

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ
Кафедра геоэкологии и природопользования

Заведующий кафедрой
д.б.н.,

_____ А.В. Синдирева
_____ 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
магистра
ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

05.04.06 Экология и природопользование
Магистерская программа «Рациональное природопользование»

Выполнила работу
Студентка 2 курса
Очной формы обучения

Корнилова
Надежда
Николаевна

Научный руководитель
Доцент, к.г.н.

Переладова
Лариса
Владимировна

Рецензент
Инженер - агрометеоролог,
Тюменский
ЦГМС – филиал
«Обь-Иртышское УГМС»,
к.с-х.н.

Журавлева
Наталья
Николаевна

Тюмень, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	7
1.1 ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ	7
1.2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	9
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	11
2.1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ	11
2.2. ГЕОЛОГИЯ И РЕЛЬЕФ	12
2.3. КЛИМАТ	15
2.4. ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ.....	17
2.5 ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ	21
2.6 ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.....	25
2.7. ТРАНСПОРТ	27
ГЛАВА 3. МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	31
3.1. СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	31
3.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЮМЕНСКОГО ЦГМС.....	32
ГЛАВА 4. КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	45
4.1 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО СРЕДНЕГОДОВОЙ (СРЕДНЕАРИФМЕТИЧЕСКОЙ) КОНЦЕНТРАЦИИ ИНГРЕДИЕНТА В ВОДЕ ЗА ГОД ОТНОСИТЕЛЬНО ПДК ЗА ПЕРИОД 2009-2018ГГ	45
4.2. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ УКИЗВ. 65	
4.3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО СРЕДНЕМУ КОЭФФИЦИЕНТУ КОМПЛЕКСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ (КК).....	74
4.4 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД	77
ВЫВОДЫ.....	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	81
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	83
ПРИЛОЖЕНИЕ	87

АННОТАЦИЯ

Объектом исследования выпускной квалификационной работы являются поверхностные воды Тюменской области на предмет оценки их качества и разработки рекомендаций по рациональному использованию.

В работе впервые проведена оценка качества поверхностных вод Тюменской области с 2009 по 2018 годы по основным гидрохимическим показателям по ПДК, УКИЗВ и Кк. Анализ показал, что концентрации анализируемых загрязняющих веществ за десятилетний период по всем водным объектам (рекам и озерам) выше значений предельно-допустимой концентрации рыбо-хозяйственного значения и соответствуют 3-4 классам качества воды и характеризуются как «очень загрязненные» и «грязные».

Предложены рекомендации для снижения загрязнения водных объектов Тюменской области.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ЦГМС – Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, филиал УГМС;

УГМС – управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

ПДК – предельно-допустимая концентрация

ВЗ – высокое загрязнение

ЭВЗ – экстремально высокое загрязнение

БПК₅ – биохимическое потребление кислорода за 5 суток

ХПК – химическое потребление кислорода

УКИЗВ – удельная величина комбинаторного индекса загрязненности воды.

Кк-коэффициент комплексности загрязненности воды

ВВЕДЕНИЕ

Оценка качества поверхностных вод является неотъемлемой частью наблюдения за состоянием окружающей природной среды. Результаты мониторинга позволяют выявить причины ее изменения и на основе этой информации осуществить контроль над ситуацией.

Актуальность исследования заключается в том, что в настоящее время водные объекты Тюменской области подвергаются достаточно высокой антропогенной нагрузке в связи с ростом городов и численности населения в них, а также промышленного и сельско-хозяйственного производства, которые приводят к увеличению объемов потребляемой воды, загрязнению, засорению и в конечном итоге истощению качественных водных ресурсов поверхностных источников. Поэтому на сегодняшний день проблема состояния поверхностных вод и управления их качеством приобретает все более важное значение для рационального их использования.

Цель: на основе оценки качества поверхностных вод Тюменской области разработать рекомендации по их рациональному использованию.

Объект: поверхностные воды Тюменской области.

Предмет: изменение качества поверхностных вод Тюменской области и методы его улучшения.

Для осуществления поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

1. Изучить состояние проблемы и условия формирования качества поверхностных вод Тюменской области
2. Рассмотреть систему мониторинга за загрязнением поверхностных вод Тюменской области.
3. Дать качественную оценку состояния поверхностных вод Тюменской области за период 2009-2018 годы.

4. Проанализировать особенности управления качеством поверхностных вод на территории Тюменской области и предложить рекомендации для снижения их загрязнения с учетом территориальных особенностей.

В ходе работы применялись следующие методы исследования: анализ литературы и фондовых источников, расчетный математический, графических построений, сравнительный анализ.

Исследование проведено на основе базы данных за период 2009-2018 гг. по загрязнению поверхностных вод, накопленных в процессе длительных наблюдений отделом мониторинга окружающей среды «Тюменского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» - филиал ФГБУ «Обь - Иртышское УГМС».

На защиту выносятся:

1. Результаты оценки качества поверхностных вод Тюменской области с 2009-2018 гг. по основным гидрохимическим показателям.
2. Рекомендации по снижению загрязнения водных объектов Тюменской области и их рациональному использованию.

Научная новизна проделанной работы состоит в том, что впервые проведена оценка качества поверхностных вод Тюменской области с 2009 по 2018 годы по основным гидрохимическим показателям.

Практическая значимость работы: разработаны рекомендации по снижению концентраций основных загрязняющих веществ в поверхностных водах Тюменской области.

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Количество страниц печатного текста – 52, включающего 48 рисунков и 6 таблиц. В работе использовано 32 литературных источника. Количество приложений – 2.

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Понятие мониторинга окружающей среды впервые было введено профессором Р. Манном на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде в 1972 г. и в настоящее время получило международное распространение признание [1]. Наблюдения за состоянием окружающей среды начали вести задолго до этого для получения информации об изменениях этого состояния, для планирования деятельности, а также для определения особенностей условий обитания, ведения хозяйства, принятия мер по предотвращению неблагоприятных воздействий на жизнь людей. В современном мире вопрос о состоянии, оценке качества и методах управления окружающей средой не потерял своей актуальности. Данной теме посвящен целый ряд научных работ современности.

Состояние водных объектов юга Тюменской области определяется как природными особенностями, так и хозяйственной деятельностью человека. [2,3]

В научной статье «Железо в природных водах Тюменской области» Тригуб В.В (2017) отражает региональные особенности состава вод Тюменской области, которые характеризуются повышенным содержанием железа. Главным источником железа в поверхностных водах являются процессы выветривания горных пород. Воды с превышением предельно допустимых значений железа автором рекомендовано очищать для дальнейшего использования, чтобы снизить токсичное воздействие элемента на организмы [4].

В статье «Загрязнение поверхностных водоемов, основные источники и загрязнители» Кармановой А. А (2019) проведен анализ загрязнения поверхностных водоемов Вятскополянского района Кировской области, выявлены основные его источники и загрязнители. Автор указывает, что водный фонд от государства требует на законодательном уровне детального регулирования и особенного внимания, нельзя допускать загрязнения водоемов, особенно, если они используются для питьевого водоснабжения,

бесконтрольного уничтожения в них водных биологических ресурсов, возникновения иных неблагоприятных последствий от их использования. Водные объекты вовлекаются так же в хозяйственную деятельность для целей сброса сточных вод, судоходства, производства электрической энергии. Эти и другие виды деятельности влияют на состояние водного фонда. Основная задача законодательного регулирования использования водных объектов, прежде всего сводится к снижению негативного влияния на их состояние [29].

В работе Е. В. Веницианова, Г. В. Аджиенко «Современные проблемы управления качеством поверхностных вод» (2019) представлен анализ современного состояния системы регулирования качества поверхностных вод России. Авторами обозначены основные проблемы управления качеством вод: не совершенность экономического механизма управления качеством от его реальных потребностей, устаревшая и противоречивая нормативно правовая база управления, низкая эффективность надзорной деятельности, несовершенство системы мониторинга и статистики, недостаточное внимание научно-методической базы управления качеством. Обосновывается необходимость перехода к риск-ориентированному подходу в регулировании качества вод. Используемая в настоящее время концепция нулевого риска не обеспечивает достижения целевых показателей качества вод [28].

Обзор современных научных источников показал, что вопрос оценки и управления качеством поверхностных вод освещается крайне недостаточно, а для территории г. Тюмени она в контексте темы данной исследовательской работы не поднималась.

Изучив современные источники, изложенные в научных публикациях, сделан вывод, что в настоящее время работ в области обобщения и анализа качества поверхностных вод по Тюменской области за последние годы нет. Существующие на данный момент работы чаще всего посвящены оценке качества природной среды и касаются поверхностных вод лишь частично. Значительно меньше исследований, полностью посвященных загрязнению вод.

Некоторые авторы анализируют лишь определенные методы для оценки их эффективности, многие исследователи занимаются разработкой новых или усовершенствованием старых методов оценки качества вод.

1.2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тюменским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды накоплена база данных о загрязнении поверхностных вод и продолжает пополняться. Ежегодно отделом ОМС осуществляется контроль поверхностных вод суши на 14 водных объектах (12 рек и 2 озера) в 23 точках отбора проб, отбирается 328 проб воды, в которых 6623 определения по 42 параметрам качества воды. Информацию о химическом составе поверхностных вод получают при проведении специальных лабораторных исследований, которые осуществляются в лаборатории Тюменского ЦГМС.

С целью получения интегральных данных о состоянии поверхностных вод, которые необходимы для оценки загрязненности и оценки качества, для различных видов водопользования, экологического состояния водных объектов используются различные показатели.

При оценке качества поверхностных вод Тюменской области использовалась характеристика по трём показателям качества ПДК, УКИЗВ и Кк:

— ПДК – предельно допустимая концентрация примеси, определенная за определенный промежуток времени, делённая на ПДК, из информации на посту за одной примесью, или на всех постах за всеми примесями. [12]

– УКИЗВ – удельная величина комбинаторного индекса загрязненности воды. Это комплексный относительный показатель степени загрязненности поверхностных вод, дающий оценку в виде безразмерного числа долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленную одновременным присутствием ряда загрязняющих веществ, в среднем одним из учтенных при расчете комбинаторного индекса ингредиентов и показателей качества воды. УКИЗВ может находится в водах различной

степени загрязненности в пределах от 1 до 16, большему его значению соответствует худшее качество воды. Значение УКИЗВ рассчитывается с учетом пятнадцати наиболее распространенных в поверхностных водах загрязняющих веществ. [13] К характерным загрязняющим веществам отнесены те, у которых число случаев в году, превышает ПДК более. 50%.

– Кк-коэффициент комплексности загрязненности воды, это отношение количества нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, содержание или значение которых превышает соответствующие ПДК к общему количеству нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, выражается в процентах и изменяется от 1 до 100%, чем больше эта величина, тем хуже ее качество. [12]

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Тюменская область (без автономных округов) расположена на территории Западно-Сибирской равнины. Граничит на юге - с Казахстаном, на юго-западе - с Курганской областью, на западе - со Свердловской областью, на севере - с Ханты-Мансийским автономным округом, на востоке - с Томской и Омской областями (рис. 1). Тюменская область входит в Уральский федеральный округ Российской Федерации и по площади составляет 160,1 тыс. кв. км [20]

Географическая широта: крайняя северная (Уватский район) - $59^{\circ}59'$ с.ш., крайняя южная (Сладковский район) - $55^{\circ}10'$ с. ш.

Географическая долгота: крайняя западная (Тюменский район) $64^{\circ}49'$ в.д, крайняя восточная $75^{\circ}12'$ в.д. [20]

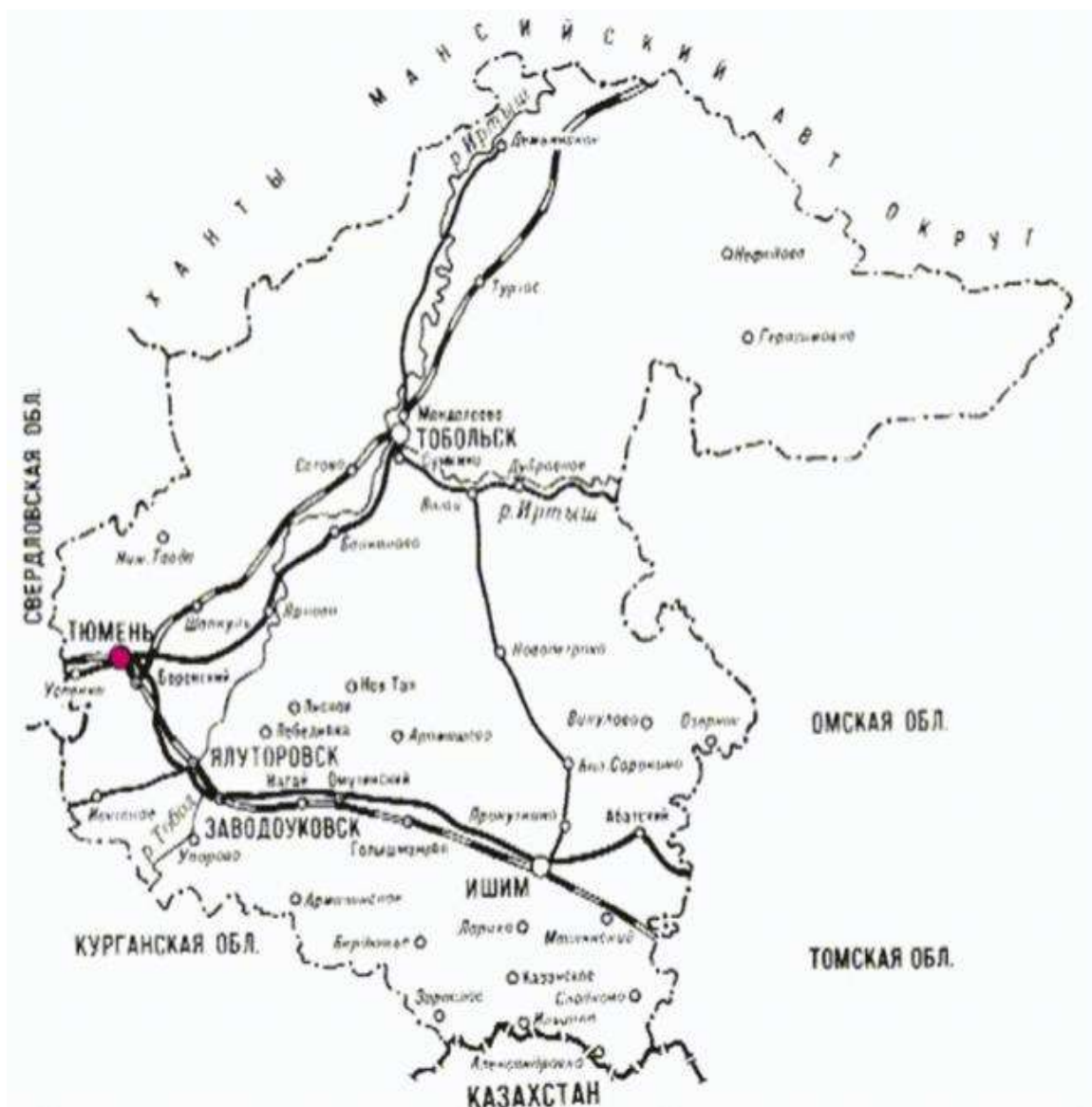


Рис. 1. Географическое положение Тюменской области [20]

Территория Тюменской области по схеме физико-географического районирования относится к лесной и лесостепной равнинным широтно-зональным областям Западносибирской низменности. В составе областей выделено семь провинций, которые разделены на равнинно-зональные подпровинции. В провинциях и подпровинциях выделены физико-географические районы. [20]

2.2. ГЕОЛОГИЯ И РЕЛЬЕФ

Данная территория сложена палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями. Её северная часть (Кондинская и Среднеиртышская низменности, возвышенность Тобольский материк) покрыта

толщами четвертичных рыхлых песчано-глинистых, суглинисто-супесчаных и лёссовидных отложений, которые залегают горизонтально и вскрываются по берегам рек. В нижних горизонтах этих отложений обычно залегают пески с галькой из осколков твёрдых кристаллических пород (граниты, гнейсы, траппы) [7]. Подстилающие их древние неогеновые толщи почти повсеместно также вскрываются долинами крупных рек. Неогеновые отложения представлены суглинками и глинами различного цвета. По своим свойствам здешние почвообразующие породы являются водоупорными – это один из факторов заболачивания территории.

Южнее р. Тавды, в районе восточной окраины Туринской равнины преобладают палеогеновые морские глины и опоки, а восточнее, от Тобола до Ишима (Ишимская равнина) - неогеновые и четвертичные песчано-глинистые отложения [26]. Своеобразными образованиями четвертичного времени являются лёссовидные отложения, мощность которых изменяется от района к району из-за неровностей основания и поверхности покрова (на гривах она больше). Особенности лёссовидных пород – это их карбонатность, пористость и способность к просадкам, а также они влияют на нынешние экзогенные процессы территории [26].

Рельеф северной части Тюменской области занимает Тобольский материк — это возвышенная равнина на правобережье Иртыша и имеющая общий региональный уклон на север. Она рассечена правыми притоками Иртыша, наиболее крупными из которых – Демьянка и Туртас. На междуречьях, она плоская, как и на водоразделах, которые приподняты, что в свою очередь замедляет сток. Междуречья плохо дренированы и сильно заболочены. Овражно-балочная сеть более развита лишь в Прииртышье. [5].

Левый берег Иртыша южной тайги занимают Среднеиртышская и Кондинская низменности. Имеют сходство по строению и представлены современной поймой, низкими надпойменными террасами и пониженными равнинами. Обе они плоские, имеют уклон в сторону Иртыша, но очень

незначительный. Эрозионная сеть здесь практически отсутствует, за исключением низовья р. Вагая и прибрежной части рек Иртыша и Тобола, так как здесь рельеф уже не столь плоский, что говорит о распространении здесь автоморфных почв [5; 26].

Подтайга и лесостепная зона области расположены в Туринской (её восточная окраина) и Ишимской наклонных равнинах. Первая занимает западную часть области до р. Тобол и имеет уклон на восток в сторону р. Тобол. Вторая - всё остальное и расчленена долинами крупных рек [5]. Развита здесь и овражно-балочная сеть с постоянными и временными водотоками, но не столь интенсивно. Относительно хорошая дренированность способствовала формированию автоморфных почв. Местами встречаются участки с бугристыми эоловыми формами рельефа [5; 14].

Основная часть подтайги и лесостепи лежит в пределах Тобол-Ишимского междуречья на Ишимской равнине. Равнина имеет небольшой уклон на север. По макрорельефу это спокойная равнина. В пределах области она слабо расчленяется долинами рек. Лишь в Тобол-Ишимском междуречье в какой-то мере эрозионное (боковая эрозия преобладает над глубинной) расчленение дают верховья р. Вагай и её приток Емец. Овражно-балочная сеть слабо развита на правых берегах Тобола и Ишима, на остальной территории она практически отсутствует [14].

В лесостепи водоразделы хотя и представлены той же спокойной равниной, но рельеф существенно меняется из-за элементов мезо- и микрорельефа [14].

Характерной особенностью плоского Тобол-Ишимского междуречья, является широкое распространение грив протяженностью от нескольких десятков метров до 5-7 км, ориентированных в основном с юго-запада на северо-восток. К настоящему времени большая их часть распахана [5;14]. А в результате плоскостного смыва гривы Тобол-Ишимского междуречья снижены и сужены [26]. Они иногда делили древние ложбины стока («мёртвые» долины) на

замкнутые котловины, создавая цепочки озёр по ложбинам. Древние ложбины стока шириной от 2 до 10 км и глубиной от 5-10 до 20-30 м пересекают лесостепную часть с севера на юг. Днища долин плоские и осложняются наличием замкнутых котловин с западинами, занятых озёрами и болотами [5; 14]. Эти котловинно-западинные формы рельефа созданы преимущественно суффозионно-просадочными процессами, происходящими и в настоящее время [26; 7].

2.3. КЛИМАТ

Климат территории области континентальный, формирование происходит воздушными массами умеренных широт азиатского материка и арктическими [1]. Влияние континента проявляется в частой повторяемости антициклональной погоды и интенсивной трансформации масс воздуха в течение всего года. Достаточно велико влияние атлантических масс, так как увлажнение почти полностью зависит от влаги, приносимой западными воздушными потоками. Для всей территории свойственны резкие изменения погоды (особенно весной и осенью), нарушения в распределение давления и резкие колебания температуры, а также общая неустойчивость климата, что обусловлено беспрепятственным проникновением как холодных воздушных масс с севера, так сухих и тёплых из Средней Азии. Постепенное уменьшение облачности, увеличение сухости и недостатка влаги к югу области, непродолжительность безморозного периода, короткое тёплое лето, суровая зима с сильными ветрами и метелями, поздние весенние и ранние осенние заморозки - характерные особенности климата. Заморозки происходят при прохождении с севера холодного и в некоторой степени сухого арктического воздуха [5].

Годовая суммарная радиация возрастает к югу: в южной тайге и подтайге - до 3352-3771 мДж/м², в лесостепной зоне – более 3771 мДж/м² [2; 15]. Но также она значительно изменяется по временам года: в летний период – 45% годовой суммы; зимой - 4-6; весной – 36 и осенью – 14 [5]. Радиационный баланс изменяется в зависимости от времени года от 1257 до 1676 мДж/м² [14]. Зимой

он не наблюдается на всей территории, в марте вновь появляется, а в июне достигает 293-335 мДж/м². Средняя июльская температура по зонам: в тайге – 17-18°C (max - 36), чуть выше в лесостепи – 18-20°C (max - 40); средняя январская: в тайге – 16-20°C (min – 53-55), в лесостепи - 19°C (min – 47) [16;26]. Продолжительность периодов со среднесуточной температурой воздуха выше 0°, 5°, 10° и 15°C (табл. 1), как и многие показатели увеличивается с севера на юг.

Таблица 1.

Продолжительность периодов со средней суточной температурой воздуха выше 0°, 5°, 10° и 15°C [16; 26]

Природная зона (подзона)	Период (дни) с температурой выше			
	0°C	5°C	10°C	15°C
Южной тайга	184-190	137-153	102-117	59-66
Подтайга	190-194	159-162	123-124	66-72
Лесостепь	194-197	164-166	125	78-81

Сумма средних суточных температур воздуха за период с температурой выше 10°C составляет: в южной тайге – 1400-1600°; в подтайге – 1600-1800°; в лесостепи 1800-2038°. Вегетационный период равен на севере области 100-110 дням, а к югу (в лесостепи) он увеличивается до 150-160 дней [5; 26]. Также эти условия в лесостепи и чуть меньше в подтайге благоприятствуют накоплению гумусовых веществ в почве.

Годовое количество осадков постепенно убывает к югу области: в южной тайге – 450-500 мм, в подтайге - 350-400, в лесостепной зоне - 320-350, причем более половины выпадает в тёплое время года [5]. Суммарное испарение изменяется примерно от 400 мм на севере до 300 и менее на юге. Коэффициент увлажнения равный 1 наблюдается в северной части лесостепи, ближе к границе с подтайгой - эта полоса разделяет зону избыточного увлажнения на севере и зону недостаточного на юге: в южной тайге – 1,2-1,3, в подтайге – 1,1, а в южной части лесостепи - 0,8-0,9 [14].

За зимний период, который характеризуется продолжительностью и отсутствием устойчивых оттепелей, выпадает менее половины годового количества осадков. Мощность снежного покрова по территории области варьирует. Так его средняя высота в южной тайге 50-80 см, в два раза меньше в подтайге - 30-40 см, и всего 26-36 в лесостепной зоне. В южной тайге и подтайге он ложится в конце октября, сходит во второй половине апреля. В лесостепи ложится в начале ноября и сходит в конце марта или в первой половине апреля. В южной тайге запасы воды в снеге составляют 90-120 мм, а в лесостепи – 70-80 мм. По своим свойствам снежный покров защищает почвы от промерзания, но всё же оно значительно на всей территории. Так в таёжной части достаточно мощный снежный покров появляется позже, чем наступают большие отрицательные значения температуры, а в лесостепи он малой мощности всю зиму и не способен в достаточной мере защитить почвы. В лесостепи из-за незначительного содержания почвенной влаги, которая в это время превращается в почвенный лёд.

2.4. ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Поверхностные воды на территории области представлены речными, озёрными и болотными, а подземные – грунтовыми [9].

Наиболее развитой гидрографической сетью обладает южная тайга области. Здесь протекают такие крупные реки как Иртыш, Тобол с Тавдой, образуют широкие долины и обширные поймы, достигающие в ширину несколько километров. Для них характерен низкий уклон и извилистость русла. Крупные притоки Иртыша на правобережье – Демьянка и Туртас, на левобережье – Тобол, Алымка, Носка и Вагай. Во время обильных паводков, воды в крупных реках поднимаются на 8- 10 м, при среднемноголетних - 5,5-6,5 м. Пойма освобождается от паводковых вод в среднем в середине или во второй половине июля (иногда к концу сентября). Возможность использования поймы под сельское хозяйство, особенно под пашню, без регулирования паводкового режима весьма ограничена. Невзирая на обширность пойм. [9]

Но несмотря на наличие крупных рек, территория дренируется слабо. Рядом с крупными реками дренируются только приречные районы. У малых рек дренируемая территория сужается. Ещё больше сужается дренируемая территория у малых рек, особенно в среднем и верхнем течениях, которые заболочены [9].

В подтайге и лесостепи гидрографическая сеть слабая. Здесь мало крупных рек. Основные реки территории: Тобол и его притоки – Исеть, Тавда, Тура с Пышмой, а также Вагай и Ишим, принадлежащие бассейну Иртыша с транзитным стоком [18]. Все реки типично равнинного характера, т.е. обладают малым уклоном, небольшой глубиной эрозионного вреза, спокойным течением, сильной извилистостью русла, широкими поймами с большим количеством озёр, протоков и стариц. Все они относятся к типу смешанного питания с преобладанием снегового. По характеру уровня режима реки относятся к типу рек с весенним половодьем (60-80% стока) и повышенным летне-осенним уровнем, вследствие дождевых паводков [5]. Средние уровни воды (над меженным уровнем) 4-6 м (реже 8- 10 м). Сход паводковых вод с поймы на много раньше, чем в южной тайге.

Если же рассматривать дренирующую роль рек, то она существенна и отмечается только в непосредственной близости к долинам. Способствует этому наличие террас в долинах рек, которые довольно быстро сменяют друг друга. По берегам рек развита овражно-балочная сеть, есть небольшие притоки. Однако реки плохо дренируют плоские водораздельные пространства, особенно в Тобол-Ишимском междуречье [5; 16]. Озёра широко распространены на всей территории области, т.е. во всех природных зонах (подзонах) [5]. В пределах южной тайги имеют место быть такие типы озёр, как прирусловые (озёра-старицы и озёра-соры), моренные и вторичные в окружении верховых болот (внутриболотные). Воды озёр по степени минерализации – пресные, а по химическому классу - гидрокарбонатно-кальциевые [5; 26]. В подтайге и лесостепи области обилие озёр объясняется равнинностью территории и

наличием отрицательных форм рельефа. Питаются озёра в основном атмосферными осадками и поверхностными водами, в меньшей степени – грунтовыми [18]. Озёра территории по генезису, форме и расположению можно подразделить на несколько групп: древние ложбины стока, блюдцеобразные понижения суффозионно-просадочного происхождения, пойменно-долинные. Воды по химическому составу разнообразны, но в основном принадлежат к гидрокарбонатно- кальциевому классу в подтайге и хлоридно-сульфатному в лесостепи. По минеральному составу воды озёр подтайги пресные (1г/л), а в лесостепи они разнообразны - от пресных до солёных (1-50 г/л). Минерализация озёр увеличивается с северо-запада на юго-восток. Во многих озёрах накапливается органоминеральное вещество – сапропель [5; 16].

Химический состав поверхностных вод формируется под влиянием природных процессов и антропогенного воздействия [22].

Формирование химического состава поверхностных вод определяют в основном две группы факторов [4, 23]:

- прямые факторы, непосредственно воздействующие на воду, т.е. действие веществ, которые могут обогащать воду растворенными соединениями или, наоборот, выделять их из воды (состав горных пород, живые организмы, хозяйственная деятельность человека);
- косвенные факторы, определяющие условия, в которых протекает взаимодействие веществ с водой (климат, рельеф, гидрологический режим, растительность, гидрогеологические и гидродинамические условия и др.). По характеру своего воздействия факторы, определяющие формирование химического состава природных вод, целесообразно разделить на следующие группы:
 - физико-географические (рельеф, климат, выветривание, почвенный покров);
 - геологические (состав горных пород, тектоническое строение);

- физико-химические (химические свойства элементов, кислотнощелочные и окислительно-восстановительные условия, смешение вод и катионный обмен);
- биологические (влияние растений и живых организмов);
- антропогенные (все факторы, связанные с деятельностью человека) [4, 23].

На формирование состава природных вод также оказывают влияние биохимические процессы. К ним относятся: минерализация органического вещества, фотосинтез, который определяет состав растворенных газов и появление в природной воде органического вещества, биохимические процессы с участием неорганических соединений. В результате абиотических и биотических процессов может существенно изменяться токсичность веществ в воде и степень загрязнения ими водоема [32].

Важнейшими показателями, влияющими на химический состав водной среды, являются: температура, атмосферные осадки, рН и растворенный кислород. К не менее важным параметрам можно так же отнести общее содержание взвешенных веществ, общую щелочность и кислотность, а также загрязнение тяжелыми металлами.

Что касается заболоченности территории области, то она неравномерна. Наибольшая заболоченность в подзоне южной тайги, где торфяники занимают около 53% территории, практически в 2,5 раза меньше в подтайге (22%) и ещё меньше в лесостепи (11%). Так как торфяник являются накопителями поверхностных вод, то они замедляют сток. Типичными для южной тайги являются верховые болота, в подтайге – верховые и переходные, а лесостепной зоне – низинные [5; 16]. Грунтовые воды в местах разгрузки и прилегающих к ним территориях находятся довольно глубоко - от 6 до 12 м. С переходом от вышележащих террас к нижележащим, уровень грунтовых вод становится выше. Мощность водоносных горизонтов - 4-10 м. Эти воды обычно пресные, степень минерализации не превышает 0,6 г/л. В лесостепной части иногда повышается

до 1-1,5 г/л и приводит к засолению почв при выпотном режиме, что заставляет в свою очередь прибегать к мелиоративным работам по восстановлению плодородия этих земель. По составу воды являются гидрокарбонатно-кальциевые, локально гидрокарбонатно-натриевые, хлоридно-сульфатные, такие воды нейтральные или слабощелочные [16].

2.5 ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ

Почвенный покров на территории области (см. Приложение Б) представлен различными типами почв (табл. 2).

Таблица 2.

Площади различных типов почв в пределах территории Тюменской области [6]

Почвы	Площадь, тыс. км ²	%
Бореальный пояс		
Подзолисто-глеевые	11743*	7,3
Дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом	16516*	10,3
Дерново-подзолистые иллювиально-железистые	4333,7	2,7
Суббореальный пояс		
Серые лесные	930,27	0,6
Тёмно-серые лесные	879,6	0,5
Серые и тёмно-серые лесные глееватые, в т. ч. осолоделые	7246,91	4,5
Боровые пески	3475,46	2,2
Чернозёмы (обыкновенные, выщелоченные и оподзоленные)	3049,04	1,9
Лугово-чернозёмные	13098,81	8,2
Гидроморфные		
Болотные торфяные и торфяно-глеевые	24429,4*	15,3
Болотные перегнойно-торфянисто-глеевые	17729*	11,1
Луговые	3054,55	1,9
Луговые сончаковатые	10612,40	6,6
Лугово-болотные	249,71	0,2
Галоморфные		
Солоди	1484,65	0,9
Солонцы луговые	4923,32	3,1
Аллювиальные		
Аллювиальные дерновые и луговые	10728,2*	6,7

Примечание: *- примерное значение площади.

Основными особенностями формирования почв южной тайги и подтайги Тюменской области является то, что почвы формируются на водоупорных

почвообразующих породах и получают большое количество атмосферной влаги, которая слабо испаряется из-за недостатка тепла. Это приводит к заболачиванию территории (распространены почвы гидроморфного типа) и развитию подзолистого процесса в почвах. Оподзоливанию также способствует опадающая хвоя, при разложении которой образуются фульво-кислоты. Для лесостепной зоны характерно наличие слабо минерализованных почвенно-грунтовых вод, выпотного водного режима в почвах, глубокого их промерзания и медленного оттаивания. В связи с этим, в почвенном покрове значительное место занимают засоленные почвы, солонцы, солоди и почвы полугидроморфного типа. Автоморфные почвы развиваются только в хорошо дренированных приречных полосах, сложенных породами более легкого механического состава [15;17].

Здесь сформировались следующие типы растительности: лесной, степной, луговой и болотный [5].

В пределах южной тайги все дренированные территории заняты лесами, произрастающими на дерново-подзолистых, реже подзолистых почвах. На левом берегу Иртыша в пределах Кондинской низменности в нешироких приречных районах получили распространение темнохвойно-берёзовые мелкотравно-вейниково-осочковые леса. На севере Тобольского материка преобладают берёзовые с пихтой и елью хвощово-вейниковые леса. На остальной его части общим фоном являются смешанные леса с различным сочетанием берёзы с елью, пихтой, изредка сосной и кедром. В наземном ярусе кукушкин лён, из травянистых – осока, хвощ, папоротник. Отдельные массивы занимают елово-пихтовые зеленомошно-осочковые леса. В сообществах южной части материка встречается липа. На всей его территории значительные пространства занимают вторичные берёзовые леса с примесью осины [5; 16].

Растительность пойм подзоны меняется в зависимости от уровня уреза воды и представлена берёзовыми, осиновыми и сосновыми лесами; различными кустарниками (шиповник, жимолость, черёмуха); осоковыми канареечниковыми

лугами с зарослями ивняка и участками тростниково-вейниковых болот, злаково-разнотравной растительностью (вейник Лангсдорфа, мятлик луговой, василистник, пырей ползучий, герань, лабазник, хвощ, папоротник, сныть и т.д.) [5; 16]. Пойменные луга используются под пастбища или сенокосы.

Болотные массивы распространены повсеместно. Так на верховых болотах, представленных озёрно-грядово-мочажинными комплексами, основу растительного покрова составляют сфагновые мхи, чередующиеся с кустиками топяной осоки, шейхцерии и рипсосхоры, а на грядках – сфагнум, багульник, подбел, болотный мирт. По краям на торфяно-глеевых почвах получили распространение берёзовые, осиновые, реже сосновые леса. В наземном ярусе помимо мхов встречаются багульник, брусника, клюква, морошка и т.д. [16].

В подтайге (в её западной части) на окраине Туринской равнины встречаются смешанные леса, состоящие из ели, берёзы, осины, в наземном покрове которых хорошо развита осоково-разнотравная высокостебельная растительность. Значительные участки на низких надпойменных террасах крупных рек занимают сосновые леса на бугристых песчаных отложениях. На остальной территории, в том числе и в западной части, полностью преобладают берёзовые леса с примесью осины, располагающиеся крупными массивами. Травянистый покров представлен злаково-разнотравными сообществами, а также это осоки, папоротники, хвощи [16].

На луговых почвах, которые в подзоне занимают значительную площадь, преобладают парковые берёзовые леса почти без примеси осины. Травяной покров хорошо развит и представлен высокостебельными осоково-злаково-разнотравными ассоциациями. На лугово-болотных почвах древостой тот же, но в подлеске много ивняка, а в травостое больше осоково-разнотравных представителей [16].

На плоских поверхностях водоразделов Тобол-Ишимского междуречья распространены топяные низинные болота с зыбунами и грядово-мочажинные со сфагновым покровом, угнетенной сосной и кедром [5].

В лесостепной зоне леса занимают долины крупных рек и значительные площади на возвышенных плакорах, по вершинам грив, в западинах и лощинах. Сосновые леса располагаются на аллювиальных террасах Тобола, Вагая и небольших участках в долине Ишима, часто с примесью мелколиственных пород, на дерново-подзолистых почвах и в условиях достаточной обеспеченности влагой. Наиболее распространены боры травяные и мшисто-ягодниковые. Берёзовые (берёза бородавчатая и Крылова) и осиново-берёзовые леса представляют здесь зональное образование. Они произрастают на серых лесных, серых лесных осолоделых почвах, а к югу на солодах. Здесь имеют место произрастать такие березняки, как травяные, парковые травяные (по вершинам грив), вейниковые и костянично-вейниковые (по сухим западинам). Они незначительно отличаются по составу видов в подлеске и травяном покрове. Подлесок состоит из: смородины, жимолости, ивы, шиповника (в парковом и вейниковом березняке), спиреи и т.д. Травяной покров представлен вейником наземным, тысячелистником обыкновенным, ковылём, мятликом луговым, костяницей, вербейником обыкновенным и др. [5].

Луговой тип растительности широко представлен в лесостепи лугами суходольными (с разнотравно-злаковым густым растительным покровом), низинными, болотными, лесными и пойменными на луговых, лугово-болотных и перегнойно-глеевых почвах. Луга области низкоурожайные, в значительной части поросшие кустарником или занятые мелкоколесьем [5].

Болота, неотъемлемая составная часть ландшафтов лесостепи, представлены эвтрофными и олиготрофными сосново-сфагновыми, лесными (берёзово-галловые и 15 берёзовые кочкарные), а также тростниковыми (тростниковые займища), крупными осоковыми, осоково-тростниковыми, вейниковыми. [5]

2.6 ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Как известно промышленные предприятия вносят наиболее ощутимый вклад в использование водных ресурсов, так как они являются главным водопотребителем и основным источником загрязнения природных вод.

Отрасли промышленности Тюменской области сложились в период активного освоения крупных запасов углеводородного сырья на севере региона. Тогда на юге области был создан ряд предприятий машиностроения, металлообработки, деревообработки, пищевой и легкой промышленности, а также производство строительных конструкций и материалов. Юг области стал центром для освоения севера Западной-Сибири. Сейчас на юге области промышленность представлена предприятиями практически всех отраслей. [30]

В 2017 году в целях обеспечения водой, в области эксплуатировалось 195 водозаборов, которые обеспечивали 89% потребности в воде. Объем забранной воды составил 357 млн. м³, что значительно ниже установленной квоты (540,428 млн. м³). Потребность в водных ресурсах удовлетворяется в полном объеме. Благодаря хорошо развитой системе оборотного и повторного водоснабжения, которая позволяет экономить 88% свежей воды. [10]

Самыми крупными потребителями являются, такие как: ОАО «Фортум» (ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2), ООО «Тобольск-Нефтехим», ООО «Тюмень Водоканал», ОАО «Тепло Тюмени» и ОАО «Водоканал» г. Ишим. Потребность в водных ресурсах удовлетворяется в полном объеме.

В 2017 году общий объем сброса сточной воды в поверхностные водные объекты, составил – 315,43 млн.м³, из них: загрязненной – 84,34 млн.м³ (8,59 млн.м³– без очистки, 75,76 млн.м³ – недостаточно очищенной); нормативно чистой – 218,80 млн.м³; нормативно-очищенной на сооружениях очистки – 12,29 млн.м³.

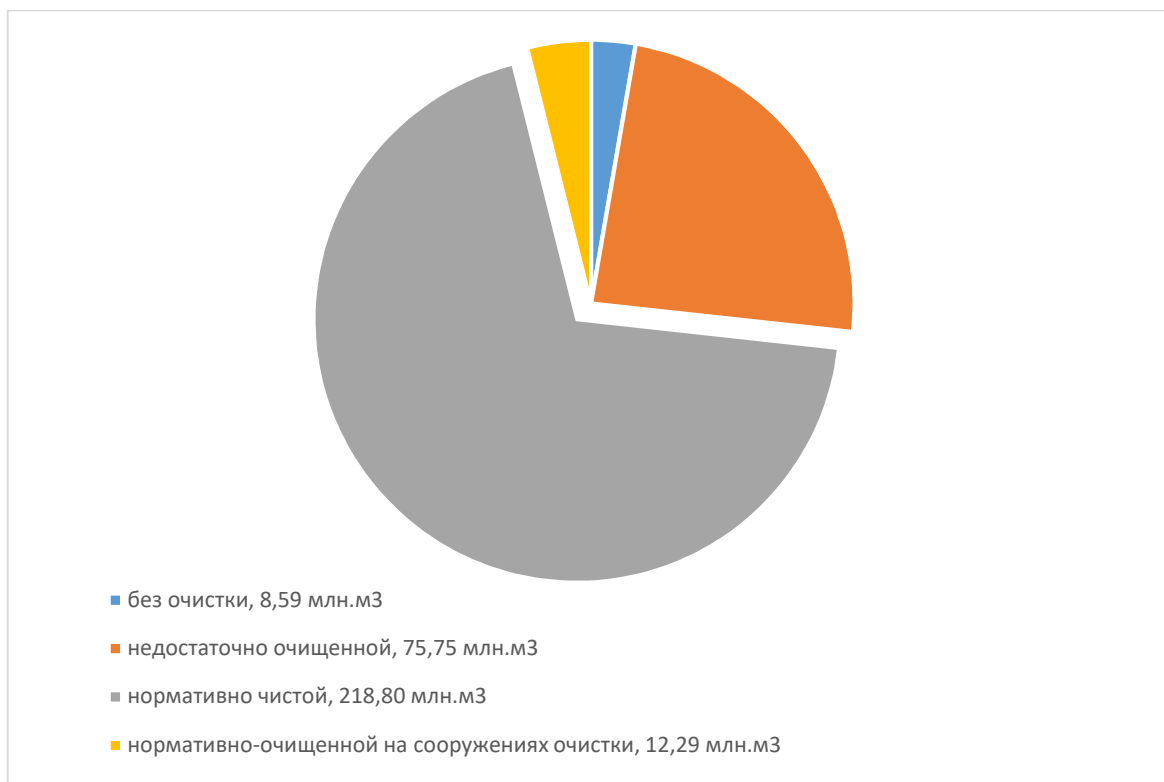


Рис. 2 Общий объем сброса сточной воды в поверхностные водные объекты 2017 года.

Объем сточных вод, требующих очистки составляет 96,63 млн.м³. Мощность очистных сооружений перед сбросом в поверхностные водные объекты – 160,37 млн.м³

Свыше 76 % общего объема сброса загрязненных сточных вод по югу Тюменской области приходится на сточные воды, сбрасываемые предприятиями ЖКХ. В 2017 году объем сброса сточных вод от очистных сооружений канализации ООО «Тюмень Водоканал» составил 70,787 млн.м³ [10] Гидрохимические показатели загрязняющие поверхностные воды и их объемы (кг), показаны в табл. 3 от Тюмень Водоканала [21]

Таблица 3.

Сброс загрязняющих веществ ООО «Тюмень Водоканал»

Гидрохимические показатели	кг
Никель	153,29

Азот нитратный	2 313 160,35
Азот нитритный	8120,24
СПАВ	6498,07
Свинец	89,46
Сульфаты	3338,65
Фенол	19,74
Фосфаты	81,97
Хлориды	6079,10

Для снижения негативного воздействия от промышленных предприятий на поверхностные воды, а также для управления качеством поверхностных вод производится учет объема сброса и качества сточных вод в соответствии с нормативной документацией, подтверждающей право предприятия на сброс загрязняющих веществ в водный объект.

Отрасль сельского хозяйства так же является серьезным источником загрязнения водных ресурсов наряду с промышленностью и транспортом. Это связано с тем, что сельское хозяйство активно использует химические и органические удобрения, а также пестициды и гербициды, которые попадают из почвы в грунтовые и наземные воды.

2.7. ТРАНСПОРТ

Транспортный комплекс Тюменской области представлен автомобильным, железнодорожным, авиационным, речным транспортом и рядом крупных трубопроводов.

Город Тюмень – крупный транспортный узел Тюменской области, который находится в центре пересечения ряда важнейших транспортных магистралей России, идущих с Запада на Восток, с Юга на Север.

Основными магистралями Тюменской области являются федеральная автодорога Москва-Владивосток, а также через город проходит северная ветка

Транссибирской магистрали, связывающая Центральную часть России с Сибирью и Дальним Востоком.

Основу автодорожной сети Тюменской области составляют дороги Тюмень – Омск и Тюмень – Сургут – Новый Уренгой. На юге области сосредоточено около 30% протяженности дорог с твердым покрытием. Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования Тюменской области составляет 19315,8 км.

Для жизнедеятельности региона, особенно его северной части, особое значение имеет устойчивое функционирование внутренних водных путей и речные перевозки, в том числе обеспечивающие доступ к населенным пунктам приречных районов области. [24] Общая протяженность судоходных водных путей - 2209 км. В г. Тюмени находится управление Обь-Иртышским речным пароходством, осуществляющим перевозки по рекам Тюменской области.

За последние годы прослеживается тенденция роста объема грузовых перевозок. Сферой безальтернативного использования внутреннего водного транспорта являются перевозки в районы Крайнего Севера, где отсутствуют или недостаточно развиты железные и автомобильные дороги. В то же время наблюдается значительное уменьшение пропускной способности рек Тура и Тобол в связи с их исключением из перечня участков внутренних водных путей с гарантированными габаритами судовых ходов.

Транспорт является одним из крупнейших потребителей воды, а также, водные виды транспорта непосредственно влияют на степень загрязнения воды. Кроме того, благодаря круговороту воды в природе на ее качество влияет загрязнение суши и атмосферы, в результате выпадения загрязняющих веществ из атмосферы, которые выпадают на землю с осадками и смываются дождевыми потоками в водоемы. Самыми крупными потребителями пресной воды являются железнодорожный и автомобильный транспорт.

Международный аэропорт «Рощино» в г. Тюмени выступает в роли узлового регионального аэропорта для связи Севера и Юга области, а также является одним из интенсивно развивающихся аэропортов федерального значения, обеспечивает связь с административными центрами субъектов Российской Федерации, международные транспортные связи. Кроме того, географическое положение его благоприятно для промежуточных посадок самолетов на магистральных маршрутах Европа - Китай, Европейская часть России - Дальний Восток, Сибирь.

Химическое загрязнение среды от воздушного транспорта происходит за счет накапливания на покрытиях аэропортов смесей из пыли, продуктов сгорания топлива, частиц стирающихся шин и других материалов. Которые попадают в водоемы с дождевыми потоками, тем самым влияют на формирование гидрохимического режима

Через Тюменскую область проходит ряд крупных трубопроводов, используемых для перекачки нефти, нефтепродуктов и газа. Трубопровод Тюмень–Шаим был построен еще в 1965 г. [26]

При добыче и транспортировке углеводородного сырья, возможно загрязнение природных вод, в результате утечки нефти и нефтепродуктов при авариях на трубопроводе.

Таким образом, гидрохимический режим поверхностных вод формируется под влиянием природных и антропогенных факторов. В Тюменской области речные и озерные воды в связи с природными факторами, характерными в целом для Западно-Сибирского региона, характеризуются периодическим повышением концентраций железа, марганца, меди, цинка.

Помимо природных факторов, на состояние поверхностных вод так же оказывают влияние техногенные условия территории. Отрасли промышленности, сельского хозяйства и транспорта являются поставщиками в

поверхностные воды таких веществ, как нефтепродукты, фенолы, биогенные вещества, тяжелые металлы.

ГЛАВА 3. МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1. СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мониторинг окружающей природной среды заключается в системе регулярных длительных наблюдений за состоянием окружающей природной среды для предупреждения о критических ситуациях, вредных и опасных для здоровья людей, и других живых организмов. Система наблюдений за состоянием, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов под воздействием природных и антропогенных факторов, состоит из регулярных наблюдений, оценки и прогноза состояния.

Организация и проведение наблюдений за качеством поверхностных вод, в основе которых лежат следующие принципы:

- комплексность
- систематичность наблюдений
- согласованность сроков их проведения с характерными гидрологическими ситуациями
- определение показателей качества воды едиными методами.

Достижение этих принципов возможно при установлении программ и периодичности проведения контроля, выполнением анализа проб воды по единым методикам.

Мониторинг окружающей среды на территории Тюменской области осуществляет Тюменский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды филиал ФГБУ «Обь – Иртышское УГМС», регламентируется законами Российской Федерации, Постановлениями Правительства Российской Федерации и Тюменской области, нормативными и руководящими документами Росгидромета, областью лицензирования (регистрационный номер Р/2012/2165/100/Л от 07 сентября 2012г.), включающую в себя:

- определение уровня загрязнения (включая радиоактивное) атмосферного воздуха, почв, водных объектов;
- подготовку и предоставление потребителям прогнозной, аналитической и расчетной информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении;
- формирование и ведение базы данных в области гидрометеорологии и в близких с ней областях.

3.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЮМЕНСКОГО ЦГМС

Основной целью деятельности ОМС является обеспечение качества систематических наблюдений за загрязнением окружающей среды, химического анализа проб (атмосферного воздуха, снежного покрова, суточных проб атмосферных осадков, поверхностных вод суши), подготовки и передачи информации о концентрации загрязняющих веществ в анализируемых пробах, отвечающего ожиданиям и самым высоким требованиям пользователей (потребителей) и обязательным требованиям законодательных актов и нормативных документов.

Для достижения указанной цели ОМС решает следующие основные задачи:

- сбор, обработка и обобщение данных о состоянии загрязнения атмосферного воздуха и поверхностных вод суши на территории деятельности филиала и в соответствии с установленной нормативной документацией порядком;
- участие в организации и осуществлении работ по развитию сети наблюдений;
- проведение аналитических работ в области мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и поверхностных вод суши в соответствии с областью аккредитации ОМС по установленным правилам;
- обеспечение потребностей государства, юридических и физических лиц оперативной и режимной информацией в области мониторинга загрязнения

атмосферного воздуха и поверхностных вод суши, в том числе экстренной, на территории деятельности филиала;

- обеспечение эффективного функционирования и совершенствование системы мониторинга загрязнения окружающей среды;

- обеспечение единства и сопоставимости методов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха и поверхностных вод суши, непротиворечивости информационной продукции, а также работ по метрологическому контролю средств измерений характеристик окружающей среды, её загрязнения.

Тюменский ЦГМС осуществляет деятельность в области гидрометеорологии и в близких с ней областях на территории Тюменской области, а также обеспечивает органы государственной власти, Вооруженные Силы, отрасли экономики и население информацией, предупреждает органы государственной власти и органы МЧС России о возникновении опасных природных явлений.

Регулярные наблюдения за качеством поверхностных вод на территории деятельности Тюменского ЦГМС включает 23 пункта наблюдений (21 речных и 2 озерных) находятся в ведении Тюменского центра.

Пункт наблюдения это место на водоеме или водотоке, в котором производят комплекс работ для получения данных о качестве воды. Пункты наблюдений организуют в первую очередь на водоемах и водотоках, имеющих большое народнохозяйственное значение, а также подверженных значительному загрязнению промышленными, хозяйственно-бытовыми и сельскохозяйственными сточными водами. На не загрязненных сточными водами водных объектах создаются пункты для фоновых наблюдений.

Пункты наблюдений организуют на водоемах и водотоках в районах:

- расположения городов и крупных поселков, сточные воды которых сбрасываются в водоемы и водотоки;
- сброса сточных вод отдельно стоящими крупными промышленными

предприятиями;

- мест нереста и зимовья ценных и особо ценных видов промысловых организмов;

- предплотинных участков рек, являющихся важными для рыбного хозяйства;

- трансграничные пересечения реками;

- замыкающих створов больших и средних рек;

- устьев загрязненных притоков больших водоемов и водотоков.

Для изучения природных процессов и определения фонового состояния воды водоемов и водотоков пункты наблюдений создают также на не подверженных антропогенному воздействию участках, на водных объектах, расположенных на заповедных территориях и национальных парков, которые являются уникальными природными образованиями [25].

В пунктах наблюдений организуют один или несколько створов.

Створ условное поперечное сечение водоема или водотока, в котором ведётся комплекс работ для получения данных о состоянии поверхностных вод.

Створы устанавливают с учетом гидрометеорологических и морфологических особенностей водного объекта, в зависимости от источников загрязнения, количества, состава и свойств сбрасываемых сточных вод, интересов водопользователей и водопотребителей.

На водотоках устанавливается один створ, при отсутствии организованного сброса сточных вод в устьях загрязненных притоков, на незагрязненных участках водотоков, на предплотинных участках рек, на замыкающих участках рек, в местах пересечения государственной границы.

При наличии организованного сброса сточных вод организуют на водном объекте два створа и более. Один из них располагают выше источника загрязнения (вне влияния рассматриваемых сточных вод), другие – ниже источника (или группы источников) загрязнения в месте полного смешения.

Химический состав воды в пробе, отобранной в створе выше источника загрязнения, характеризует фоновые показатели. Сравнение фоновых показателей с показателями, отобранными ниже источника загрязнения, позволяет судить о характере и степени загрязненности воды под влиянием источников загрязнения данного пункта.

Изменение химического состава воды в пробах, отобранных в первом после сброса сточных вод створе и в расположенных ниже створах, дает возможность объективно оценить самоочищающуюся способность водного объекта.

Фоновый створ устанавливают на 1 км выше источника загрязнения. Расположение створов ниже источника (или группы источников) загрязнения осуществляют с учетом комплекса условий, влияющих на характер распространения загрязняющих веществ в водотоке. Необходимо, чтобы нижний створ характеризовал состав воды, для этого он должен быть расположен в месте достаточно полного (не менее 80%) смешения сточных вод с водой водотока.

Для наблюдений по водоему в целом с учетом геоморфологии береговой линии и других факторов устанавливают не менее трех створов, по возможности равномерно распределенных по акватории [25].

Отбор проб проводится в соответствии с ГОСТ 31861-2012, еженедельно, ежемесячно, в основные гидрологические фазы (в зависимости от программы наблюдений). В пробах воды определяют 42 показателя физико-химического состава поверхностных вод.

В таблице 4. приведен перечень и описание пунктов наблюдательной сети за загрязнением поверхностных вод суши на территории Тюменской области.

Таблица 4. Государственная наблюдательная сеть за загрязнением поверхностных вод суши на территории Тюменской области

N п/п	Река-Пост	Год откры- тия	Расположение створов	Определяемые ингредиенты
1	р. Иртыш- с. Уват	1975	в черте с.Уват, 0,76 км выше впадения пр.Бурень, 0,4 км ниже пристани, гидроствор, середина реки	<p>Сокращенная программа 3 (СП-3) Уровень, визуальные наблюдения, температура, рН, взвешенные вещества, кислород, ХПК, БПК₅, нефтепродукты, фенолы, NO₂, NO₃, NH₄, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Mn)</p> <p>Обязательная программа (ОП) Уровень, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, рН, взвешенные вещества, кислород, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК₅, нефтепродукты, фенолы, NO₂, NO₃, NH₄, фосфаты, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn)</p>
2	р. Ишим- с. Ильинка	1968	0,3 км выше с. Ильинка, 2,65 км выше автодорожног о моста, 2,75 км выше ГП, середина реки	<p>Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, рН, взвешенные вещества, кальций, магний, жесткость, натрий + калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК₅, NO₂, NO₃, NH₄, фосфаты, полифосфаты, фосфор, общий фосфор, Si, нефтепродукты, АСПАВ, фенолы, тяжелые металлы фенолы, (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)</p>
3	р. Ишим- г. Ишим ВИЗ	1967	0,2 км выше г. Ишим, 4,8 км выше ГП, середина реки	<p>Сокращенная программа 3 (СП-3) Расход, визуальные наблюдения, температура, взвешенные вещества, рН, кислород, ХПК, БПК₅, нефтепродукты, фенолы, NH₄, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Mn)</p>

Продолжение таблицы 4

				<p>Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК₅, NO₂, NO₃, NH₄, фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)</p>
4	р. Ишим-г. Ишим НИЗ	1967	0,3 км ниже г. Ишим, 0,4 км ниже автодорожного моста 7,5 км ниже ГП, середина реки	<p>Сокращенная программа 3 (СП-3) Расход, визуальные наблюдения, температура, взвешенные вещества, рН, кислород, ХПК, БПК₅, нефтепродукты, фенолы, NH₄, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Mn)</p>
				<p>Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК₅, NO₂, NO₃, NH₄, фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)</p>
5	р. Ишим-с. Абатское	1963	В черте с. Абатское, гидроствор, середина реки	<p>Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК₅, NO₂, NO₃, NH₄, фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)</p>

Продолжение таблицы 4

6	р. Тобол-с. Коркино	1967	В черте с. Коркино, гидроствор, 0,21 км ниже деревянного моста, середина реки	Сокращенная программа 3 (СП-3) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, рН, удельная электропроводность, взвешенные вещества, кислород, ХПК, БПК ₅ , нефтепродукты, фенолы, NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , АСПАВ, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Mn)
7	р. Ук-г.Заводоуковск	1961	0,9 км ниже г. Заводоуковск, 5,5 км выше устья р.Ук, 7,5 км ниже ГП, середина реки	Сокращенная программа 3 (СП-3) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, рН, взвешенные вещества, кислород, ХПК, БПК ₅ , нефтепродукты, фенолы, NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , АСПАВ, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Mn)
				Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,
8	р. Исеть-с. Исетское	1962	в черте с. Исетское, гидроствор, 0,1 км выше паромной переправы, 2,0 км выше впадения р. Юзя, середина реки	Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)

Продолжение таблицы 4

9	р. Искас. Велижаны	1961	В черте с. Велижаны, 4,5 км ниже впадения р. Амбаш, 0,02 км выше деревянного моста, гидроствор, середина реки	Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)
10	р. Тавдас. Нижняя Тавда	1965	0,1 км выше с. Нижняя Тавда, 0,1 км выше впадения притока без названия, 3,0 км выше гидропоста	Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)
11	р. Турас. Покровское	1965	в черте с. Покровское, 3,0 км ниже впадения р. Меженица, у автодорожного моста, гидроствор, середина реки	Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)
12	р. Пышмапгт. Богандинский	1962	в черте пгт. Богандинский, 1,0 км ниже автодорожного моста, гидроствор, середина реки	Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, удельная электропроводность, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)

Продолжение таблицы 4

13	р. Тура-п. Салаирка	1966	в черте п. Салаирка, гидропост	Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, удельная электропроводность, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ
14	р. Тура-г. Тюмень ВИЗ	1966	1,4 км выше г. Тюмень, 5,6 км выше первого по течению автодорожного моста 15 км выше ГП, середина реки	Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, удельная электропроводность, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ
15	р. Тура-г. Тюмень НИЗ	1966	0,2 км ниже с. Антипино, 0,3 км ниже протоки соединяющей оз. Прорва с р. Тура, 18,5 км ниже ГП, середина реки	Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, удельная электропроводность, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn,), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ

Продолжение таблицы 4

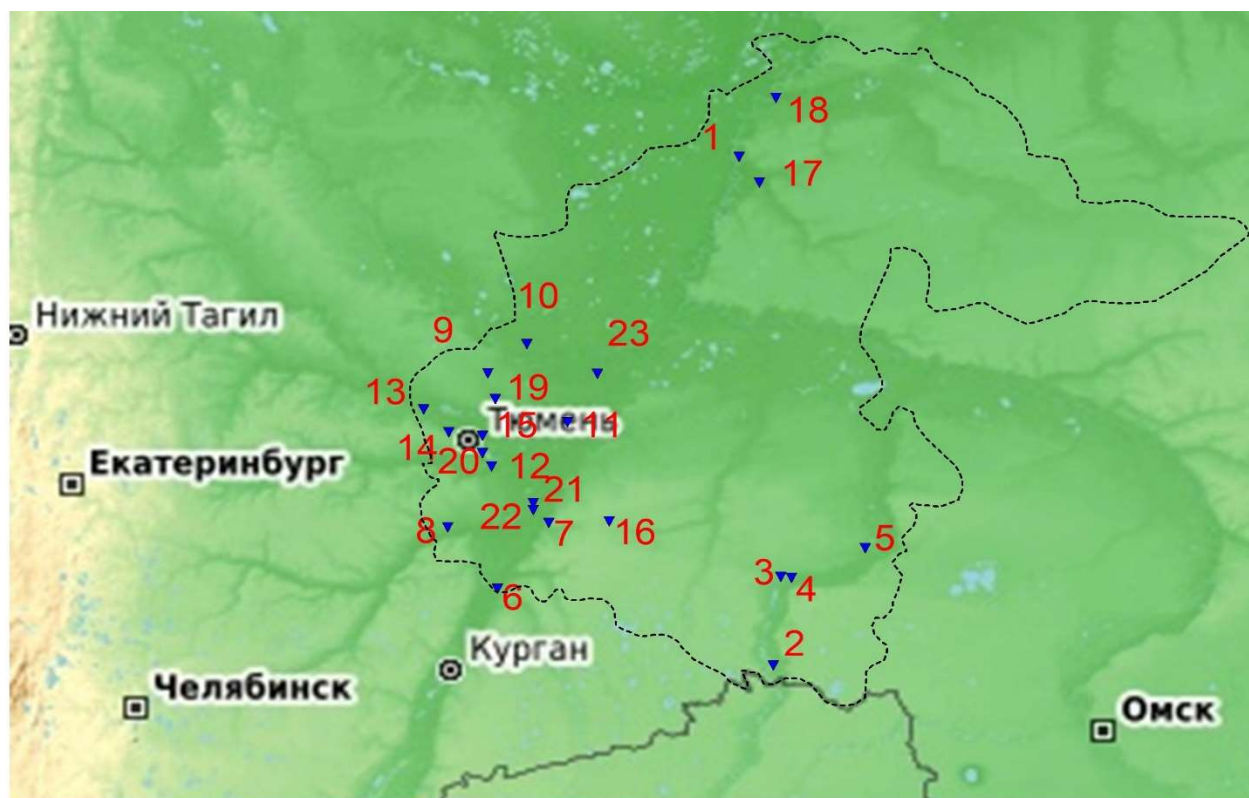
16	р. Вагай-с. Вагай	1987	в черте с. Вагай, ГП, середина реки	Обязательная программа (ОП) Уровень, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)
17	р. Тургас-п. Нижний Чебунтан	1979	в черте п. Нижний Чебунтан, 0,05 км ниже впадения ручья из оз. Чебунтан, гидроствор, середина реки	Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn),
18	р. Демьянка-с. Демьянское	1974	3,85 км на юг от с. Демьянское, 0,1 км выше устья р. Демьянка, 0,1 км газопровода, середина реки	Обязательная программа (ОП) Визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn)
19	оз. Янтыково-д. Янтык	1972	в черте д. Янтык, по азимуту 355° от ГП	Обязательная программа (ОП) Уровень, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ)

Продолжение таблицы 4

20	оз. Андреевское - рп. Боровский	1963	в черте рп. Боровский, по азимуту 65° от ГП	Обязательная программа (ОП) Уровень, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, удельная электропроводность, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn), пестициды (ДДЕ, ДДТ, α-ГХЦГ, γ- ГХЦГ, ГХБ
21	р. Тобол- г. Ялуторовск ВИЗ	1967	2 км выше г. Ялуторовск, 9 км выше ГП, 2 км ниже впадения р. Исеть, середина реки	Сокращенная программа 3 (СП-3) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, рН, взвешенные вещества, кислород, ХПК, БПК ₅ , нефтепродукты, фенолы, NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , АСПАВ, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Mn) Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn)
22	р. Тобол- г. Ялуторовск НИЗ	1967		Сокращенная программа 3 (СП-3) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, рН, взвешенные вещества, кислород, ХПК, БПК ₅ , нефтепродукты, фенолы, NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , АСПАВ, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Mn) Обязательная программа (ОП) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn)

23	р. Тобол-с. Иевлево	1975		Сокращенная программа 3 (СП-3) Расход, скорость, визуальные наблюдения, температура, рН, взвешенные вещества, кислород, ХПК, БПК ₅ , нефтепродукты, фенолы, NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , АСПАВ, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Mn)
				Обязательная программа (ОП) Визуальные наблюдения, температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, рН, кальций, магний, жесткость, натрий+калий, гидрокарбонаты, сумма ионов, ХПК, БПК ₅ , NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , фосфаты, Si, нефтепродукты, фенолы, АСПАВ, Si, тяжелые металлы (Fe, Cu, Zn, Ni, Mn)

Ниже на рис. 3 приведены пункты наблюдений за качеством поверхностных вод на территории деятельности Тюменского ЦГМС



Условные обозначения: ▼ - пункты наблюдения Тюменского ЦГМС

- 1 р. Иртыш-с. Уват; 2 р. Ишим-с. Ильинка; 3 р. Ишим-г. Ишим ВИЗ; 4 р. Ишим-г. Ишим НИЗ;
5 р. Ишим-с. Абатское; 6 р. Тобол-с. Коркино; 7 р. Ук-г. Заводоуковск; 8 р. Исеть-с. Исетское;
9 р. Иса-с. Велижаны; 10 р. Тавда-с. Нижняя Тавда; 11 р. Тура-с. Покровское;
12 р. Пышма-пгт. Богандинский; 13 р. Тура-с. Салаирка; 14 р. Тура-г. Тюмень ВИЗ;
15 р. Тура-г. Тюмень НИЗ; 16 р. Вагай-с. Вагай; 17 р. Туртас-п. Нижний Чебунтан; 18 р. Демьянка-с. Демьянское; 19 оз. Янтыково-д. Янтык; 20 оз. Андреевское-рп. Боровский;
21 р. Тобол-г. Ялуторовск ВИЗ; 22 р. Тобол-г. Ялуторовск НИЗ; 23 р. Тобол-с. Иевлево

Рис. 3 Карта-схема пунктов наблюдения за качеством поверхностных вод Тюменского ЦГМС

Плотность пунктов наблюдений за качеством поверхностных вод на территории исследования составляет 1 пункт на 6961 км².

ВЫВОД

Наблюдение за качеством поверхностных вод в Тюменской области осуществляется отделом мониторинга окружающей среды Тюменского ЦГМС - филиала ФГБУ «Обь - Иртышское УГМС». На территории деятельности расположено 21 речных и 2 озерных пункта наблюдений. Плотность пунктов составляет 1 пункт на 6961 км², что говорит о крайне редкой наблюдательной сети. Инвентаризация пунктов наблюдений последний раз проводилась в 2002 году, открытие новых государственных пунктов наблюдений в настоящее время не предусмотрено. Следовательно, действующая система мониторинга не отражает в полном объеме информацию о загрязнении существующих водных объектов.

ГЛАВА 4. КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

4.1 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО СРЕДНЕГОДОВОЙ (СРЕДНЕАРИФМЕТИЧЕСКОЙ) КОНЦЕНТРАЦИИ ИНГРЕДИЕНТА В ВОДЕ ЗА ГОД ОТНОСИТЕЛЬНО ПДК ЗА ПЕРИОД 2009- 2018ГГ.

При оценке степени загрязненности поверхностных вод использованы ПДК вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. Регулярные наблюдения за качеством поверхностных вод на юге Тюменской области (территория деятельности Тюменского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды филиала ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС») проводятся на 12 реках и 2 озерах на 20 пунктах наблюдений (23 створа). Пробы воды отбираются ежедекадно, ежемесячно, в основные гидрологические фазы (в зависимости от программы наблюдений). В пробах воды определяются 42 показателя физико-химического состава поверхностных вод.

По рекам Тюменской области основными загрязняющими веществами являются: трудно окисляемые органические вещества по ХПК, БПК₅, соединения меди, марганца, железа, нефтепродукты, соединения азота (азот аммонийный и азота нитритный). Это вещества, которые превышают одноименные ПДК_{р.х} за анализируемый период постоянно.

Повышенное содержание указанных веществ в воде обусловлено, в основном, природными факторами, характерными для Западно-Сибирского региона и обуславливающими периодические повышения концентраций отдельных компонентов в природной среде.

Анализируя динамику содержания ХПК за десятилетний период (рис. 4-9) можно сделать следующие выводы: содержание за весь период и по всем водным объектам (рекам и озерам) выше значений предельно-допустимой концентрации рыбохозяйственного значения (15.0 мг/дм³), но значений высокого и

экстремально высокого загрязнения за этот период не достигало (в 10 и более раз). Как правило по всем водным объектам содержание повышено от 2 до 5 раз. Наиболее «чистыми» в этом отношении являются воды р. Ук- г. Заводоуковск. Влияние города (города Тюмень, Ишим, Ялуторовск) на содержание показателя не существенно. Анализируя динамику концентраций ХПК за десять лет, от года к году по всем рекам и озерам, можно отметить тенденцию к увеличению в 2015 и 2017 на всех реках, за исключением реки Ишим в 2015 году, а в 2017 году исключением стала река Тобол. На озерах такой динамики не прослеживается, содержание по годам стабильно.

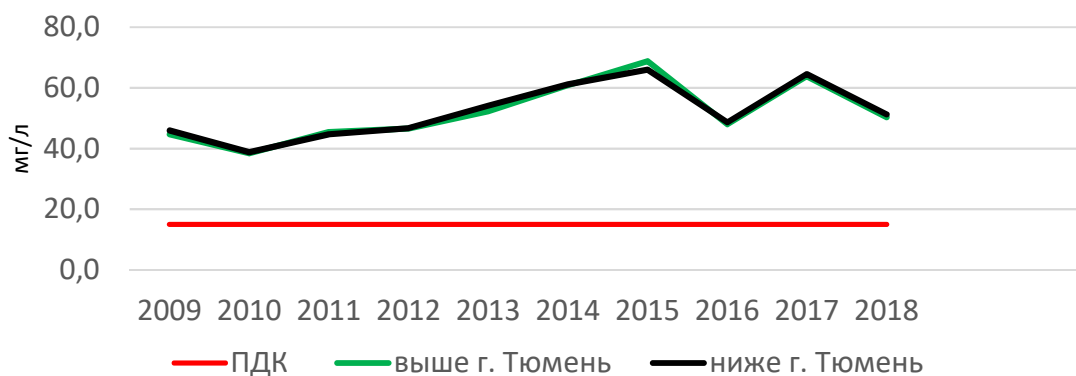


Рис. 4. Среднегодовая концентрация ХПК (мг/л) в воде р. Тура за 2009-2018 годы.

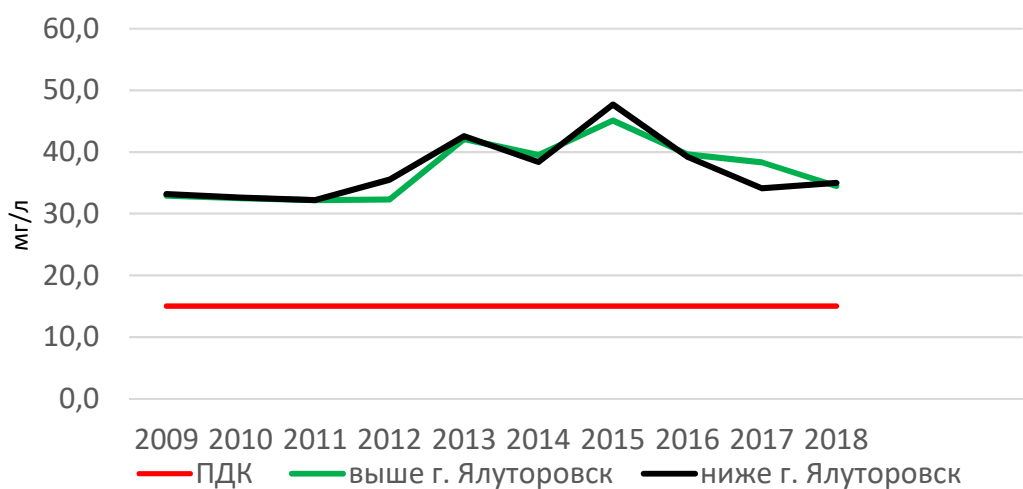


Рис. 5. Среднегодовая концентрация ХПК (мг/л) в воде р. Тобол за 2009-2018 годы

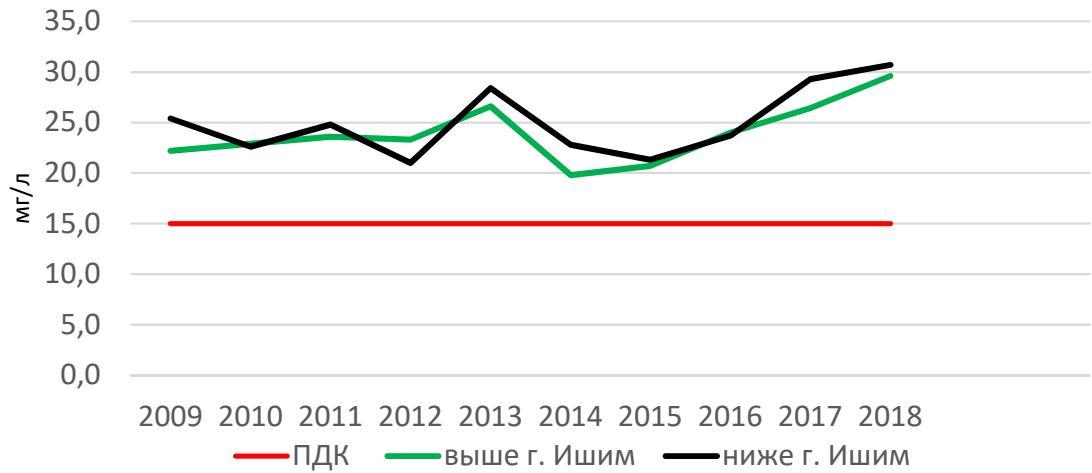


Рис. 6. Среднегодовая концентрация ХПК (мг/л) в воде р. Ишим за 2009-2018 годы

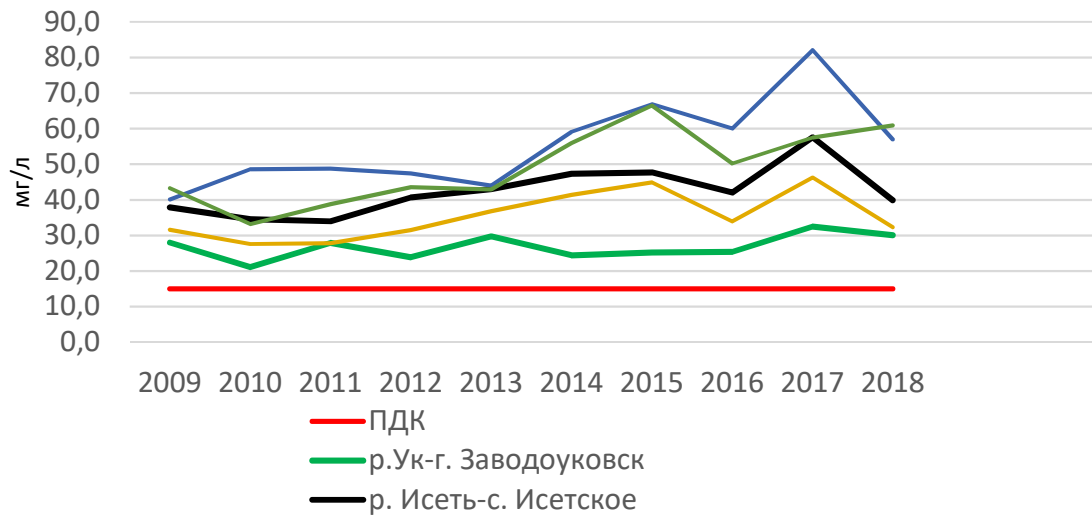


Рис. 7. Среднегодовая концентрация ХПК (мг/л) в воде по рекам Исеть, Иска, Ук, Пышма, Тавда за 2009-2018 годы

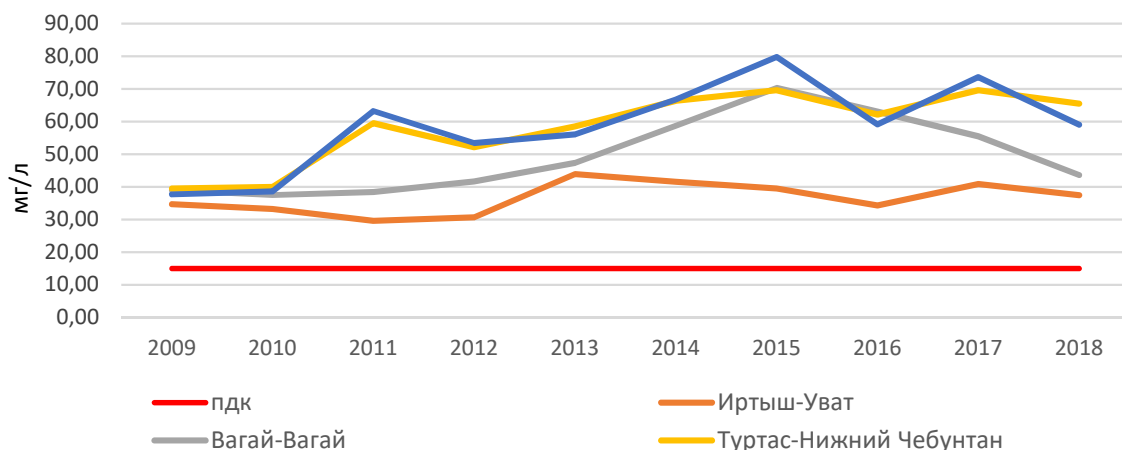


Рис. 8. Среднегодовая концентрация ХПК (мг/л) по рекам Иртыш, Вагай, Туртас, Демьянка за 2009-2018 годы.

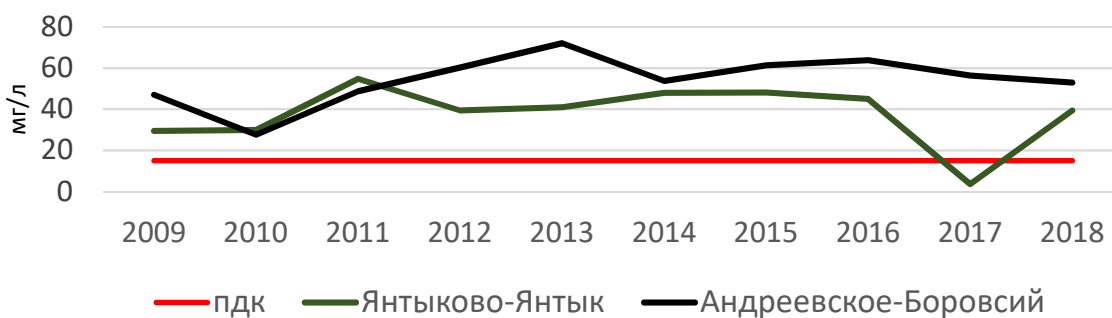


Рис. 9. Среднегодовая концентрация ХПК (мг/л) по озерам Янтыково, Андреевское за 2009-2018 годы.

Величина ХПК определяется, с одной стороны, гидрологическим режимом и зависящим от него поступлением органических веществ с поверхности водосбора, с другой стороны, гидробиологической активностью, которая вызывает процессы трансформации и минерализации органических веществ в одном объекте. В водных объектах, подверженных сильному антропогенному воздействию на изменения величины ХПК значительное влияние оказывает объем и режим поступления сточных вод. Например, река Тура в пределах города Тюмень является наиболее загруженной в этом отношении.

Среднегодовая концентрация легко окисляемых органических веществ (по БПК₅) (рис.10-12) в воде рек Ук, Пышма, Иска, Тавда, Иртыш за десятилетний

период немного выше и на уровне ПДК, в р. Исеть – всегда выше ПДК в 1,5-3 раза, по озерам – на уровне и выше ПДК в 1,5- 4 раза.

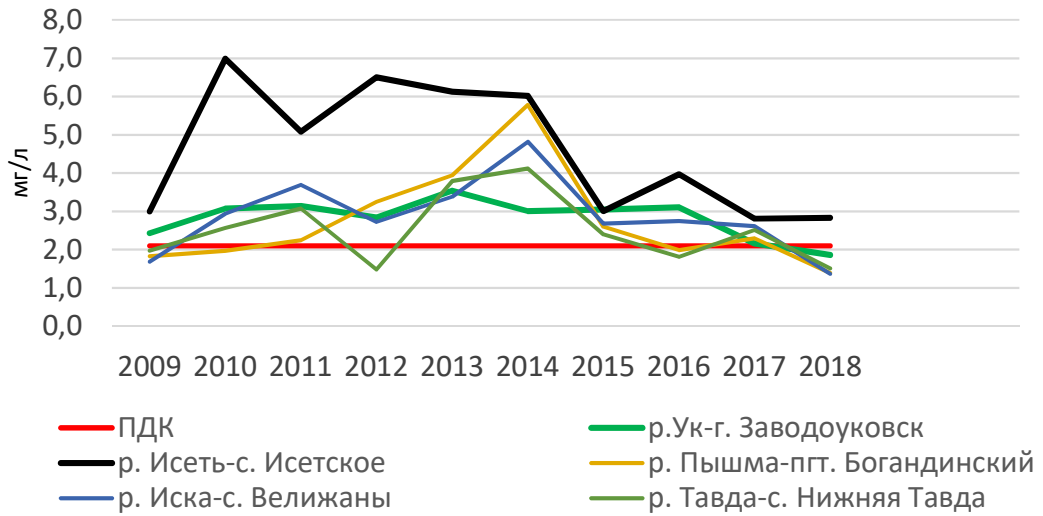


Рис.10. Среднегодовая концентрация БПК₅ (мг/л) в воде по рекам Ук, Пышма, Исеть, Иска, Тавда за 2009-2018 годы



Рис.11. Среднегодовая концентрация БПК₅ (мг/л) в воде по рекам за 2009-2018 годы

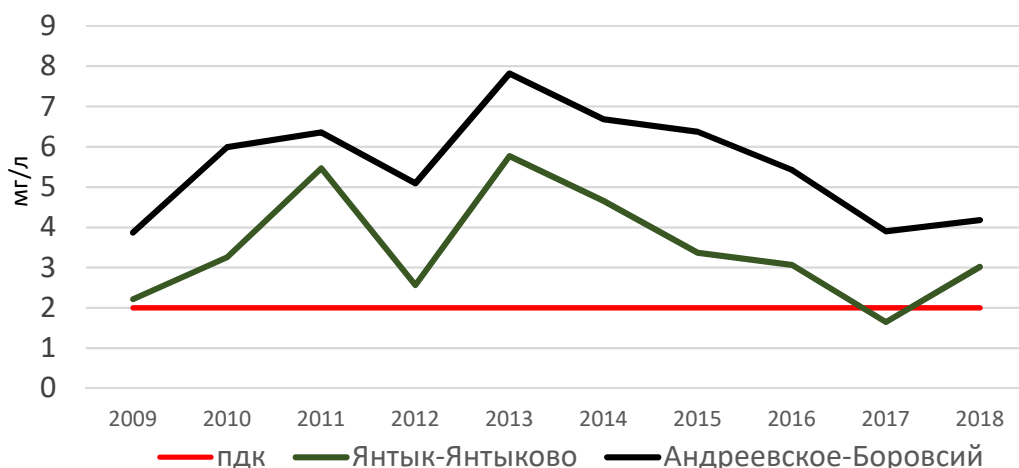


Рис.12. Среднегодовая концентрация БПК₅ (мг/л) в воде по озерам Янтык, Андреевское за 2009-2018 годы

Биохимическое потребление кислорода является одним из важнейших показателей загрязненности сточных вод биохимически окисляемыми органическими веществами. В природных водах представлены выделениями обитающих в воде микроорганизмов и разложением не стойких органических соединений. Значительным источником нестойкого органического вещества могут быть и попадающие в водоемы сточные воды (хозяйственно-бытовые, пищевой промышленности т.д.) [27]

Анализируя динамику концентраций БПК₅ от года к году по всем рекам и озерам, в последние годы можно отметить положительную тенденцию к уменьшению содержания, находящегося в пределах выше, ниже или на уровне ПДК. Повышенное содержание легко окисляемых органических веществ в реке Исеть и озерах связано с увеличением обитающих в воде организмов, их остатков, а также зарастанием русла.

Металлы как микроэлементы (в том числе медь, марганец и железо) участвуют практически во всех процессах, протекающих в водных объектах. Основным природным источником поступления металлов в поверхностные воды являются процессы химического выветривания минералов, сопровождающиеся их растворением, а также разложением останков животных и растительных

организмов, особенно сине-зеленых и диатомовых водорослей. Большая часть железа поступает в поверхностные воды с подземным стоком, а также ходят в состав большого числа различных минералов. Антропогенное загрязнение водных объектов соединениями металлов может быть связано со сбросом сточных вод в водные объекты от многих отраслей промышленности и коммунального хозяйства. [27]

Превышения содержания меди в воде за десятилетний период составляют от 2 до 8 раз (рис 13-17). Город не оказывает существенного влияния на содержание меди в воде. Анализируя динамику концентраций меди от года к году по всем рекам и озерам, можно отметить, что на всех водных объектах наблюдается повышенное содержание меди, но также можно отметить легкую тенденцию к снижению содержания.

Основным природным источником поступления меди в поверхностные воды являются процессы химического выветривания горных пород и минералов, сопровождающихся их растворением. Антропогенное загрязнение соединениями меди может быть вызвано сбросом сточных вод, промышленностью и коммунальным хозяйством.

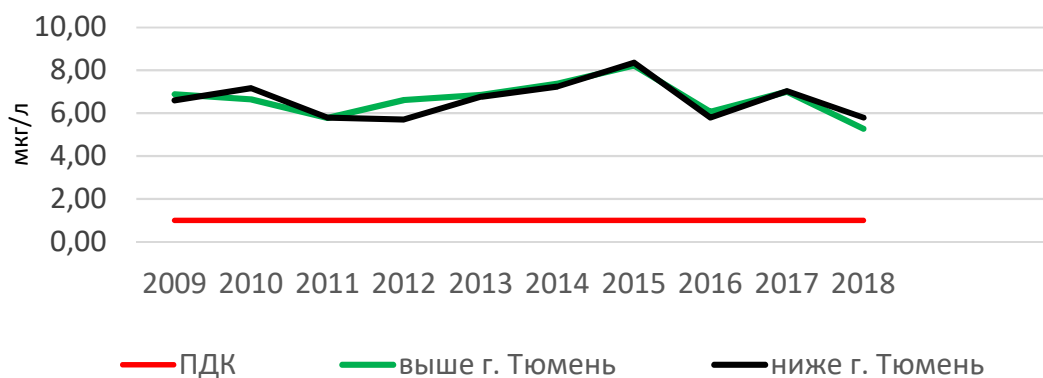


Рис.13. Среднегодовая концентрация меди (мкг/л) в воде по озерам Янтык, Андреевское за 2009-2018 годы



Рис.14. Среднегодовая концентрация меди (мкг/л) в воде по р. Тобол за 2009-2018 годы.

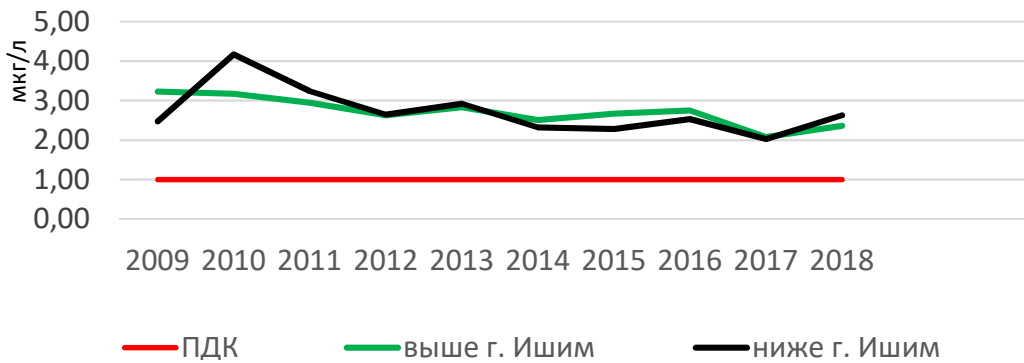


Рис.15. Среднегодовая концентрация меди (мкг/л) в воде по р. Ишим за 2009-2018 годы.

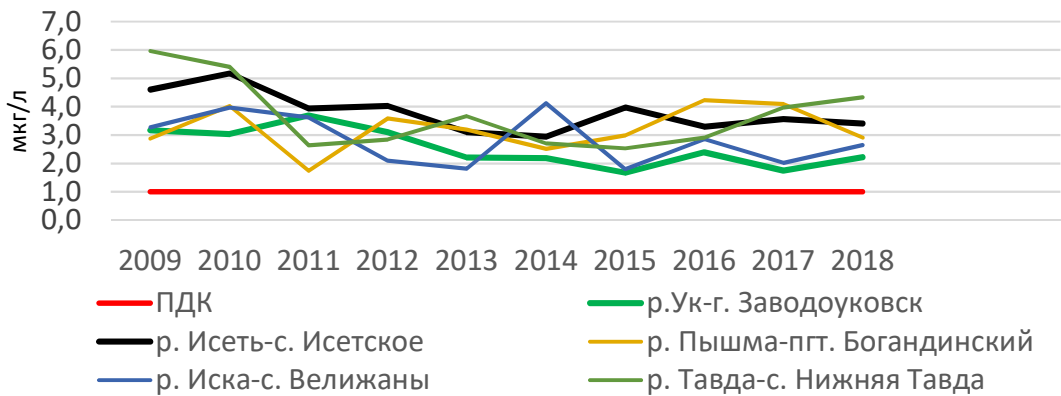


Рис.16. Среднегодовая концентрация меди (мкг/л) в воде по р. Ук, Исеть, Иска, Пышма, Тавда за 2009-2018 годы.

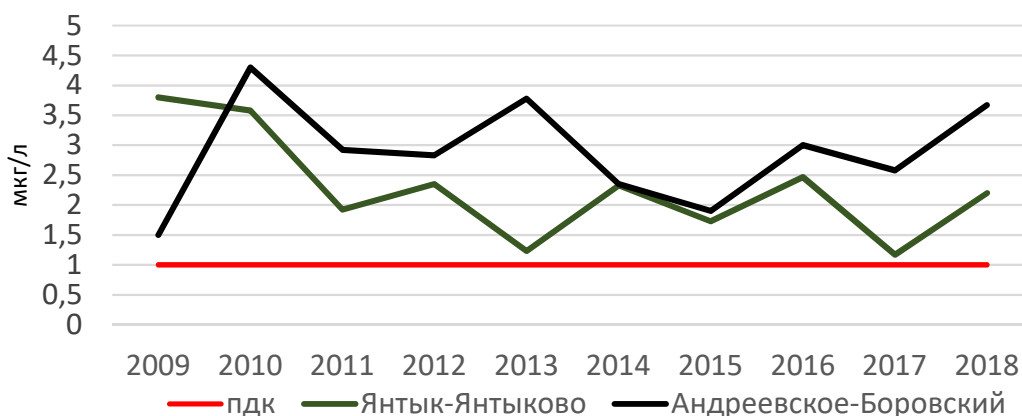


Рис.17. Среднегодовая концентрация меди (мкг/л) в воде по озерам Янтык, Андреевское за 2009-2018 годы.

Превышения содержания марганца в воде за десятилетний период составляют от 2 до 180 раз (рис. 18-23). Город так же не оказывает существенного влияния на содержание марганца в воде.

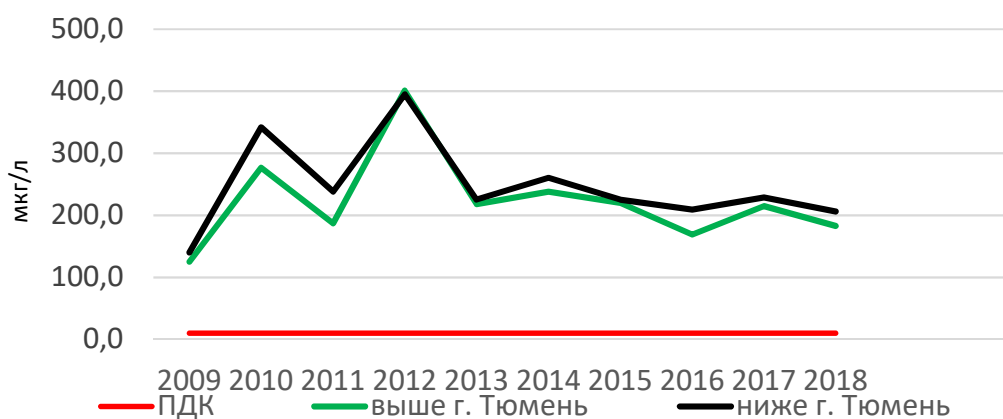


Рис.18. Среднегодовая концентрация марганца (мкг/л) в воде по реке Тура за 2009-2018 годы.

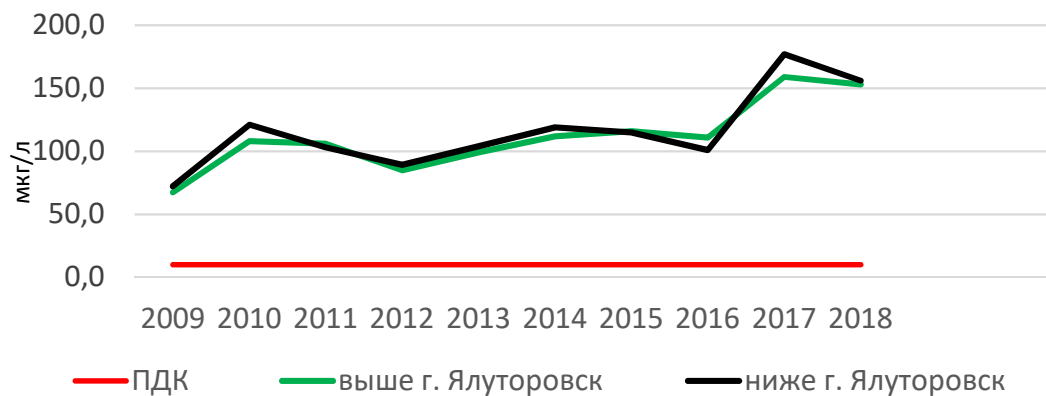


Рис.19. Среднегодовая концентрация марганца (мкг/л) в воде по реке Тобол за 2009-2018 годы.

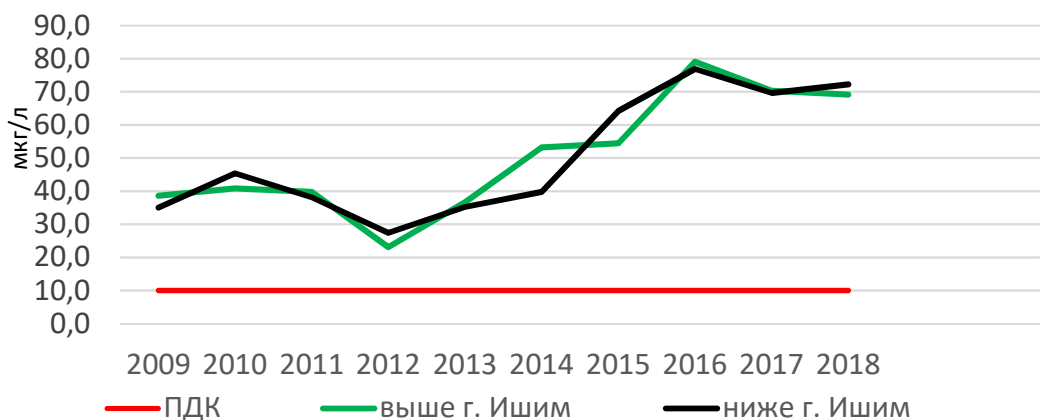


Рис. 20. Среднегодовая концентрация марганца (мкг/л) в воде по реке Ишим за 2009-2018 годы.

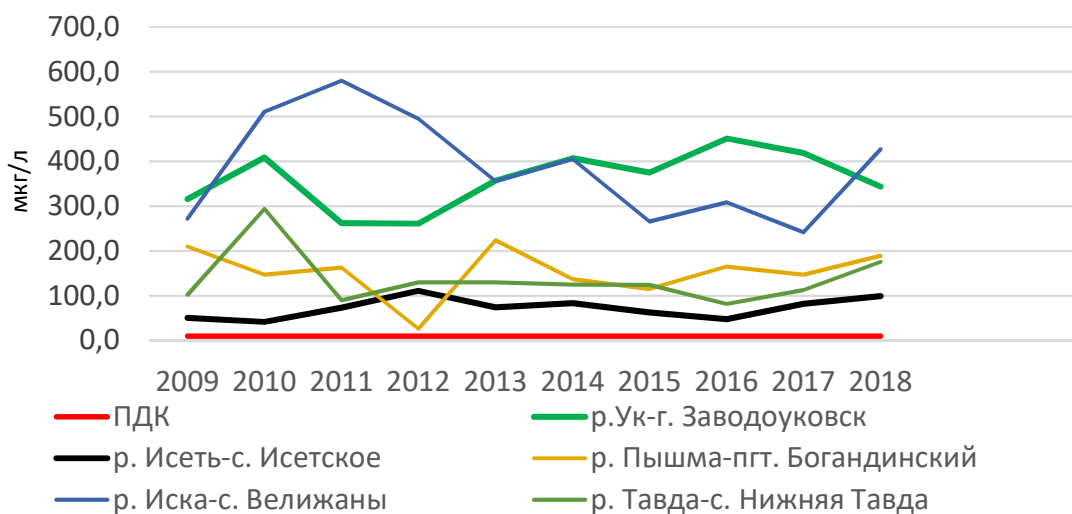


Рис.21. Среднегодовая концентрация марганца (мкг/л) в воде по рекам Исеть, Иска, Ук, Пышма, Тавда за 2009-2018 годы.



Рис.22. Среднегодовая концентрация марганца (мкг/л) в воде по рекам Вагай, Демьянка, Иртыш, Туртас за 2009-2018 годы.

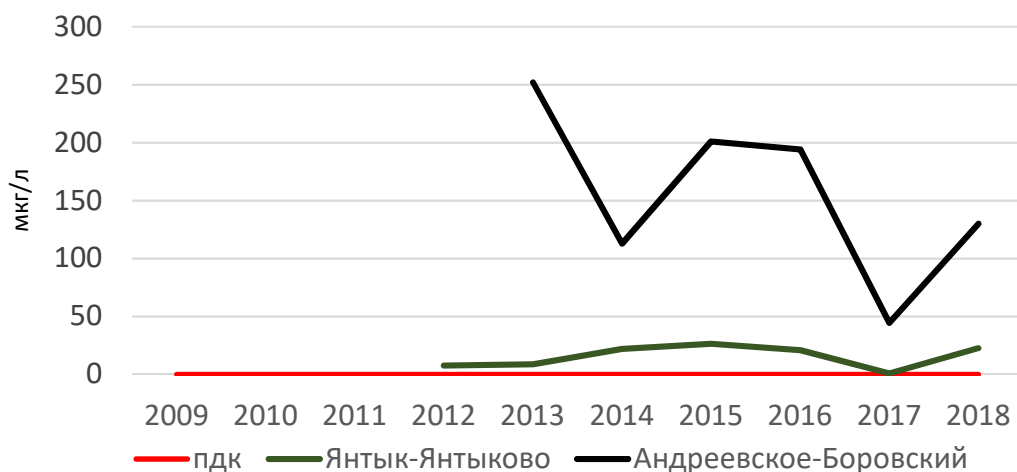


Рис.23. Среднегодовая концентрация марганца (мкг/л) в воде по озерам Янтыково, Андреевское за 2009-2018 годы.

Анализируя динамику концентраций марганца за десятилетний период, от года к году по всем рекам и озерам, очевидно, что на всех водных объектах наблюдается повышенное содержание марганца, значения находятся выше предельно допустимых концентраций. Можно отметить, что превышения содержания марганца в воде р. Тура в течение всего периода максимально по сравнению с Тоболом и Ишимом и составляет от 20 до 40 раз. Например, в р.

Тобол от 9 до 18 раз, р. Ишим от 2 до 7 раз. Скорее всего это связано с тем, что повышенное природное содержание марганца в реке Тура в зависимости от водности варьирует в таких пределах и накладывается активная антропогенная нагрузка в черте города Тюмень. На фоне группы малых рек повышенным содержанием марганца в воде выделяется два водных объекта: р. Ук и р. Иска, где превышение варьирует от 25 до 58 раз, что так же объясняется природным фоном.

Марганец наиболее распространен в земной коре. Естественными источниками поступления марганца в водную среду являются процессы растворения железо-марганцевых руд, различных минералов, останков животных и растительных организмов, особенно сине-зеленых и диатомовых водорослей.

Антропогенное загрязнение водных объектов соединениями марганца обусловлено их выносом со сточными водами предприятий горнодобывающей, металлургической и химической промышленности. [27] Предприятия выше названных отраслей на юге Тюменской области крайне редки, поэтому повышенное содержание марганца в воде объясняется природным фоновым содержанием, характерной особенностью территории. В течение года увеличение концентрации отмечается, как правило, в декабре - марте, т.е. в зимнюю межень, когда уровень воды наиболее низкий. Железо-марганцевые руды и другие минералы, слагающие ложе водных объектов, растворяются в воде и чем ниже водность, тем выше содержание марганца. Высокие концентрации растворенного марганца оказывают вредное воздействие на живые организмы.

Анализируя динамику концентраций железа за десятилетний период, от года к году по всем рекам и озерам, очевидно, что на всех водных объектах наблюдается повышенное содержание железа, значения находятся выше предельно допустимых концентраций, кроме озера Янтыково. Превышения содержания железа в воде за десятилетний период составляют от 1 до 20 раз (рис. 24-26). На фоне анализируемых водных объектов повышенным содержанием

выделяются р. Тавда, р. Иска и р. Демьянка, что объясняется повышенным природным содержанием железа, особенностью территории при заболачивании.

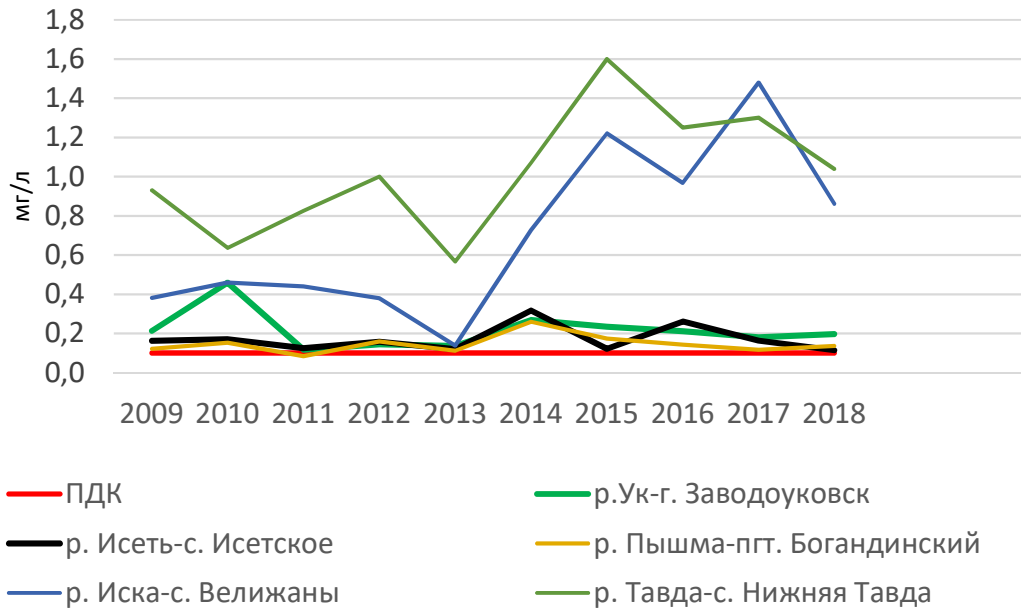


Рис.24. Среднегодовая концентрация общего железа (мг/л) в воде по рекам Исеть, Иска, Ук, Пышма, Тавда за 2009-2018 годы.

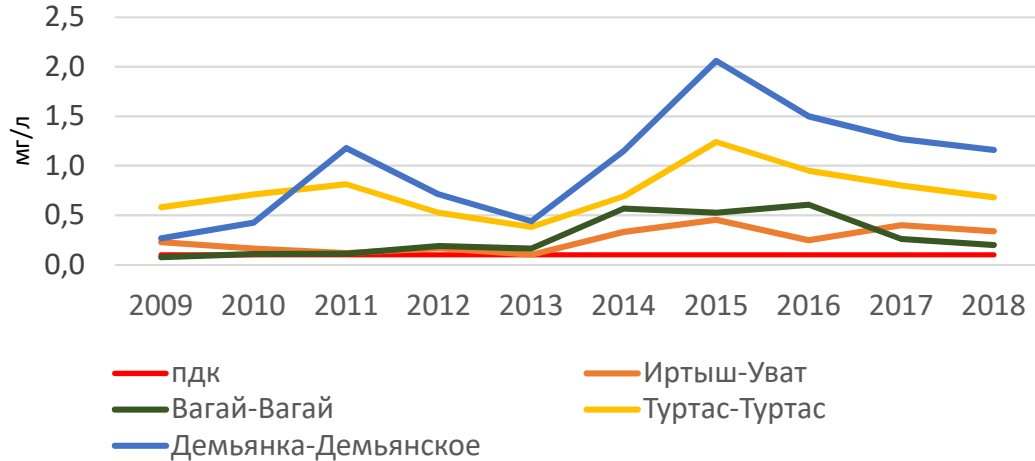


Рис.25. Среднегодовая концентрация железа общего (мг/л) в воде по рекам Вагай, Демьянка, Иртыш, Уват за 2009-2018 годы.

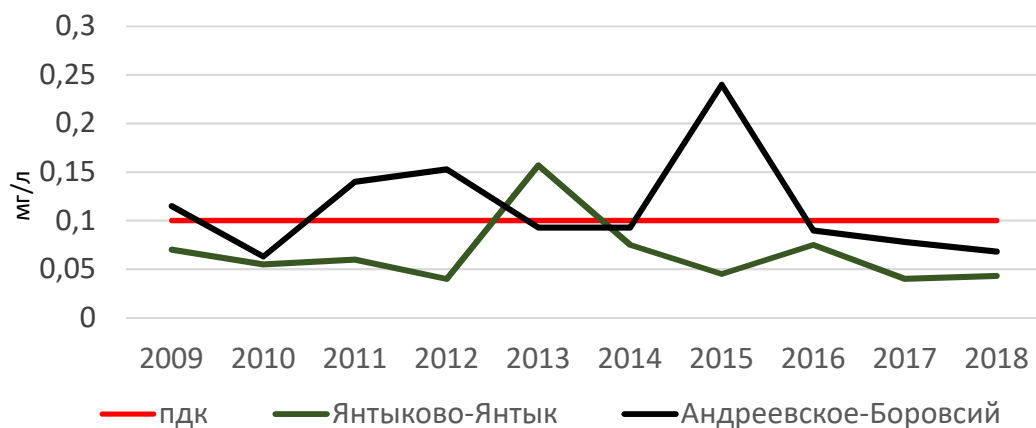


Рис.26. Среднегодовая концентрация железа общего (мг/л) в воде по озерам Янтыково, Андреевское за 2009-2018 годы.

Один из самых распространенных элементов земной коры - это железо, что вызывает его постоянное присутствие в природных водах. Основным природным источником поступления железа в поверхностные воды являются процессы химического выветривания горных пород, сопровождающиеся их растворением. Значительная часть железа поступает так же с подземным стоком. Антропогенное загрязнение водных объектов соединениями железа обусловлено их выносом со сточными водами предприятий горнодобывающей, металлургической и химической промышленности. Такие предприятия на юге Тюменской области крайне редки, поэтому повышенное содержание соединений железа в воде объясняется природным фоновым содержанием, характерной особенностью территории. Таким образом, высокие концентрации марганца и железа не дают объективной информации, потому что это связано с их высоким природным содержанием.

Динамика среднегодовой концентрации нефтепродуктов от году к году по рассматриваемым рекам Тура и Тобол - на уровне ПДК, возрастая в отдельные годы в 5-10 раз, в воде реки Ишим- ниже ПДК, возрастая в 2 раза в 2009 и 2016 гг. (рис. 27-29)

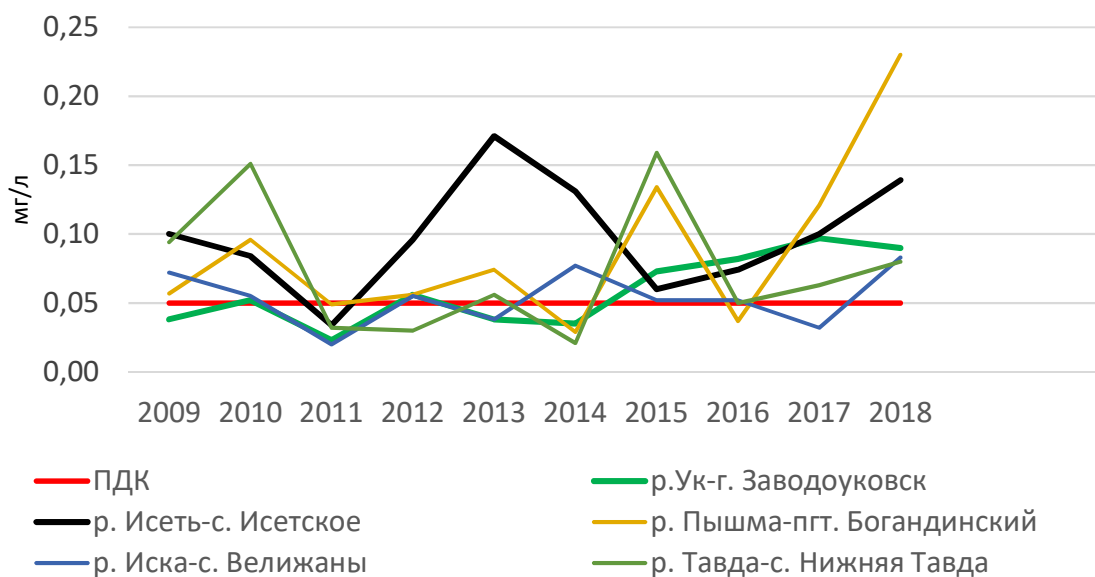


Рис.27. Среднегодовая концентрация нефтепродуктов(мг/л) в воде по рекам Исеть, Иска, Ук, Пышма, Тавда за 2009-2018 годы.

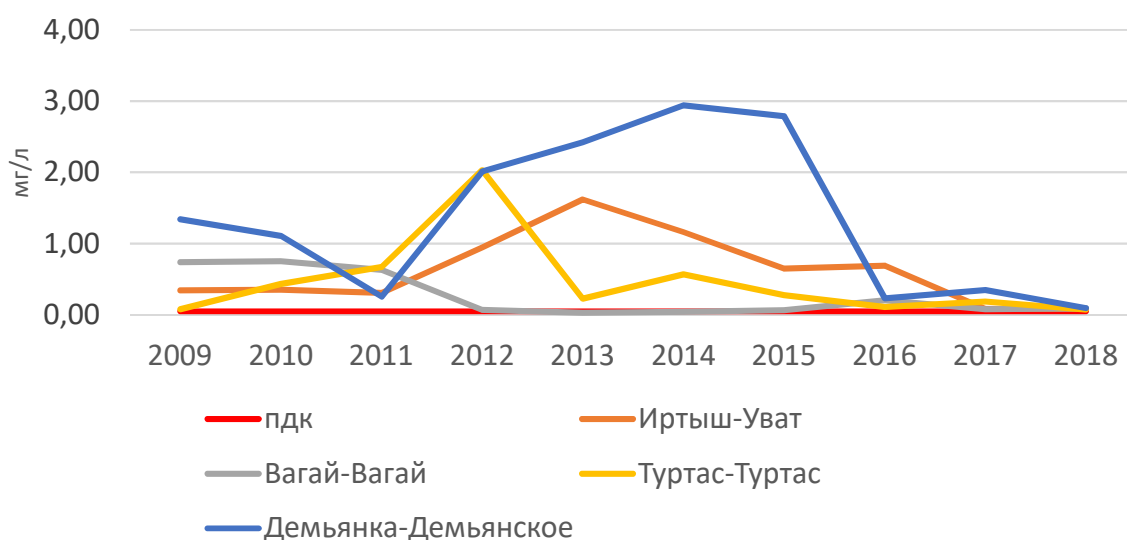


Рис.28. Среднегодовая концентрация нефтепродуктов (мг/л) в воде по рекам Вагай, Демьянка, Иртыш, Туртас за 2009-2018 годы.

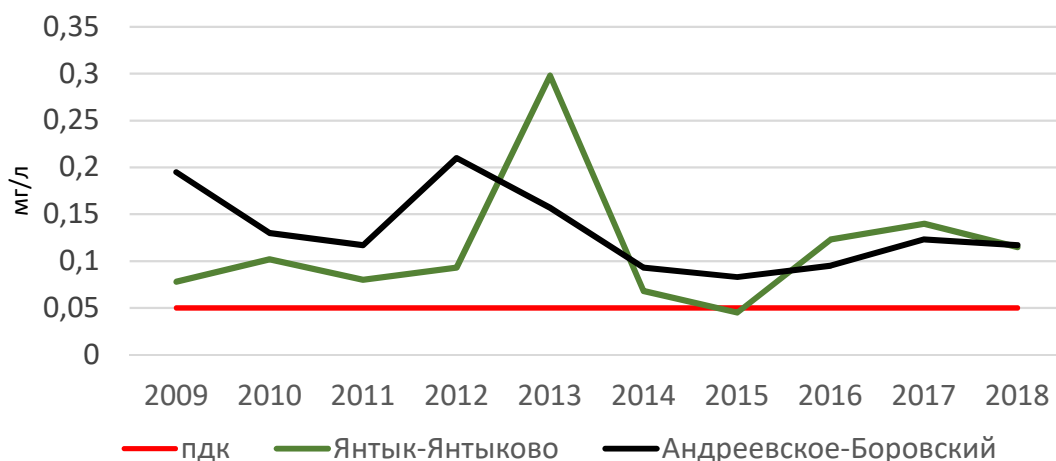


Рис.29. Среднегодовая концентрация нефтепродуктов (мг/л) в воде по озерам Янтыково, Андреевское за 2009-2018 годы.

Динамика среднегодовой концентрации нефтепродуктов в воде рассматриваемых рек «южного куста» (Ук, Исеть, Пышма, Иска, Тавда) за десять лет - на уровне ПДК, с увеличением в разные годы в 3-4 раза по рекам Исеть, Тавда и Пышма. У рек «северного куста» их содержание также на уровне ПДК, но с резким увеличением в 2014-2015 годах на р. Демьянка (ЭВЗ), что скорее всего связано с аварийной ситуацией на газопроводе: линия проходит по дну реки, а створ расположен в 0,1 км ниже газопровода. Динамика содержания нефтепродуктов в воде озер так же, как и на реках за весь период на уровне и немного выше ПДК, не достигая значений высокого загрязнения.

Нефть и нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных в глобальном масштабе и опасных веществ, вызывающих тяжелые экологические последствия при загрязнении ими водных объектов. Основными источниками поступления нефти и нефтепродуктов в водные объекты являются сточные воды предприятий нефтеперерабатывающей, химической, металлургической и других отраслей промышленности; нефтепродукты часто попадают в воду в результате аварий при перевозке их водным путем и в результате интенсивного судоходства, а также с хозяйственно-бытовыми сточными водами. [27]

Источниками поступления соединений азота в природные воды являются разложение клеток отмерших организмов, прижизненные выделения гидробионтов, фиксация из воздуха в результате жизнедеятельности азотфиксирующих бактерий. Как, правило, содержание азота аммонийного в реках Тюменской области повышено во все сезоны года и это типично для водоемов Тюменской области. Его природное происхождение обусловлено высоким содержанием в болотистых водах гуминовых веществ, что вызывает восстановление нитратов до ионов аммония. Высокое содержание ионов аммония указывает на ухудшение санитарного состояния водоема. Источником антропогенного загрязнения водных объектов ионами аммония являются сточные воды от промышленности, а также бытовые сточные воды и стоки с сельскохозяйственных угодий. Высокое содержание азота нитритного в природных водах связано, главным образом, с процессами минерализации органических веществ и нитрификации и указывает на усиление процессов микробного разложения органических остатков в условиях дефицита кислорода и является одним из критериев сильного загрязнения водного объекта. [27]

Среднегодовая величина концентрации азота нитритного от года к году за весь рассматриваемый период ниже ПДК в воде рек Тавда и Иска (за исключением с 2013 по 2015 гг.) и р. Пышма (за исключением с 2012 по 2016 гг.). (рис. 30-32). В воде рек Ук и Исеть в течение последних десяти лет – выше ПДК до 4 раз. В воде рек «северного куста» только в реке Туртас содержание вещества ниже ПДК. Остальные реки характеризуются концентрацией на уровне и выше ПДК в 2 - 7 раз. В озере Андреевское так же, как и в реках концентрации на уровне и немного выше ПДК, на озере Янтыково практически за весь десятилетний период (кроме 2012-2013 гг.) содержание в воде ниже ПДК.

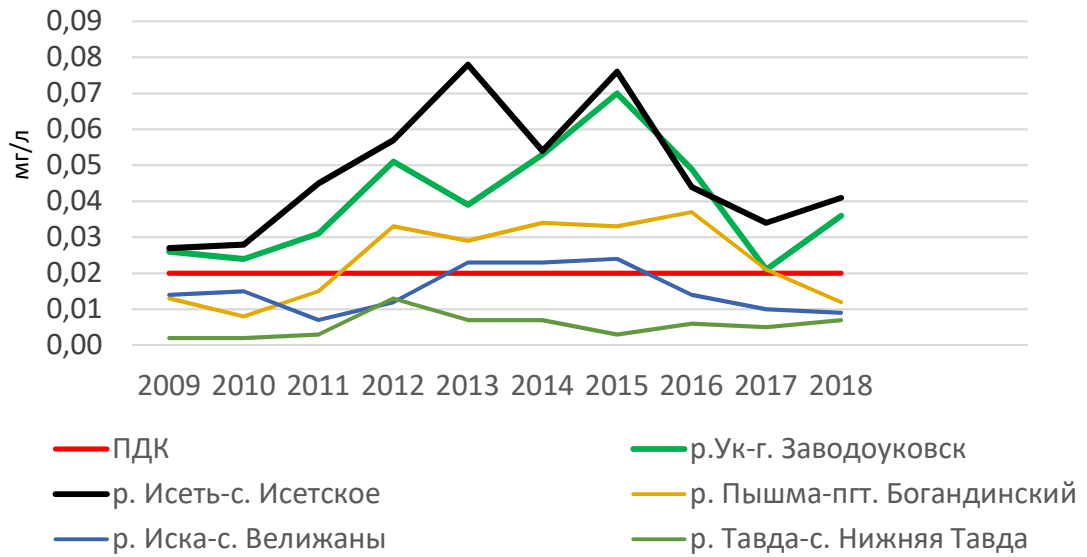


Рис.30. Среднегодовая концентрация азота нитритного (мг/л) в воде по рекам Исеть, Иска, Ук, Пышма, Тавда за 2009-2018 годы.

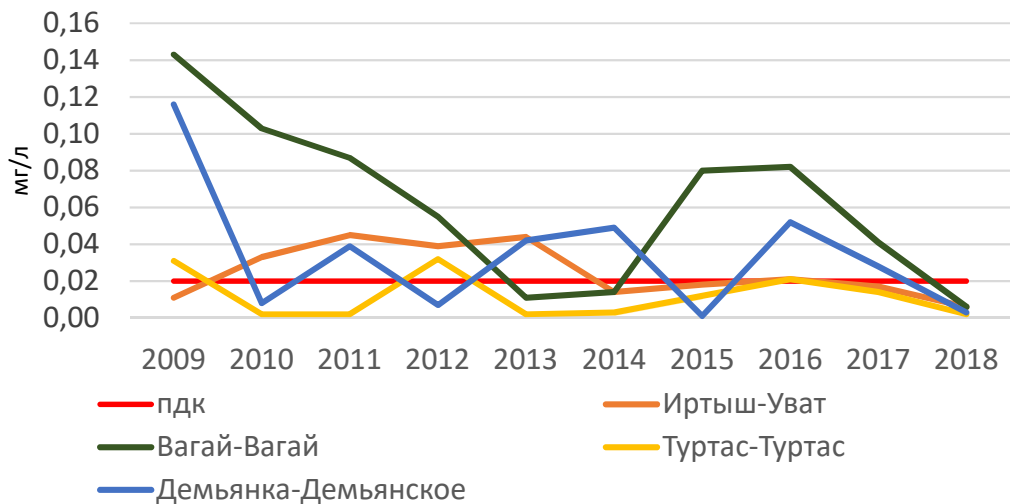


Рис.31. Среднегодовая концентрация азота нитритного (мг/л) в воде по рекам Вагай, Демьянка, Иртыш, Туртас за 2009-2018 годы.

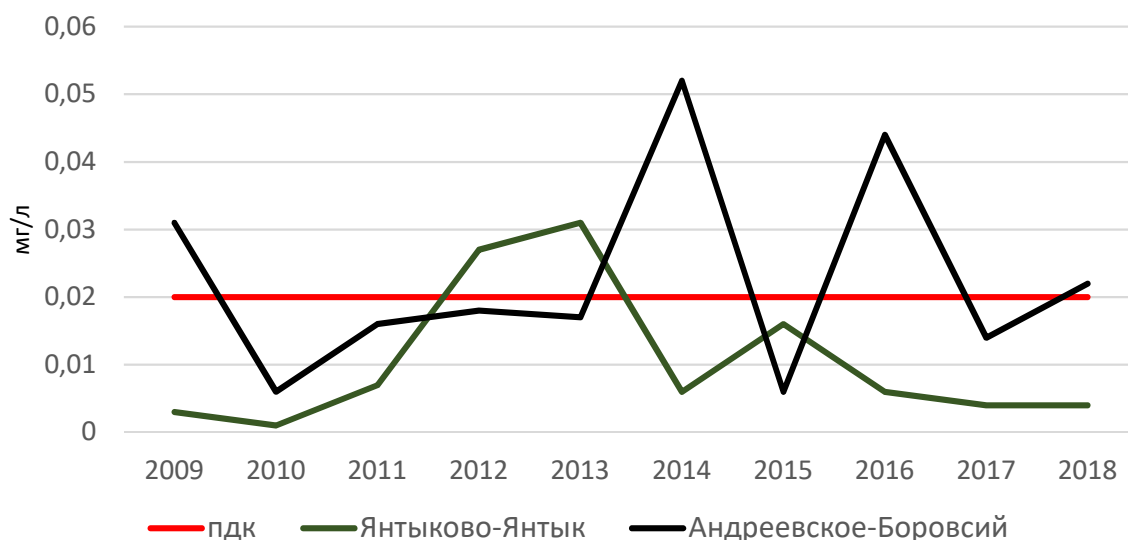


Рис.32. Среднегодовая концентрация азота нитритного (мг/л) в воде по озерам Янтыково, Андреевское за 2009-2018 годы.

Динамика изменения среднегодовой концентрации азота аммонийного от года к году в воде средних и малых рек юга Тюменской области повторяет динамику изменения больших рек, т.е. увеличение концентрации загрязняющего вещества с 2014 года до уровня ПДК и выше в два раза в воде рек Тавда и Иска. (рис. 33- 35)

Содержание азота аммонийного в воде рек «северного куста» за весь десятилетний период на уровне или выше ПДК в 1,5-6 раз. Динамика концентрации от года к году в воде озер в основном ниже ПДК, но с 2013 года наблюдается тенденция к увеличению, максимума достигает в 2017 году в оз. Янтыково.

Однако, за весь анализируемый период по всем водным объектам содержание азота аммонийного не достигало значений высокого и экстремально высокого загрязнения.

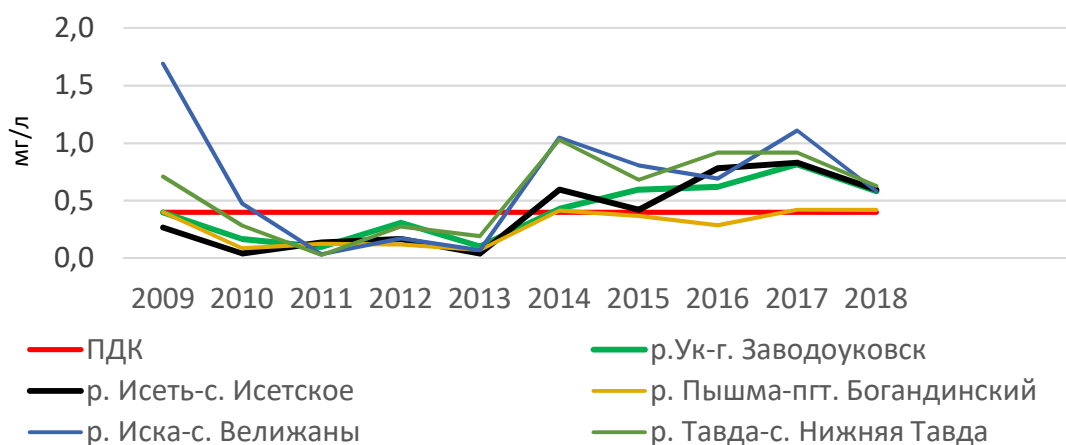


Рис.33. Среднегодовая концентрация азота аммонийного (мг/л) в воде по рекам Исеть, Иска, Ук, Пышма, Тавда за 2009-2018 годы.

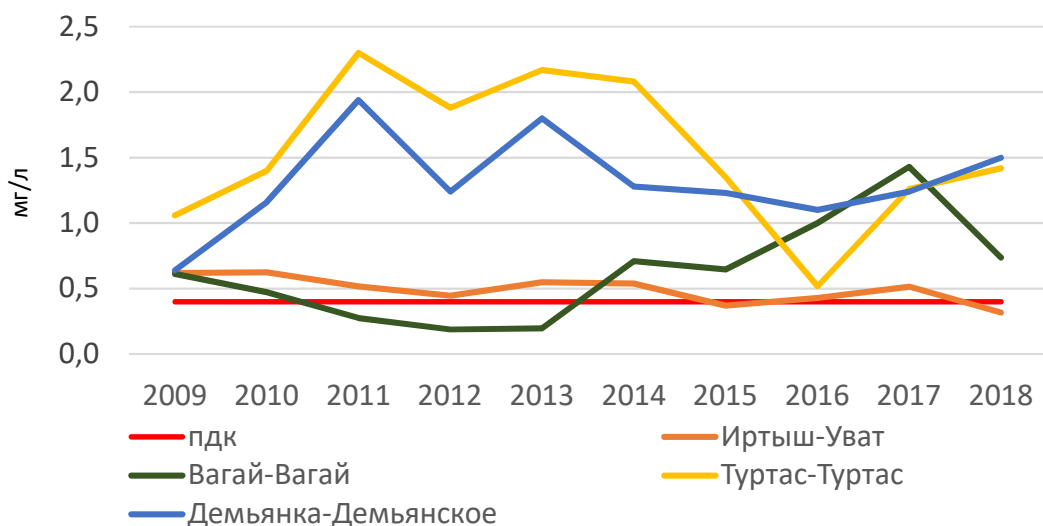


Рис.34. Среднегодовая концентрация азота аммонийного (мг/л) в воде по рекам Вагай, Демьянка, Иртыш, Уват за 2009-2018 годы.

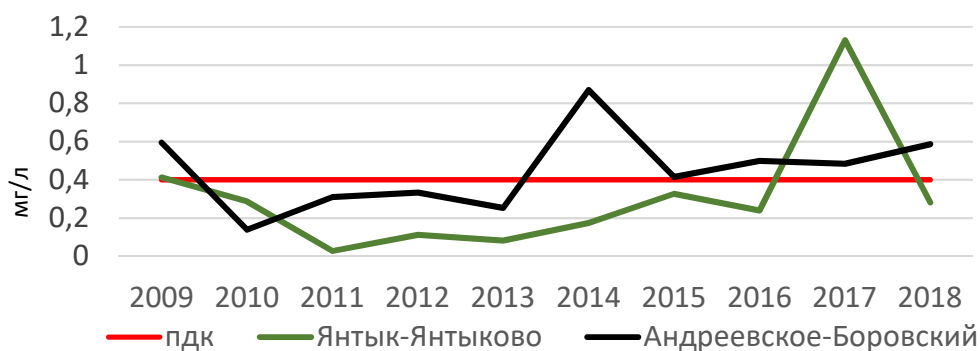


Рис.35. Среднегодовая концентрация азота аммонийного (мг/л) в воде по озерам Янтыково, Андреевское за 2009-2018 годы.

Основными загрязняющими веществами по рекам Тура, Тобол являются кроме выше перечисленных, легко окисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа общего, азот нитритный, азот аммонийный с 2014 года.

Но есть характерные загрязняющие вещества присущие только данной реке, например, для р. Ишим - сульфаты. (рис. 36)

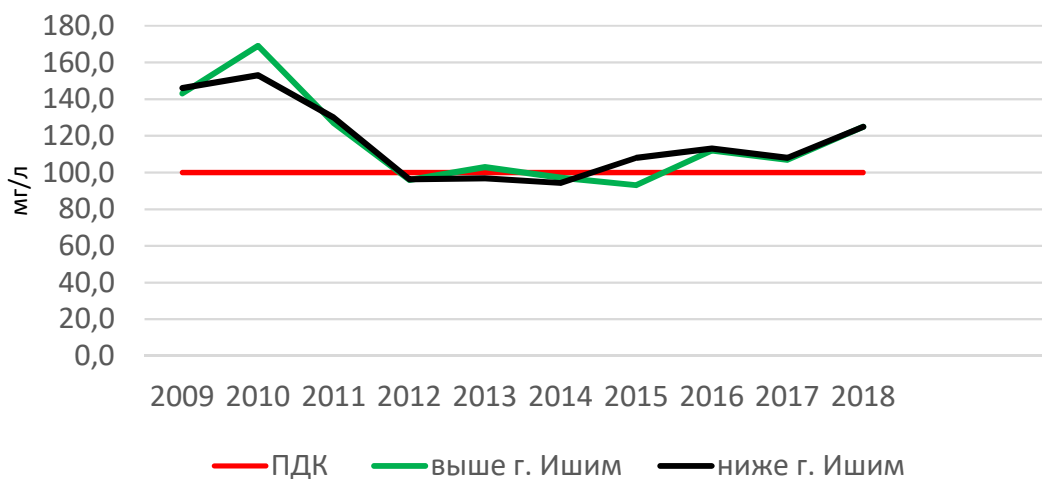


Рис.36 Среднегодовая концентрация сульфатов (мг/л) в воде по реке Ишим за 2009-2018 годы.

За десятилетний период среднегодовая концентрация сульфатов находилась на уровне ПДК, увеличиваясь в отдельные годы (2010 г.) в 1,5 раза.

В поверхностные воды сульфаты поступают главным образом за счет химического выветривания и растворения серосодержащих минералов, в основном гипса и ангидрита, а также окисления сульфидных минералов и серы. Значительные количества сульфатов поступают в водные объекты в процессе отмирания организмов и окисления веществ растительного и животного происхождения, а также с промышленными и бытовыми сточными водами.

4.2. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ УКИЗВ

При рассмотрении динамики изменения максимальной величины УКИЗВ и среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ за 2009-

2018 гг. по рекам Тура в пределах города Тюмень, Тобол в пределах города Ялуторовск и Ишим в пределах города Ишим, существенного влияния города на качественный состав воды не отмечено.

Основными загрязняющими веществами по рекам Ук, Исеть, Пышма, Иска, Тавда являются трудно окисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, марганца и железа.

Высокие концентрации марганца и железа не дают объективной информации, потому что это связано с его высоким природным содержанием. Таким образом, для объективной оценки качества воды, а так же степени антропогенного воздействия на неё при высоком природном содержании.

На территории Тюменской области можно выделить водные объекты с высоким содержанием марганца и железа, требующих первоочередного внимания и осуществления природоохранных мероприятий, список приводятся ниже в (табл. 5.)

Таблица 5.

Водные объекты с высоким содержанием марганца и железа на территории Тюменской области.

п/п	Водный объект, пункт, створ	Года	Ингредиенты и показатели качества воды	Среднегодовая концентрация		Комплексные показатели					Тенденция
				мг/л	ПДК	Кк	Квз	Кэвз	УК ИЗВ	Класс качества	
1	р. Иртыш – с. Уват	2017	-	-	-	46,3	0,0	0,0	4,50	4 «а»	стабилизация
		2018	марганец*	0,121	12	42,5	1,1	0,0	3,94	4 «а»	

Продолжение таблицы 5

2	р. Вагай – с. Вагай	2017	марганец*	0,392	39	43,0	2,0	2,0	5,35	4 «б»	улучш ение
		2018	марганец*	0,476	48	35,7	2,0	2,0	4,43	4 «а»	
3	р. Тобол – с. Коркино	2017	марганец*	0,155	16	44,7	1,8	0,7	4,84	4 «а»	стаби лизац ия
		2018	марганец*	0,189	19	41,4	1,8	1,3	4,89	4 «а»	
4	р.Тобол – Ялutoro вск выше города	2017	марганец*	0,159	16	52,1	2,5	0,7	5,20	4 «а»	стаби лизац ия
		2018	марганец*	0,153	15	45,1	1,8	0,0	4,90	4 «а»	
4	р.Тобол – г. Ялutoro вск ниже города	2017	марганец*	0,177	18	48,3	2,5	0,7	4,81	4 «а»	стаби лизац ия
		2018	марганец*	0,156	16	48,2	1,8	0,0	4,91	4 «а»	
5	р. Тобол – с. Иевлево	2017	марганец*	0,178	18	48,4	2,0	1,0	5,08	4 «а»	стаби лизац ия
		2018	марганец*	0,200	20	48,0	2,0	2,0	5,19	4 «а»	
		2018	марганец*	0,113	11	41,8	1,2	0,0	4,32	4 «а»	
6	р. Ук – г. Заводоук овск	2017	марганец*	0,419	42	44,3	3,9	2,5	4,67	4 «а»	стаби лизац ия
		2018	марганец*	0,344	34	42,1	2,5	2,5	4,70	4 «а»	
7	р. Тура – с. Салаирка	2017	марганец*	0,221	22	60,2	2,7	0,0	5,66	4 «б»	улучш ение
		2018	марганец*	0,185	19	55,0	2,0	1,1	5,05	4 «а»	

Продолжение таблицы 5

	р. Тура – г. Тюмень выше города	2017	марганец* кислород*	0,215 7,9	22	54,7	2,3	0,0	5,96	4 «б»	Улучшение
		2018	марганец*	0,183	18	44,4	1,7	1,1	5,19	4 «а»	
8	р. Тура – г. Тюмень ниже города	2017	марганец*	0,229	23	50,5	2,3	0,0	5,52	4 «б»	стабилизация
		2018	марганец*	0,206	21	49,2	1,7	1,1	5,41	4 «б»	
9	р. Тура – с. Покровское	2017	марганец*	0,198	20	48,6	1,9	0,9	5,39	4 «а»	стабилизация
		2018	марганец*	0,179	18	45,7	1,9	0,9	5,00	4 «а»	
10	р. Пышма – пгт. Богандинский	2017	марганец*	0,147	15	42,9	0,9	0,9	4,93	4 «а»	стабилизация
		2018	марганец*	0,189	19	37,1	1,9	0,9	4,17	4 «а»	
11	р. Искра – с. Велижаны	2017	марганец* железо*	0,242 1,48	24 15	38,9	1,1	1,1	4,25	4 «б»	улучшение
		2018	марганец*	0,427	43	40,0	1,1	1,1	4,89	4 «а»	
12	р. Тавда – с. Нижняя Тавда	2017	железо* марганец*	1,30 0,113	13 11	43,8	0,9	0,9	4,79	4 «а»	ухудшение
		2018	железо* марганец*	1,04 0,176	10 18	42,9	1,9	0,9	4,23	4 «б»	
		2018	марганец*	0,198	20	38,8	2,0	0,0	4,41	4 «а»	
13	р. Туртас – п. Туртас	2017	-	-	-	47,3	0,0	0,0	5,15	4 «б»	улучшение
		2018	марганец*	0,485	49	44,9	2,6	2,6	4,79	4 «а»	

Продолжение таблицы 5

14	р. Демьянк а – с. Демьянс кое	2017	железо*	1,27	13	46,5	0,0	0,0	4,96	4 «б»	улучш ение
		2018	железо* марганец*	1,16 0,428	12 43	41,8	2,0	2,0	4,67	4 «а»	
		2018	железо* марганец*	1,25 0,271	13 27	39,0	1,1	2,2	4,86	4 «б»	
		2018	железо* марганец*	2,17 0,253	22 25	42,5	3,7	0,6	4,31	4 «б»	
		2018	железо* марганец*	1,59 0,186	16 19	46,8	1,6	3,2	4,79	4 «в»	
		2018	железо* марганец*	1,88 0,109	19 11	36,7	4,1	0,0	5,05	4 «б»	
		2018	железо* марганец*	1,09 0,123	11 12	35,2	0,0	0,0	4,48	4 «а»	
15	оз. Андреев ское – рп. Боровски й	2017	-	-	-	45,7	0,0	0,0	3,70	3 «б»	ухудш ение
		2018	марганец*	0,130	13	44,6	1,8	0,0	4,53	4 «а»	

* ингредиенты, выделяемые при комплексной оценке, как критические показатели загрязненности.

Качество поверхностных вод классифицируется в зависимости от УКИЗВ с учетом ряда дополнительных факторов. В таблице 6. ниже приведена классификация загрязненности воды по классу качества с учетом УКИЗВ

Таблица 6. Классификация загрязненности воды по классу качества.[7]

Класс качества воды	Разряд качества воды	Характеристика состояния загрязненности воды
1	-	Условно чистая

2	-	Слабо загрязненная
3	- разряд «а» разряд «б»	Загрязненная Загрязненная Очень загрязненная
4	- разряд «а» разряд «б» разряд «в» разряд «г»	Грязная Грязная Грязная Очень грязная Очень грязная
5	-	Экстремально грязная

Если оценивать уровень загрязненности воды по величине комбинаторного индекса УКИЗВ по данным створов рек Тура, Тобол, Ишим, то наиболее загрязненной за десятилетний период, или по-другому сказать, на первом месте по загрязненности находится река Тура, на втором месте - р. Тобол, на третьем – р. Ишим. (рис. 37).

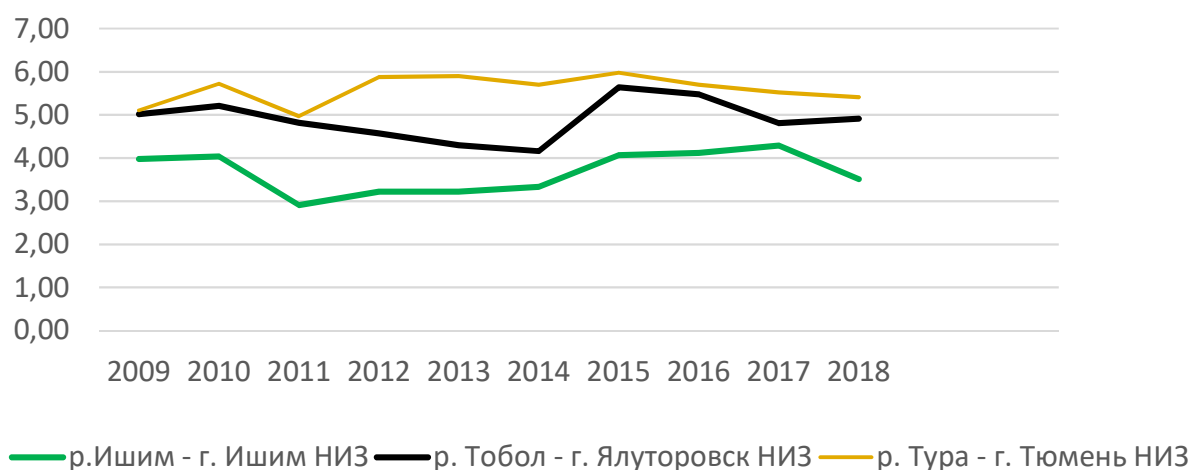


Рис. 37. Динамика величины УКИЗВ по рекам Ишим, Тобол, Тура за 2009-2018 годы

Величина комбинаторного индекса за анализируемый период по рекам Тура и Тобол, варьирует от 4,10 до 5,98, что позволяет отнести их к 4 классу разряда, а и в, и характеризуются как «грязная» и «очень грязная». (рис. 37-39)

На реке Ишим значения комбинаторного индекса находятся в пределах от 2,91 до 4,29, что позволяет отнести ее к 3 классу разряда «а» и 4 классу разряда «а» и охарактеризовать как «загрязненная» и «грязная». Можно отметить, что значения комбинаторного индекса на реке Ишим ниже, чем на реках Туры и Тобола, что может говорить о том, что качество воды в реке Ишим лучше. (рис. 40).

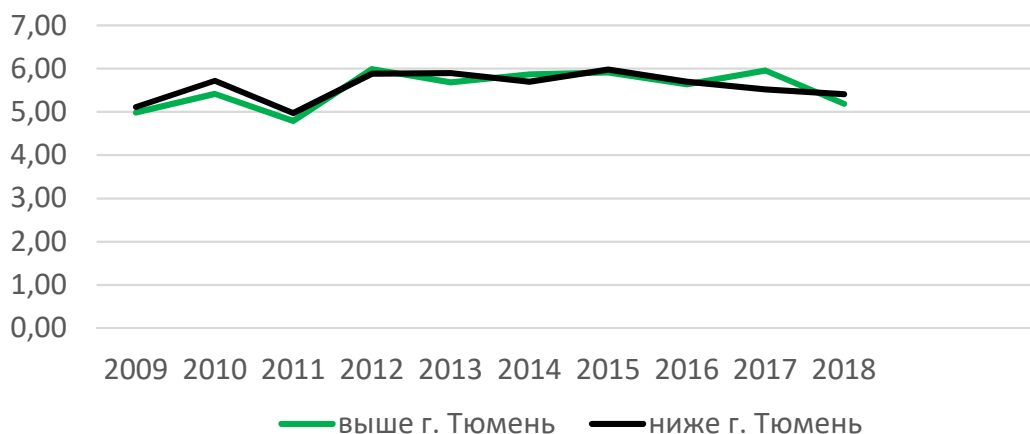


Рис. 38. Динамика величины УКИЗВ по реке Тура за 2009-2018 годы

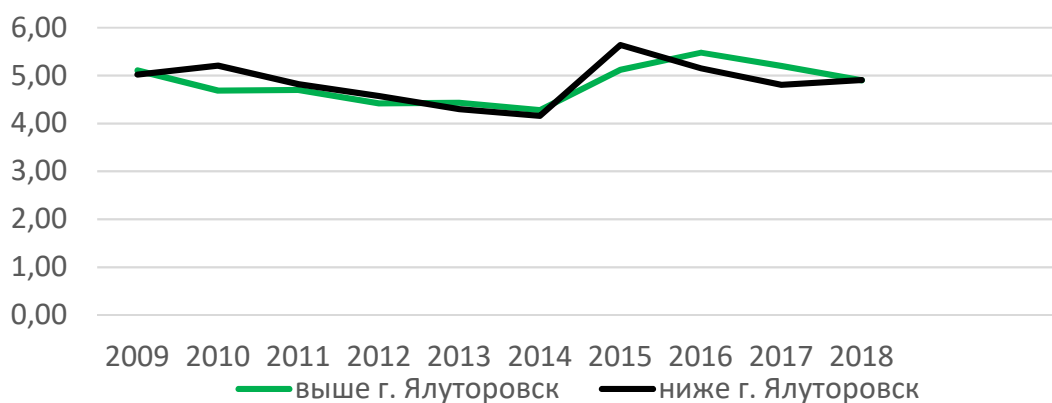


Рис. 39. Динамика величины УКИЗВ по реке Тобол за 2009-2018 годы

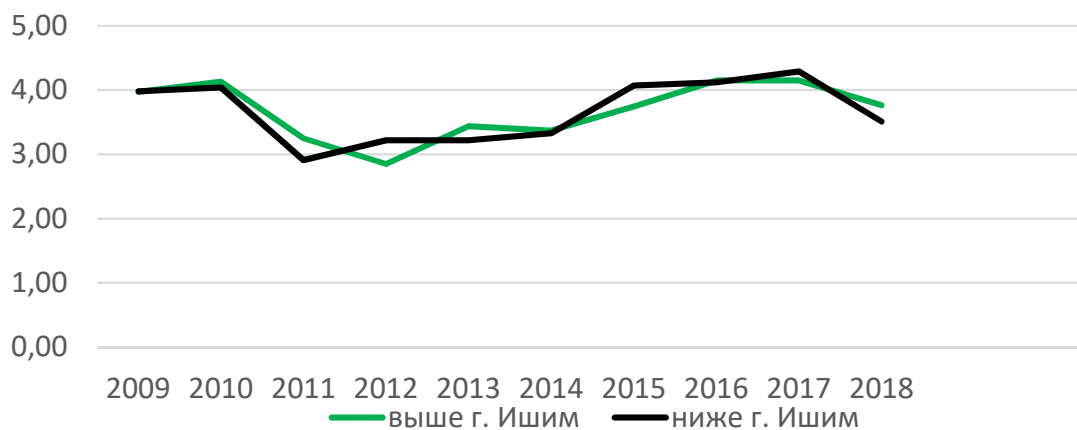


Рис. 40. Динамика величины УКИЗВ по реке Ишим за 2009-2018 годы

Оценка уровня загрязненности воды по степени загрязненности некоторых средних и малых рек «южного куста» (Ук, Исеть, Пышма, Иска, Тавда) в пунктах наблюдения соответственно (г.Заводоуковск, с. Исетское, пгт. Богандинский, с. Велижаны, с. Нижняя Тавда) и рек «северного куста» (Иртыш, Демьянка, Вагай, Туртас) в пунктах наблюдения соответственно (с. Уват, с. Демьянское, с. Вагай и п. Туртас) за 10 лет показывает следующее.

Величина комбинаторного индекса за анализируемый период варьирует по рассматриваемым рекам в пределах от 3,83 (р. Пышма- пгт. Богандинский в 2012 году) и относится к классу 3 «б» и характеризуются как «очень загрязненная» до 5,70 (р. Вагай- с. Вагай, 2010 год) и относится к 4 «в» классу и характеризуются как «грязная». (рис. 41).

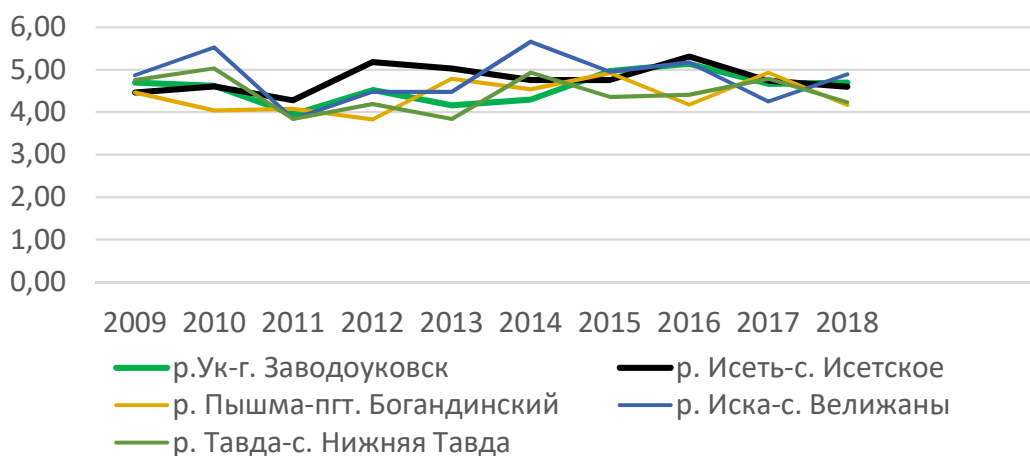


Рис. 41. Динамика величины УКИЗВ по рекам Ук, Пышма, Тавда, Исеть, Иска за 2009-2018 годы

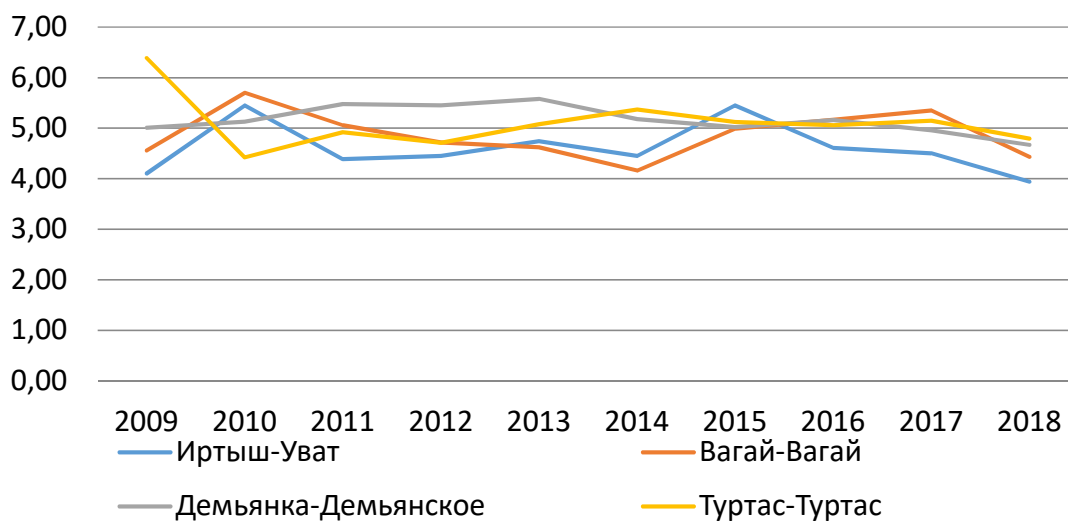


Рис. 42. Динамика величины УКИЗВ по рекам Иртыш, Вагай, Демьянка, Туртас за 2009-2018 годы

Рассматривая динамику изменения величины комбинаторного индекса УКИЗВ по данным створов рек Ук, Исеть, Пышма, Иска, Тавда и данным створов рек Иртыш, Демьянка, Вагай, Туртас, видно, что качество воды рек находится на одном уровне (3-4 класс качества). (рис. 41-42).

Если оценивать качество воды в озерах, то очевидно вода в озере Янтыково чище, чем в Андреевском. Величина УКИЗВ в озере Янтыково минимальная – 2,97 (2017 год), максимальная – 3,82 (2015 год); в озере Андреевское минимальная - 3,53 (2010 год), максимальная – 5,92 (2015 год). (рис. 43)

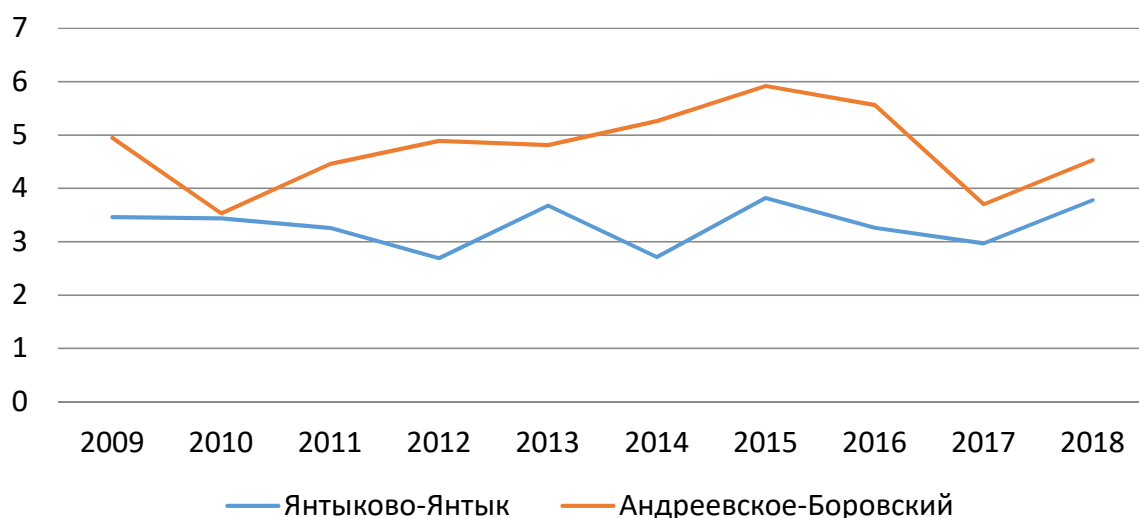


Рис. 43. Динамика величины УКИЗВ по озерам Янтыково, Андреевское за 2009-2018 годы

4.3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО СРЕДНЕМУ КОЭФФИЦИЕНТУ КОМПЛЕКСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ (Кк)

Оценка качества поверхностных вод по коэффициенту комплексности загрязнения на территории Тюменской области представлена на основе данных гидрохимических наблюдений Тюменского ЦГМС – филиала ФГБУ «Обь – Иртышское УГМС» за период с 2009 по 2018 годы. При этом были использованы следующие классы качества воды: 1 класс – «условно чистая»; 2 класс – «слабо загрязненная»; 3 класс – «загрязненная»; 4 класс – «грязная»; 5 класс – «экстремально грязная».

Значения коэффициента комплексности по р. Ишим по данным четырех створов варьирует в пределах от 25 до 40 процентов и соответствует 3-4 классам качества воды. (рис. 44).

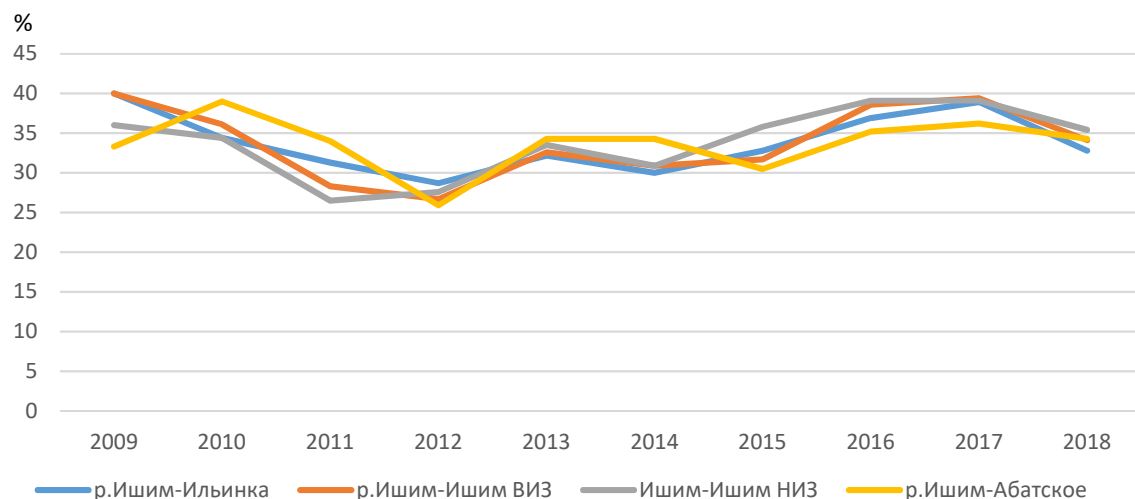


Рис. 44. Коэффициент комплексности по реке Ишим за 2009-2018 годы

Значения коэффициента комплексности по р. Тобол по данным четырех створов варьирует в пределах от 32 до 58 процентов и соответствует 4 классу качества воды. (рис. 45).

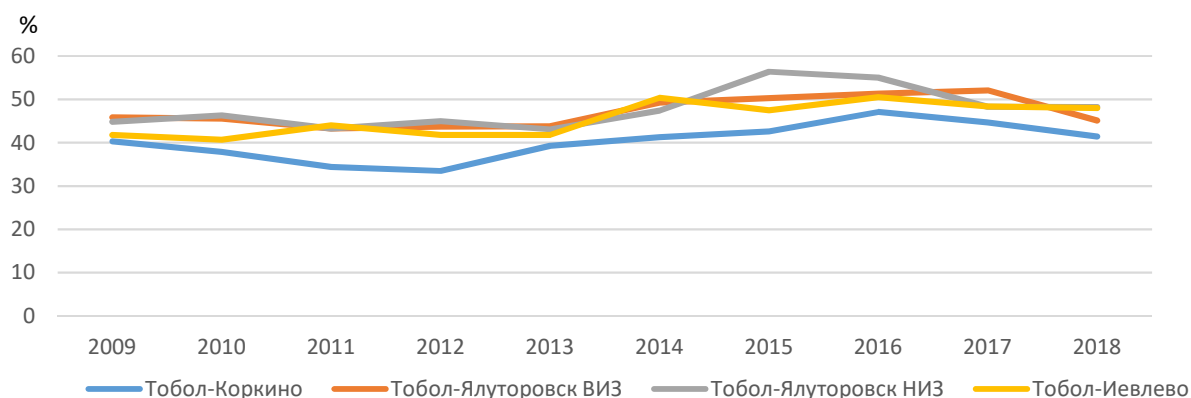


Рис. 45. Коэффициент комплексности загрязнения по р. Тобол за 2009-2018 годы.

Значения коэффициента комплексности по р. Тура по данным четырем створам варьирует в пределах от 40 до 60 процентов и соответствует 4 классу качества воды. (рис. 46).

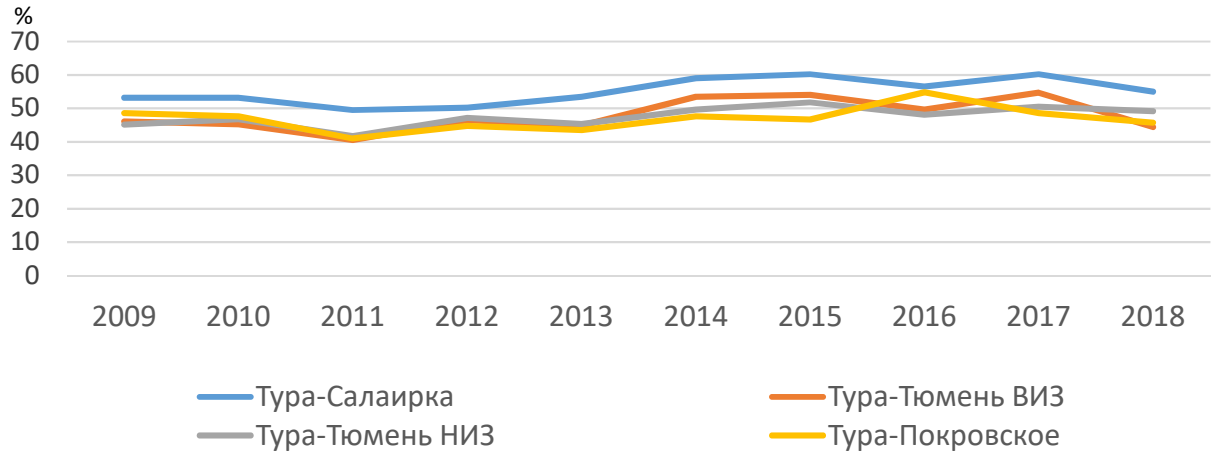


Рис. 46. Коэффициент комплексности загрязнения по р. Тура за 2009-2018 годы.

Значения коэффициента комплексности по р. Тура по данным четырех створов варьирует в пределах от 40 до 60 процентов и соответствует 4 классу качества воды.

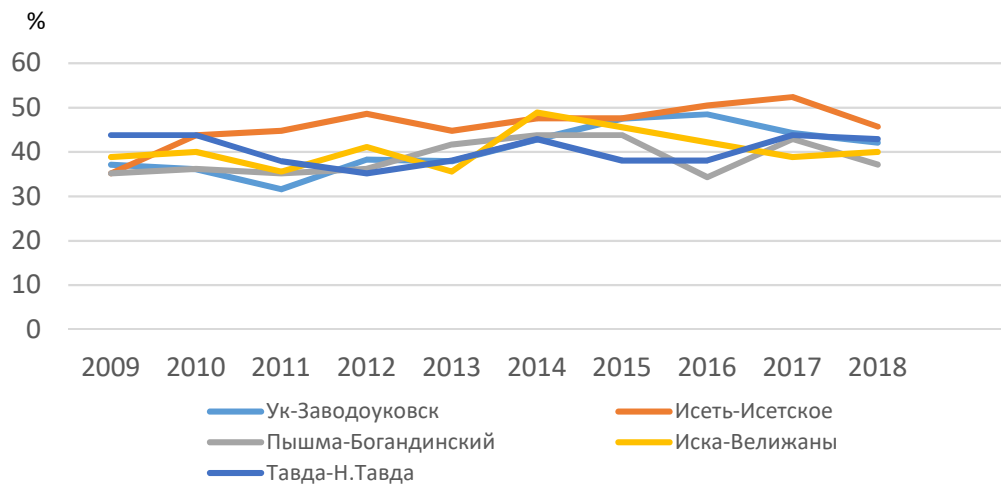


Рис. 47. Коэффициент комплексности загрязнения по р. Ук, Пышма, Тавда, Исеть, Иска за 2009-2018 годы.

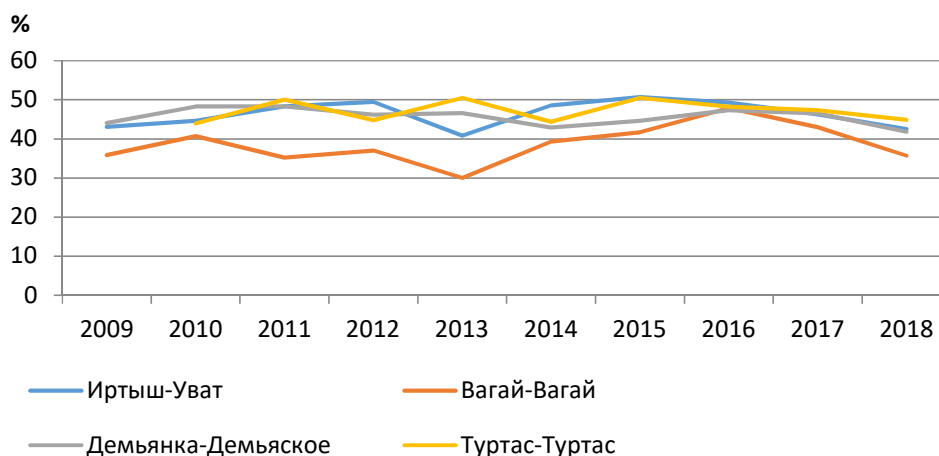


Рис. 48. Коэффициент комплексности загрязнения по рекам Иртыш, Демьянка, Вагай, Туртас за 2009-2018 годы.

Значения коэффициента комплексности по рекам «южного куста» (Ук, Пышма, Тавда, Исеть, Иска) по данным пяти створов и «северного куста» (Иртыш, Вагай, Демьянка, Туртас) по данным четырех створов варьирует в пределах от 30 до 50 процентов и соответствуют 3-4 классам качества воды.

На фоне рек «южного куста» выделяется река Пышма с наименьшим значением коэффициента комплексности (в пределах 34-44 %), на фоне рек «северного куста» - река Вагай (в пределах 30-48 %), что свидетельствует о наименьшем загрязнении по сравнению с другими водными объектами.

4.4 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

На качество воды влияют множество факторов. Один из наиболее значимых – это природный фон рек Тюменской области, который характеризуется высоким содержанием железа, марганца, меди, трудно и легко окисляемых органических веществ. Другим фактором является антропогенная нагрузка на реках, используемых в хозяйственной деятельности. Кроме того, небольшая доля загрязняющих веществ поступает за счет транзита с других областей, расположенных выше по течению (Свердловская, Курганская области и Республика Казахстан).

Для улучшения экологической ситуации на юге Тюменской области, в области охраны и использования водных объектов, Управление Росприроднадзора реализует комплекс следующих мероприятий по предупреждению, выявлению нарушений и пресечению нарушения природоохранного законодательства:

1. Осуществляются мероприятия, направленные на пресечение и профилактику правонарушений в области охраны собственности, охраны окружающей среды и природопользования, предусмотренных КоАП РФ. Проводятся в соответствии с планом рейдовые мероприятия на водных объектах и их водоохраных зонах, для выявления нарушений.

Типичными нарушениями законодательства в области использования и охраны водных объектов являются:

- пользование водным объектом без разрешительных документов или с нарушением установленных условий (ст.7.6 КоАП РФ)

- нарушение требований к охране водных объектов которое может повлечь их загрязнение, засорение или истощение (ч.4 ст.8.13 КоАП РФ)

- нарушение правил эксплуатации водохозяйственных или водоохраных сооружений и устройств (ст.8.15 КоАП РФ)

- использование прибрежной защитной полосы водного объекта, водоохраной зоны водного объекта с нарушением ограничений хозяйственной или иной деятельности (ч. 1 ст.8.42 КоАП РФ) – 2015

2. Усиление мер, направленных на выявление и пресечение самовольного использования водных объектов и фактов нарушения правил водопользования.

3. Обеспечение соблюдения правового режима водоохраных зон водных объектов.

4. Осуществление контроля за хозяйствующими субъектами, выполняющими сброс сточных вод в водные объекты, в целях сокращения загрязнения окружающей среды.

5. Осуществление взаимодействия контрольно-надзорных организаций с населением (по обращениям, жалобам) с целью выявления аварийных ситуаций, например, связанных с нефтеразливами (или гибелью рыбы). Контрольно-надзорные органы проводят мероприятия по выявлению виновных и дальнейшему контролю по устранению аварийной ситуации.

6. Содействие хозяйствующим субъектам, направленное на рациональное использование природных ресурсов, достижение высоких экологических стандартов, внедрение новых технологий и устройств, позволяющих сократить вредное воздействие на окружающую среду.

7. Участие в организации и реализации мероприятий по экологическому просвещению.

По результатам контрольно-надзорной деятельности за хозяйствующими субъектами, использующими водные объекты с целью сброса сточных вод, а также по результатам взаимодействия с Департаментом недропользования и экологии Тюменской области и Нижне-Обским бассейновым водным управлением, наблюдается позитивная тенденция к сокращению сбросов загрязненных сточных вод.

Существенное улучшение ситуации возможно только при целенаправленном комплексном управлении водными ресурсами на основе системы экологических, водохозяйственных, правовых и организационных мероприятий.

Таким образом можно сделать вывод, что в Тюменской области качество речных и озерных вод не отвечает стандартам качества поверхностных вод. Повышенное содержание загрязняющих веществ обусловлено, в основном, природными факторами и активной антропогенной нагрузкой.

Для снижения загрязнения водных объектов Тюменской области необходимо проведение следующих мероприятий:

- Переход на альтернативные и рациональные методы с экологической точки зрения по внесению удобрений и ядохимикатов (сроки и нормы внесения) в сельском хозяйстве.

-Строительство локальных очистных сооружений и повышение эффективности очистки сточных вод, ограничение сброса сточных вод,

- сокращение объемов, поступающих с ливневыми сточными водами загрязняющих веществ с водосборной площади, установление и соблюдение режима водоохранных зон.

-Контроль и надзор не только за уровнем загрязненности водоемов, но за внедрением новых технологий и методов на предприятиях.

-Система штрафов в области охраны и рационального использования водных объектов малоэффективная мера наказания, необходимо ввести наказания в виде обязательных работ, а также уголовную ответственность за несоблюдение пользования водными объектами и нанесение им ущерба.

ВЫВОДЫ

В результате проведенной оценки качества поверхностных вод Тюменской области по ПДК, УКИЗВ и Кк, выявлено, что концентрации загрязняющих веществ в поверхностных водах на территории деятельности Тюменского ЦГМС за период 2009-2018гг. по исследуемым показателям находятся выше предела ПДК. Водные объекты относятся к 3-4 классам качества воды и характеризуются как «очень загрязненные» и «грязные».

Для улучшения качества поверхностных вод Тюменской области реализуются и предложены ряд управленческих решений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования решены поставленные задачи и сделаны следующие выводы:

Анализ современной научной литературы показал, что за последнее десятилетие работ в области обобщения и анализа качества поверхностных вод по Тюменской области не проводилось.

Наблюдение за качеством поверхностных вод в Тюменской области осуществляется отделом мониторинга окружающей среды Тюменского ЦГМС - филиал ФГБУ «Обь - Иртышское УГМС», где ведутся регулярные наблюдения по 23 пунктам (21 речной и 2 озерных).

Для оценки качества поверхностных вод по 23 пунктам наблюдений Тюменской области использованы методы среднегодовой (среднеарифметической) концентрации ингредиента в воде за год относительно ПДК, величины комбинаторного индекса УКИЗВ, среднего коэффициента комплексности загрязнения (Кк).

Оценка качества поверхностных вод Тюменской области по среднегодовой (среднеарифметической) концентрации ингредиента в воде за год относительно ПДК за период 2009-2018гг. показала, что концентрации анализируемых загрязняющих веществ по всем водным объектам выше значений предельно-допустимой концентрации рыбо-хозяйственного значения. Повышенное содержание марганца, меди, железа, трудно и легко окисляемых веществ в воде обусловлено, в основном, природными факторами. С техногенным фактором, например, связано резкое увеличение нефтепродуктов в 2014-2015 годах на р. Демьянка (до 60 ПДК), что скорее всего является результатом аварийной ситуации на газопроводе.

Анализ качества поверхностных вод Тюменской области по величине комбинаторного индекса УКИЗВ показал, что воды рек и озер относятся к 3 классу разряда «б» и характеризуются как «очень загрязненные» и к 4 классу разряда «в» - «грязные».

За рассматриваемый период коэффициент комплексности находится в пределах от 25,9 до 60,2%. Водные объекты по данному показателю соответствуют 3-4 классам качества воды и характеризуются как «очень загрязненные» и «грязные».

Среди анализируемых водных объектов на протяжении десятилетнего периода к наиболее стабильным по качеству (не выходили за пределы своего класса и разряда) отнесены воды р. Ишим в створе с. Абатское и оз. Янтыково в створе д. Янтык (3 класс разряда «а» - загрязненная или «б» - очень загрязненная).

Для улучшения качества поверхностных вод Тюменской области рассмотрен комплекс существующих и предложен ряд управленческих решений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алисов Б.П. Климат СССР/Алисов Б.П//. - М.: Изд-во Москов. ун-та, Бакулин. В.В, Козин В.В-География Тюменской области, Учеб. пособие. — Екатеринбург: Сред. -Урал. кн. изд., 1996. — 240 с.
2. Атлас Тюменской области. Выпуск 1. – М. – Тюмень: ГУГК СССР, 1971. – 198 с.
3. В. В. Бакулин, В. А. Ермолаева Экономическая и социальная география Тюменской области: Учебное пособие для заочной формы обучения с применением дистанционных технологий. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2007 – 256 с.
4. Воронина, Т. В. Гидрохимические особенности речных и озерных вод Урала и Приуралья / Т. В. Воронина // Вестник Башкирского университета. – 2012. – Т. 17. – № 1. – С. 110-112.
5. Гвоздецкий Н.А. (ред.) Физико-географическое районирование Тюменской области [Текст]: / Гвоздецкий Н.А.- М.: МГУ, 1973. — 248 с.
6. Герасимова М.И. География почв России: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2006. - 321 с.
7. Горшенин К.П. Почвы южной части Сибири (от Урала до Байкала). - М.: Изд-во: АН СССР, 1955. - 590 с.
8. Гусева, Т. В. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы [Электронный ресурс] / Т. В. Гусева, Я. П. Молчанова, Е. А. Заика, В. Н. Винниченко, Е. М. Аверочкин. – М.: Эколайн, 2000, 88 с. – Режим доступа: <http://www.ecoline.ru/mc>
9. Гусейнов А.Н. Экология города Тюмени: состояние, проблемы. Тюмень: Слово, 2001.176 с.
10. Доклад об экологической ситуации URL:<https://admtyumen.ru>
11. Доклад Управления Росприроднадзора по Тюменской области «Анализ правоприменительной практики надзорной деятельности Управления за 2018 года»

URL:http://72.rpn.gov.ru/sites/default/files/info4prirod/doklad_analiz_za_2018_god.docx

12. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохраных мероприятий по территории деятельности ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» за 2018 год. Омск, 2018. – 291 с

13. И.В. Якунина, Н.С. Попов. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с.

14. Исаченко А.Г. Экологическая география России. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та. 2001. – 328 с.

15. Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области [Текст]: / Л.Н. Каретин. - Новосибирск: «Наука», 1990. - 286 с.

16. Лёзин В.А. Реки и озёра Тюменской области. - М.: МГУ, 1995. - 300 с.

17. Михайлов, С. А. Диффузное загрязнение водных экосистем. Методы оценки и математические модели: Аналитический обзор / СО РАН. ГПНТБ. Ин-т водн. и экол. Проблем / С. А. Михайлов. – Барнаул: День, 2000. – 130 с.

18. Мусихина, Т. А. Формирование химического состава поверхностных вод Кировской области: дисс. ... канд. геогр. наук: 25.00.36 / Мусихина Татьяна Анатольевна. – М., 2001. – 198 с.

19. Научная статья на тему «Железо в природных водах Тюменской области. URL:<https://nauchniestati.ru/bank/primery/nauchnaya-statya-na-temu-zhelezo-v-prirodnih-vodah-tyumenskoj-oblasti/>

20. Об утверждении схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий Тюменской области (с изменениями на: 25.12.2017) URL:<http://docs.cntd.ru/document/430584059>

21. Отчет по сбросам за 2017 год НОБВУ Нижне - Обское бассейновое водное управление.

22. Папина, Т.С. Транспорт и особенности распределения тяжелых металлов в ряду: вода - взвешенное вещество - донные отложения речных экосистем: аналитический обзор / Т. С. Папина; ГПНТБ СО РАН, ИВЭП СО РАН. – Новосибирск, 2001. – 58 с.
23. Пименова, Е. В. Химические методы анализа в мониторинге водных объектов / Е. В. Пименова – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2011. – 138 с.
24. Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры города Тюмени на период 2018–2040 годов
URL:http://tyumendoc.ru/files/informer/file/2018/04/943_4.pdf
25. РД 52.24.309 – 2016 Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши. Росгидромет. 2016 – 104 с.
26. Рихтер Г.Д. Западная Сибирь. Природные условия и естественные ресурсы СССР / Изд. АН СССР, 1963. – 488 с
27. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Часть 1/ Под ред. Л.В Боевой. – Ростов-На-Дону, «НОК» – 2009. –1044с
28. Современные проблемы управления качеством поверхностных вод
URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-problemy-upravleniya-kachestvom-poverhnostnyh-vod>
29. Статья «загрязнение поверхностных водоемов, основные источники и загрязнители» URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/zagryaznenie-poverhnostnyh-vodoev-osnovnye-istochniki-i-zagryazniteli>
30. Статья «Проблемы и возможности развития промышленности юга Тюменской области» Замураева Л.В, Шумилова Ю.А.
URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-vozmozhnosti-razvitiya-promyshlennosti-yuga-tyumenskoj-oblasti>

31. Суслов С.Л. Влияние современных экзогенных рельефообразующих процессов юга Тюменской области на качество поверхностных вод // Чистая вода: Тез. докл. 4-го научно-практического семинара. Тюмень, 1999. С.33-34.

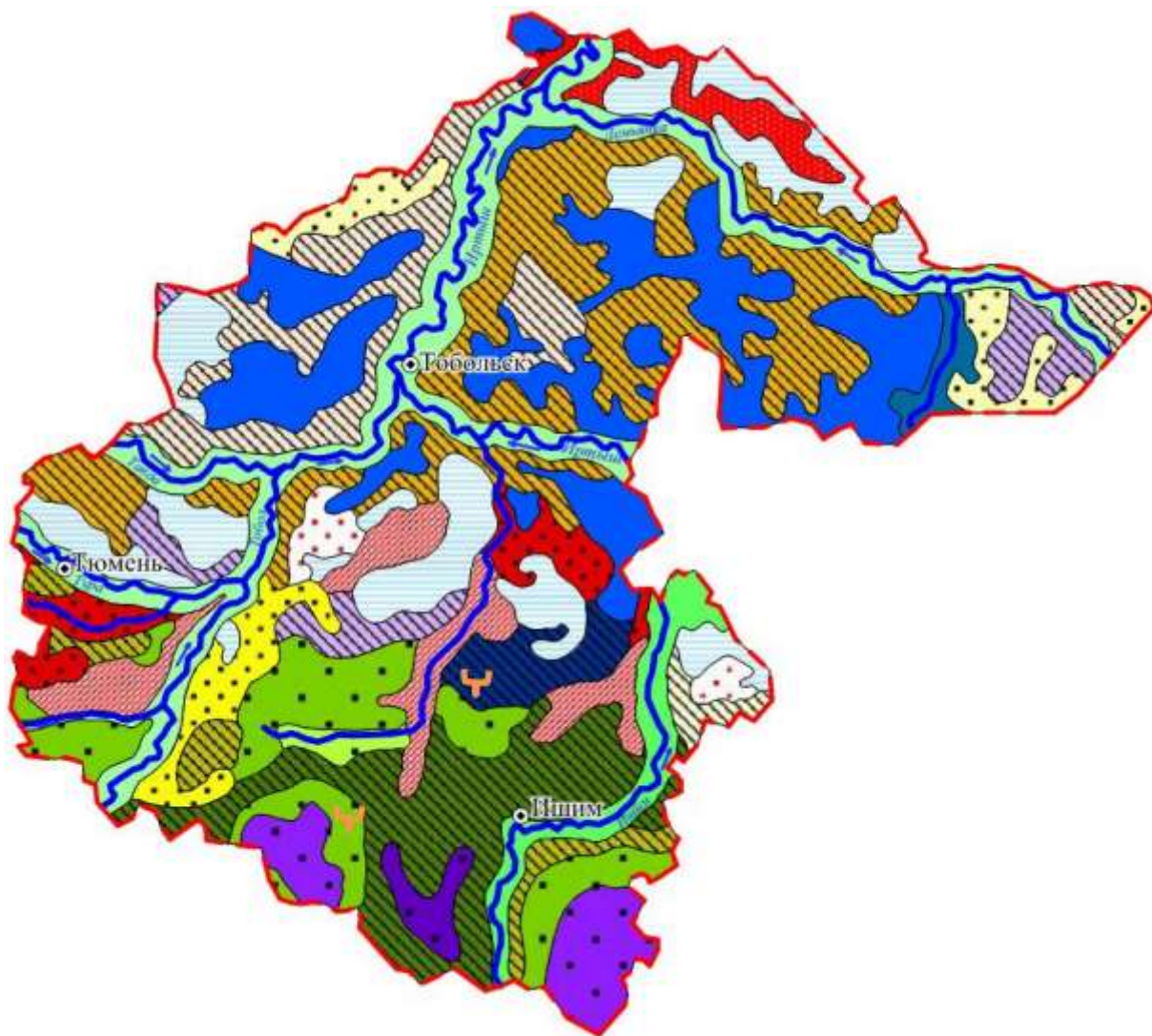
32. Хренов В.Я. Почвы Тюменской области: Словарь справочник. Екатеринбург: Уро РАН, 2002. - 156 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Карта почвенного покрова Тюменской области

(авторы: Хренов В.Я., Кабатов Н.В., 2002)

масштаб 1:8000000



Продолжение Приложения

Легенда к карте почвенного покрова Тюменской области

