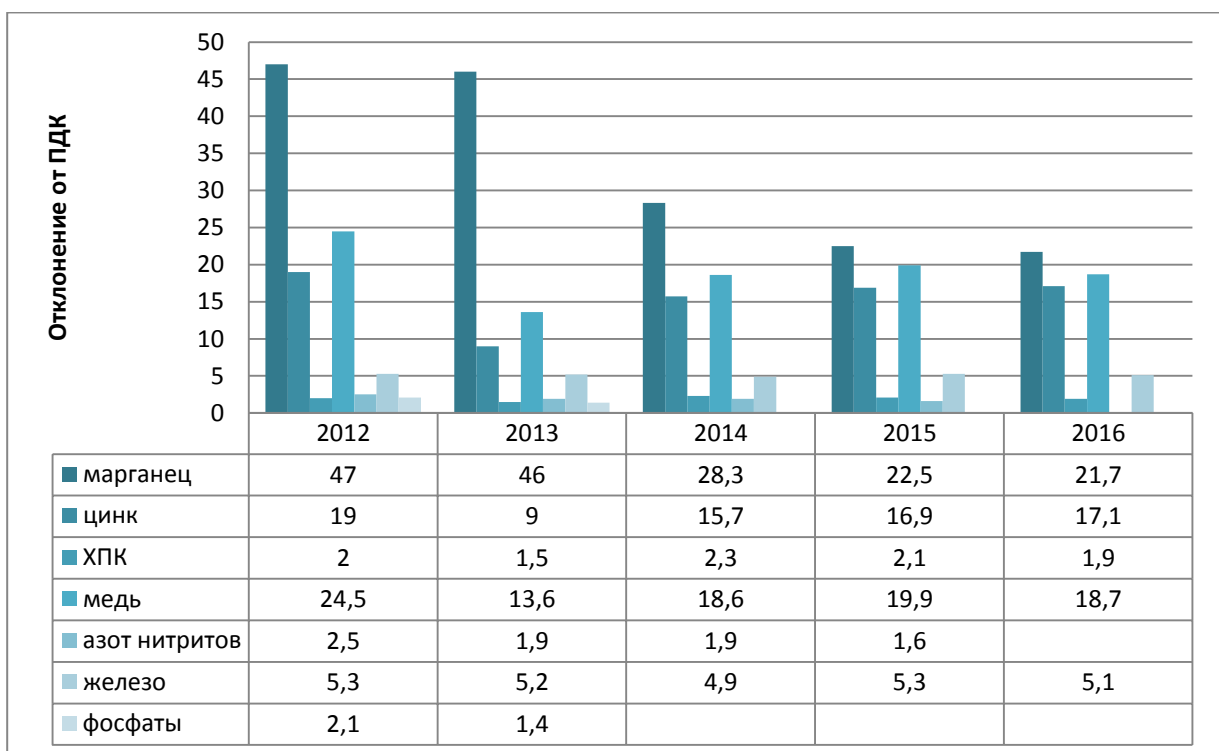


Рисунок 2.18 – Створ в 5,2 км к востоку от г.Карабаш, 18 км выше плотины

В 2012 году 4 регистрировалось экстремально высокое загрязнение воды ионами марганца – в апреле, июне, октябре и декабре – его концентрация варьировала от 59,4 до 97,7 ПДК с максимумом в апреле, еще в 5 случаях концентрация марганца соответствовала уровню высокого загрязнения и



изменялась от 32,5 до 46,8 ПДК с максимумом в ноябре. В течение года в 9 раз было замечено высокое загрязнение воды ионами цинка: его концентрации изменялись от 10,9 до 35,3 ПДК с максимумом в мае, в 6 случаях концентрация ионов меди соответствовала уровню высокого загрязнения и варьировала от 33,2 до 43,6 ПДК с максимумом в апреле.

В апреле, июне и августе 2013 года концентрация в воде марганца определялась на уровне экстремально высокого загрязнения – 54,1-127,9 ПДК (максимум – в августе), в феврале, марте, мае и июле содержание марганца находилось на уровне высокого загрязнения – 33,7-41,4 ПДК с максимумом в феврале. В течение года в 3 случаях (в апреле, мае и ноябре) наблюдалось высокое загрязнение воды ионами цинка: его концентрации изменялись с 11,7 до 13,7 ПДК с максимумом в ноябре. Высокое загрязнение воды медью выявлено в ноябре – 34,8 ПДК.

В 2014 году содержание в воде цинка ежемесячно, кроме июля и августа, определялось на уровне высокого загрязнения: 11,7 - 41,8 ПДК. В сентябре высокого загрязнения достигла концентрация в воде меди – 36,7 ПДК, в феврале и ноябре – марганца – 41,3 и 35,4 ПДК, а в апреле уровень загрязнения марганцем достиг экстремально высокого значения – 51,4 ПДК.

В 2015 году содержание в воде цинка ежемесячно, кроме февраля, определялось на уровне высокого загрязнения: от 12,4 до 21,6 ПДК с максимумом в декабре; в феврале (37,3 ПДК) и апреле (32,8 ПДК) выявлено высокое загрязнение марганцем.

Все это позволяет предложить три основных реабилитационных мероприятия:

Первое – отвод чистого стока р.Сак-Элги в р. Б. Киалим. Обводной канал проектируется от места впадения р. Сак-Элга через систему озер М. Барны, Б. Барны в р. Б. Киалим. Как видно из таблицы 2.16, состав воды водных объектов примерно одинаков. Поэтому следует сделать вывод, что обводной канал не окажет воздействие на водные ресурсы района. Отвод условно чистого стока по каналу не исключает сток р.Сак-Элга из водного баланса Аргазинского водохранилища, исключается только поступление загрязняющих веществ. Этот канал не снижает загрязнение, но позволяет снизить транспортирующую способность р. Сак -Элга, и снизить интенсивность «промывки» сульфидно-силикатных «хвостов», расположенных в пойме р. Сак -Элга.

Таблица 2.16 - Химический состав воды водных объектов

|                     | ПДК     | Б.Киалим | Сак-Элга | М.Барны |
|---------------------|---------|----------|----------|---------|
| рН, ед              | 6,0-9,0 | 7,51     | 7,15     | 7,7     |
| Сульфаты, мг/л      | 500     | 27,4     | 26,7     | 59,8    |
| Железо общее, мг/л  | 0,3     | 0,68     | 0,3      | 0,05    |
| Сухой остаток, мг/л | 1000    | 123,5    | 120      | 249     |
| Медь, мг/л          | 1,0     | 0,002    | 0,009    | 0,019   |
| Свинец, мг/л        | 0,01    | 0,007    | 0,005    | 0,005   |
| Марганец, мг/л      | 0,1     | 0,08     | 0,05     | 0,05    |

Окончание таблицы 2.16

|  | ПДК   | Б.Киалим | Сак-Элга | М.Барны |
|--|-------|----------|----------|---------|
| Кадмий, мг/л                               | 0,001 | 0,0009   | 0,0005   | 0,0005  |
| Никель, мг/л                               | 0,02  | 0,018    | 0,005    | 0,018   |
| Алюминий, мг/л                             | 0,2   | 0,03     | 0,04     | 0,04    |
| Хлориды, мг/л                              | 350   | 3,8      | 4        | 4       |
| Мышьяк, мг/л                               | 0,01  | 0,005    | 0,016    | 0,016   |
| Цинк, мг/л                                 | 1,0   | 0,061    | 0,036    | 0,115   |
| Окисляемость перм.,<br>мгО <sub>2</sub> /л |       | 5,6      | 3,76     | 6,24    |
| Прозрачность, см                           |       | 23,5     | 29       | 25      |

Второе – Гидрботаническая площадка – водохранилище в устье реки - наиболее эффективный элемент системы защиты Аргазинского водохранилища - позволит захоронить сульфидсодержащие отходы, создать анаэробные условия, которые замедлят процессы окисления FeS<sub>2</sub>, и при образовании экранирующего слоя по дну водохранилища процессы выщелачивания прекратятся.

Территория, где будет сформирован водоем, не имеет почвы в классическом понимании, а имеет отходы техногенного образования. И по результатам исследований получается, что сами отходы являются источниками загрязнения. На этих отходах не растут растения, но что самое важное водорастворимые вещества мигрируют в атмосферный воздух и в присутствии дождей и таяния снега мигрируют в водные объекты. Концентрация в атмосферном воздухе сернистого ангидрида на шламовом поле по результатам исследований составила 100 ПДК. Результаты исследований приведены в табл. Такая миграция загрязняющих веществ благоприятна при аэробных условиях. Когда будут созданы анаэробные условия, то миграции таких загрязняющих веществ как серная кислота и двуокись серы в атмосферный воздух наблюдаться не будут. А при поддержании водной среды водоема с рН равной 6-7 не будет наблюдаться миграция загрязняющих веществ из отходов в водный объект.

Для того, чтобы создать нейтральную среду в водоеме нами предлагается, как и в классическом случае - известкование кислых почв, а также подачу воды с нейтральной рН, для заполнения водоема. Снижение кислотности почв до оптимальных значений рН будет, способствовать зарастанию водоема водной растительностью и не будет наблюдаться миграция загрязняющих веществ из отходов в воду и атмосферу.

Кроме того, здесь же улучшится атмосфера. В пойме р. Сак-Элга обнаружено присутствие в атмосферном воздухе превышения ПДК сернистого ангидрида – в 170 раз, серной кислоты в 3,6 раз. В анаэробных условиях исключается испарение с поверхности «хвостов» и, следовательно, образование выцветов, представляющих собой водорастворимые соли сульфатов, которые и в настоящее время в результате плоскостного смыва попадают в водотоки, а с ними в Аргазинское водохранилище.

Гидрботаническая площадка позволяет перехватить 404 т железа, почти 10 т меди, 22 т цинка.

Третье - Очистные сооружения на р.Рыжем. Раскисление стока р. Рыжий благоприятно скажется на экологическом состоянии реки Сак-Элга на участке после впадения ручья, и будет способствовать более быстрому созданию новой экологической системы «гидрботаническая площадка (водохранилище)» с развитием в ней процессов по сценарию Ольховского пруда.

Для снижения рН наиболее эффективно применение известкового молока  $\text{CaO}$  х n  $\text{H}_2\text{O}$ .

В таблице приведены данные об эффективности нейтрализации по снижению загрязнения воды тяжелыми металлами.

Анализ показывает, что с помощью нейтрализации можно достичь качество воды для водоема хозяйственно-бытового назначения.

Для доочистки воды возможно применение сорбционного метода.

Станция нейтрализации позволяет перехватить 109 т железа, 6,5 т меди; аккумуляционный фитофильтр – 4,6 т железа, 270 кг меди.

Таблица 2.17 - Воздействия проектируемых сооружений на окружающую среду

| Элементы окружающей среды   | Проектируемые сооружения |  |   |
|-----------------------------|--------------------------|--|---|
|                             | Обводной канал           | Очистные сооружения на руч. Рыжий  | Гидрботаническая площадка   |
| Атмосфера                   | Не влияет                | Не влияет  | Снижение содержания в атмосферном воздухе над территорией 102 га сернистого ангидрида - с 260 до 1,5 кг; серной кислоты - с 3,4 до 0 кг; оксида азота - с 6,1 до 1,2 кг |
| Водные ресурсы              | Не влияет                | Добавляет 627300 м <sup>3</sup> /год воды хозяйственно-бытового назначения | Добавляет 9780200 м <sup>3</sup> /год воды хозяйственно-бытового назначения   |
| Земельные ресурсы           | Не влияет                | Облагораживание ландшафта  | Облагораживание территории  |
| Животный и растительный мир | Не влияет                | Не влияет  | Увеличение количества водных и около водных птиц  |
| Человек                     | Не влияет                | Ликвидация экологического ущерба в размере 287,3 руб./год на 1 жителя      |   |

Эффективность от реализации вводно-экологических мероприятий следует рассматривать в социально-экономических аспектах.

В социальном аспекте эффективность достигается за счет устранения негативного влияния загрязненной воды на здоровье людей. Снижение ущерба здоровью людей в значительной степени улучшает демографическую ситуацию и минимизирует экономические потери.

Данный проект входит в список мероприятий по строительству объектов в подпрограмму «Ликвидация накопленного экологического ущерба» государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды на 2012-2020 годы».

### 2.3 Мероприятия по снижению водопотребления и загрязнения водных объектов и анализ их эффективности

В Водной стратегии определены направления деятельности по развитию водохозяйственного комплекса России, обеспечивающие устойчивое водопользование, охрану водных объектов, защиту от негативного воздействия вод.

Первое наблюдение. Водохозяйственные схемы многих водных объектов, особенно трансграничных (р. Уй и р. Урал), отличаются сложностью и включает крупные водохранилища общепассейнового назначения, тракты территориального перераспределения водных ресурсов, многочисленные более мелкие водохранилища и пруды, протяженные водоводы для водоснабжения населения городов и предприятий. Анализ современного водохозяйственного баланса и качества поверхностных вод свидетельствуют о напряженной водохозяйственной ситуации в бассейне.

С развитием водопотребляющего комплекса, увеличением безвозвратного водопотребления, регулированием значительной части речного стока и загрязнением вод возникают противоречия между водопользователями. В таких условиях принятие согласованных решений по управлению водными ресурсами бассейна с учетом интересов двух государств потребовало разработки основных принципов совместного управления использованием вод, содержания гидротехнических и водоохраных сооружений, выполнения восстановительных и природоохраных мероприятий, сохранения и восстановления биоресурсов, организации наблюдений за состоянием поверхностных вод, регулярного обмена информацией и прогнозами.

К числу основных задач управления водными ресурсами (текущего и оперативного), относятся: распределение водных ресурсов, планирование режимов работы водохранилищ, гидроузлов, накопителей сточных вод, составление оперативных и текущих водохозяйственных балансов. В условиях трансграничного водопользования решение перечисленных задач российскими и казахстанскими органами государственной водной службы в конечном счете направлено на поиск компромиссных значений режимных параметров элементов ВХС и системы в целом. Построение согласованного плана управления водными

ресурсами в условиях трансграничного водопользования, основывается на соблюдении национальными водными службами разработанных руководящих принципов, вытекающих из прав и задач, стоящих перед водными службами, Положений и Правил, регламентирующих использование водных ресурсов на территории России и других субъектов, межгосударственных соглашений по вопросам использования трансграничных водных объектов.

Основными направлениями действий, обеспечивающими снижение антропогенной нагрузки на водные объекты, являются сокращение поступления в водные объекты загрязняющих веществ в составе сточных вод путем строительства и реконструкции очистных сооружений на предприятиях промышленности и коммунального хозяйства, организация и очистка поверхностного стока с селитебных территорий и промышленных площадок, обустройство зон санитарной охраны источников питьевого хозяйственно-бытового водоснабжения и водоохраных зон водных объектов, осуществление противоэрозионных мероприятий на землях сельскохозяйственного назначения

Стратегией рекомендовано органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации при формировании региональных программ социально-экономического развития предусматривать в пределах своей компетенции разработку и осуществление мероприятий, обеспечивающих рациональное использование, восстановление и охрану водных объектов и их водных ресурсов.

Второе, в связи с увеличением темпов роста строительства производственных и жилых объектов в городах области существенно повышается нагрузка на действующие очистные сооружения. Проектной мощности сооружений не хватает, строительство новых или реконструкция старых сооружений не осуществляется.

Так очистные сооружения Копейского городского округа перегружены в 3 раза. Проектная производительность ОСК – 12,0 тыс.м<sup>3</sup>/сут, фактически поступает 30,0 – 36,0 тыс.м<sup>3</sup>/сут. До настоящего времени вопрос по строительству новых или реконструкции старых сооружений не решен.

В рамках реализации областной целевой программы «Чистая вода» на территории Челябинской области на 2010-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства Челябинской области от 17 сентября 2009 года № 217-П, и в соответствии с планами водоохраных мероприятий хозяйствующих субъектов в 2013 году на территории Еткульского района осуществлялось строительство очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод в д. Печенкино. В 2014 Муниципальным предприятием трест «Водоканал» г. Магнитогорск было осуществлен капитальный ремонт левобережных и правобережных очистных сооружений бытовых стоков. На Челябинском цинковом заводе был проведен ряд мероприятий по улучшению водоснабжения производства:

- Строительство КВП № 6 –оборотная система;
- Модернизация водооборота КВП-5 в Вельт-цехе (установка сухой градирни);

- Реконструкция системы оборотного водоснабжения сернокислотного цеха.

В 2015 году на ОАО «ММК» проведена реконструкция системы оборотного водоснабжения с расширением резервуара-охладителя.

На 2016-2017 год представлен список инвестиционных проектов Челябинской области, которые будут реализованы в ближайшие два года.

Среди мероприятий присутствуют:

— Реконструкция ЧГРЭС со строительством двух энергоблоков (инициатор: ОАО «Фортум», год завершения проекта: 2016 г., размер инвестиций: 27 295 млн руб);

— Реконструкция системы оборотного водоснабжения сернокислотного цеха (инициатор: ОАО «Челябинский цинковый завод», год завершения проекта: декабрь 2016 г., размер инвестиций: 396,9 млн руб.);

— Модернизация химико-металлургического комплекса (инициатор: ЗАО «Карабашмедь», год завершения проекта: декабрь 2017 г., размер инвестиций: 9309,51 млн руб.) и многие другие мероприятия направленные на развитие и благоустройство Челябинской области.

Все вышеперечисленные мероприятия привели сокращению сброса загрязняющих веществ. Однако, по статистике можно заметить, что количество знаковых проектов в Челябинской области заметно уменьшилось: многие компании не рискуют вкладывать в производство из-за нестабильности в экономике. Вместе с тем крупнейшие компании пока не отказываются от плановой модернизации.

В связи с тем, что мероприятий недостаточно, и они носят больше локальный характер, повышается риск катастрофы в водоснабжении нормативной питьевой водой жителей Челябинска и Челябинской области.

По оценкам ВОЗ, 80% заболеваний в мире вызваны низким качеством воды. Проблема обеспечения питьевой водой сельского населения в России не просто обостряется, а становится в ряде регионов депопуляционным фактором»

В-третьих, можно отметить низкие штрафы для промышленных предприятий за нанесение ущерба водным объектам.

За сброс загрязняющих веществ с превышением установленных нормативов при сбросе сточных и ливневых вод, за невыполнение водоохраных мероприятий предусмотренных разрешительными документами и за сброс сточных вод без разрешительной документации предприятия привлекаются к административной ответственности, в соответствии с Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ). На предприятия каждый год накладываются штрафы за нарушения водоохранного законодательства. Кроме штрафных санкций рассчитываются и предъявляются ущербы, в соответствии с Методикой исчисления размера вреда, причинённого водным объектам вследствие нарушения водного законодательства.

В соответствии с Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ) от 2017. к предприятиям, нарушающим водное

законодательство, в части сброса загрязнённых сточных вод, превышающих установленные нормативы применяются следующие статьи КоАП РФ:

- СТ 8.13 КоАП РФ . 1. Нарушение водоохранного режима на водосборах водных объектов, которое может повлечь загрязнение указанных объектов или другие вредные явления, - влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц - от одной тысячи до двух тысяч рублей; на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей.

- СТ 8.15 КоАП РФ . 1. Нарушение правил водопользования при заборе воды, без изъятия воды и при сбросе сточных вод в водные объекты - влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от восьмидесяти тысяч до ста тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

- СТ 8.15 КоАП РФ. Нарушение правил эксплуатации водохозяйственных или водоохраных сооружений и устройств - влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц - от одной тысячи до двух тысяч рублей; на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей.

Из этого следует, что размеры штрафных санкций для таких крупных предприятий очень малы, поэтому предприятия легко нарушают законодательство РФ. Этим самым им проще оплатить штрафы, чем выполнять водоохранные мероприятия по снижению сброса загрязняющих веществ в водные объекты.

В этом можно убедиться на примере ООО «Троицкий водоканал». В феврале 2017 года было установлено, что ООО «Троицкий Водоканал водоснабжение» осуществляет забор воды из Троицкого водохранилища на реке Уй, добычу подземных вод в отсутствие договора водопользования, санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии водного объекта санитарным правилам, лицензии на пользование недрами. Кроме того, ООО «Троицкий Водоканал водоотведение» производит сброс сточных вод в Троицкое водохранилище на реке Уй в отсутствие решения о предоставлении водного объекта в пользование, установленных нормативов допустимых сбросов и разрешения на сброс веществ и микроорганизмов. По данным нарушениям возбуждены административные дела по статье 6.5 КоАП РФ («Нарушение санитарно-эпидемиологических требований к питьевой воде»), части 1 статьи 7.3 КоАП РФ («Пользование недрами без лицензии»), статье 7.6 КоАП РФ («Самовольное занятие водного объекта»). В итоге обе компании были оштрафованы на 50 тыс. рублей. Штраф неравнозначный ущербу.

В настоящее время предприятиям кроме штрафов предъявляются ещё и ущербы за нарушение одного законодательства, которые в 1000, а то и 10000 раз

больше размеров штрафов. Сумма таких ущербов может заставить предприятий выполнять водоохранные мероприятия.

В соответствии с Методикой исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 13.04.2009г. №87 рассчитываются все размеры вреда предприятиям, причиненными водным объектам сбросом сточных вод предприятиями. Намного эффективнее было, если промышленные предприятия оплачивали штраф за нанесения ущерба водоему за один год, а допустим, за 8 лет. За это время предприятия полностью восстановят или построят комплекс очистных сооружений, позволяющие выпускать в водные объекты достаточно-очищенные сточные воды, не превышающие нормативы допустимого сброса загрязняющих веществ, тем самым улучшат качество водного объекта и освободят себя от штрафных санкции и предъявляемых ущербов.

И наконец, основные проблемы это отсутствие системной работы по разведыванию новых подземных источников воды, а также отсутствие ответственности за исчерпание существующих и нарушение зон санитарной охраны водоисточников. Это в первую очередь связано с тем, что изменяется назначение прилегающих земель, они передаются в частную собственность без учета расположения источников водоснабжения, где строятся несогласованные с водоканалами объекты, владельцы которых не несут ответственности за итоги хозяйственной деятельности в границах санитарных зон водоисточника.

В качестве решения проблемы ответственность за проектирование зон санитарной охраны будет правильным возложить на владельцев источников — муниципалитеты, физических и юридических лиц. Сейчас за это фактически никто не отвечает. Однако расходы на создание защитных зон собственники, особенно частные, могут переложить на плечи населения, повысив тарифы на водоснабжение, а также предлагают внести изменения в закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», которые обяжут собственников водозаборов и скважин разрабатывать проекты зон санитарной охраны питьевых источников. Вместе с тем в документе сохраняется требование о необходимости утверждать проекты ЗСО в региональных органах исполнительной власти.

По среднестатистическим данным, в России 70% населения используют поверхностные водные источники, из которых первому классу качества соответствует лишь 1%. В результате масштабного строительства изменяется назначение прилегающих к зонам санитарной охраны земель, они передаются в частную собственность без учета расположения источников водоснабжения. Получается, что их владельцы не несут ответственности за хозяйственную деятельность в границах санитарных зон водоисточника. Предложенные изменения помогут улучшить качество воды, так как каждый водный источник будет обладать утвержденным проектом санитарной зоны, которая не позволит сбрасывать вредные вещества, также это коснется и скважин. Также необходимо ввести запрет на загрязнение земель, на которых будут находиться данные санитарные пояса. На первых порах потребуются затраты на разработку



проектов ЗСО, но здоровье людей и решение экологических проблем намного важнее. В результате употребления плохой воды снижается качество и продолжительность жизни населения.

Бывают случаи, когда владельцы водозаборных сооружений отказываются от своих обязательств по разработке проекта ЗСО. Они объясняют это тем, что источник является федеральной собственностью и проект должен разрабатывать федеральный центр или власти региона, в котором он расположен. Закон обяжет разрабатывать проекты санитарных зон владельцев источников независимо от того, каким статусом они обладают.

Внедрение подобной инициативы позволит эффективно реализовывать требования санитарного законодательства России по обеспечению водных объектов обязательными защитными, охранными и ограничительными мероприятиями. Цель которых, в максимальном снижении микробного и химического загрязнений воды и защите потребителя от неконтролируемого повышения тарифов. На градостроительной деятельности предлагаемая инициатива также скажется позитивно, так как позволит регулировать территориальное планирование и застройку населенных пунктов.

Впрочем, поправки всё-таки могут привести к повышению тарифов на воду. Когда источником владеет муниципальное образование, проектирование санитарных зон вокруг него может быть реализовано за счет бюджета или госпрограммы. Увеличение тарифов может произойти, если собственником является коммерческая организация.

Управлением систематически направляется информация в адрес Правительства Челябинской области о неудовлетворительной водохозяйственной обстановке в области и необходимости решения вопросов ускорения работ по строительству и вводу в эксплуатацию Долгобродского канала по переброске воды в Аргазинское водохранилище, строительства и реконструкции очистных сооружений в городах Челябинск, Аша, Карабаш, Снежинск, Юрюзань, Копейск, Коркино, Миасс, Чебаркуль, Верхний Уфалей, Катав-Ивановск, Кыштым, п. Новогорный, с. Миасское, строительства очистных сооружений или реконструкцию существующих сооружений с увеличением их мощности в г. Златоусте с целью прекращения сброса неочищенных сточных вод в р. Ай.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе рассмотрено состояние водных объектов Челябинской области, главные источники загрязнения и мероприятия по сохранению окружающей среды. В первой части мы отчетливо могли заметить сокращение количества загрязняющих промышленных предприятий, а также увидеть положительные изменения в таблице с водным балансом Челябинской области: идёт сокращение забора свежей воды из водоема и увеличение объема оборотной воды.

Во второй главе был сделан анализ мониторинга загрязнения водных объектов. По ней можно сделать вывод, что за данный промежуток времени водоемы по своему химическому составу не претерпели больших изменений. Состояние водных объектов не улучшается. На выбранных автором водоемах были отмечены основные изменения в состоянии водных объектах на протяжении 5 лет. Отмечено неудовлетворительное состояние реки Миасс и реки Сак-Элги, которая несет в своих водах тяжелые металлы из Карабаша в Аргазинское водохранилище. Рассмотрен метод по защите водохранилища, посредством переброски реи Сак-Элга в Киалим и создание площадки. Также обосновано ужесточение законодательных норм при определении СЗО.

Если конкретизировать состав необходимых мероприятий по охране и восстановлению водных ресурсов, то это мероприятия следующего характера:

- повышение эффективности работы существующих очистных сооружений;
- водоохранные мероприятия на территории водосбора;
- очистка русел и благоустройство;
- внедрение ресурсосберегающих технологий;
- организация и проведение целевого мониторинга;
- мероприятия в чаше водохранилищ;
- мероприятия в акватории водных объектов;
- информационная работа с населением;
- защита воздушного бассейна от загрязнения;
- нормативно-правовое регулирование водных отношений;
- организация контроля за выполнением намечаемых мероприятий и принятых решений, повышение материальной ответственности за нарушение режима водопотребления и водосброса.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - <http://www.chelpogoda.ru/>.
2. Министерство экологии Челябинской области. - <http://mineco174.eps74.ru/>.
3. <http://74.rosпотребнадзор.ru/>.
4. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2012 году. – <http://www.mineco174.ru/htmlpages/Show/protectingthepublic/2012>.
5. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2013 году. – <http://www.mineco174.ru/htmlpages/Show/protectingthepublic/2013>.
6. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2014 году. – <http://www.mineco174.ru/htmlpages/Show/protectingthepublic/2014>.
7. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2015 году. – <http://www.mineco174.ru/htmlpages/Show/protectingthepublic/2015>.
8. Научно-популярная энциклопедия «Вода России». - <http://water-rf.ru/>.
9. Бобылев, А.В. Гидроэкологический и градостроительный подходы при создании схем территориального планирования муниципальных образований с каскадом водохранилищ / .В.Бобылев, А.В.Малаев, Н.С.Рассказова // Сборник Международной научно-практической конференции «Современные проблемы водохранилищ и их водосборов», (г. Пермь, 2009). — Пермь, 2009. — Т. 2., С. 11-16.
10. Бобылев, А.В. О состоянии водоохранных зон Шершневого водохранилища / А.В.Бобылев // Материалы V региональной научно-практической конференции «Природное и культурное наследие Урала» (г. Кыштым, 2007). — Челябинск, 2007. — С. 35-38.
11. Бобылев, А.В. Географическая информационная система реки Миасс / А.В.Бобылев, Н.С.Рассказова // Сборник Международной научно-практической конференции «Современные проблемы водохранилищ и их водосборов», (г. Пермь, 2007). — Пермь, 2007. — Т. 2., С. 110-112.
12. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации» - <http://www.mnr.gov.ru/gosdoklad-eco-2015/water.html>.
13. Информационный сайт о реках России. - <http://vsereki.ru/>.
14. Федеральное агентство водных ресурсов. Нижне-Обское БВУ по Челябинской области. - <http://nobwu.ru/>.
15. <http://ecoyear.ru/>.
16. Россия: Речные бассейны. Министерство природных ресурсов Российской Федерации (РосНИИВХ)/Под научной редакцией А.М.Черняева. - Екатеринбург 1999. - 520с.

17. Шикломанов, И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток/ И.А. Шикломанов. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 334 с.
18. Водосбор. Управление водными ресурсами на водосборе / Под науч. ред. А.М. Черняева. – Екатеринбург: Издательство «Виктор», 1994. – 160 с.
19. Авакян, А.Б. Рациональное использование и охрана водных ресурсов/ А.Б. Авакян – Екатеринбург: Изд-во «Виктор», 1994. – 319 с.
20. Барымова, Н.А. Взаимодействие хозяйства и природы в городских и промышленных геосистемах/ Н.А. Барымова. – М., 1982. – 214 с.
21. Природа Челябинской области /под научн. ред. Андреевой М.А./, Челябинск, 2000г.
22. Оценка обеспеченности населения Челябинской области подземными водами для хозяйственно- питьевого водоснабжения: Отчет КПП по Челябинской области. – Челябинск, 1989.
23. «Состояние водохозяйственного комплекса Челябинской области»: архивный отчет/ С.Е. Денисов, Э.Г.Полякова ; под ред. С.Е. Денисов – Челябинск: «Южно-Уральский научно-исследовательский и проектный институт водного хозяйства»(ООО НТЦ «ЮжУралНИИВХ»), 2008.
24. Региональная программа "Обеспечение населения Челябинской области питьевой водой" ФГУП ЮжУралНИИВХ - Челябинск, 2000 г.
25. Кодекс об Административных Правонарушениях РФ (КоАП), 2017.
26. Областная целевая программа «Чистая вода» на территории Челябинской области на 2010-2020 г.г.
27. Применение экспертной оценки для определения приоритетности выполнения водохозяйственных мероприятий при принятии управленческих решений. Водное хозяйство России/ Подтесов Г.Н., Четвертакова Т.В., Денисов С.Е., Котляр Л.А.-Екатеринбург, 2000.-215 с.
28. [voda.rkc-74.ru](http://voda.rkc-74.ru).
29. [www.nobwu.ru](http://www.nobwu.ru).