

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ
Кафедра геоэкологии

ДОПУЩЕНО К ЗАЩИТЕ В ГЭК
И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ
Заведующий кафедрой
канд. геогр. наук, доцент
С.И. Ларин
22.06. 2016 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКИ ТУРА В ЧЕРТЕ ГОРОДА
ТЮМЕНИ

05.04.06 Экология и природопользование

Магистерская программа «Геоэкологические основы устойчивого водопользования»

Выполнил работу
Студент 2 курса
очной формы обучения


(Подпись)

Фёдорова
Светлана
Александровна

Научный руководитель
канд. биологических наук,
доцент


(Подпись)

Боев
Виктор
Александрович

Рецензент
Заместитель руководителя –
начальник отдела
государственной экологической
экспертизы и нормирования
Управления Росприроднадзора по
Тюменской области


(Подпись)

Григорьева
Олеся
Дмитриевна

Тюмень 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ
Кафедра геоэкологии

ДОПУЩЕНО К ЗАЩИТЕ В ГЭК
И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ
Заведующий кафедрой
канд. геогр. наук, доцент
С.И. Ларин
_____ 2016 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКИ ТУРА В ЧЕРТЕ ГОРОДА
ТЮМЕНИ**

05.04.06 Экология и природопользование

Магистерская программа «Геоэкологические основы устойчивого водопользования»

Выполнил работу Студент 2 курса очной формы обучения	(Подпись)	Фёдорова Светлана Александровна
Научный руководитель канд.биологических.наук, доцент	(Подпись)	Боев Виктор Александрович
Рецензент Заместитель руководителя – начальник отдела государственной экологической экспертизы и нормирования Управления Росприроднадзора по Тюменской области	(Подпись)	Григорьева Олеся Дмитриевна

Тюмень 2016

АННОТАЦИЯ

Магистерская диссертация посвящена актуальной в настоящий момент теме проблемы устойчивого водопользования в бассейне реки Тура, т.к. данный водный объект является основным источником водоснабжения города.

Объектом исследования магистерской диссертации является река Тура в черте города Тюмени, предметом исследования – система водопотребления и водоотведения в черте города Тюмень.

Целью исследования является изучение проблем устойчивого водопользования реки Туры в в черте города Тюмень.

В рамках работы выполнена оценка существующей на данный момент системы управления водопользования реки Тура в городе Тюмень.

Ключевые слова: водопотребление, водоотведение, устойчивое водопользование, водохозяйственный участок.

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ	6
1.1. Основные понятия в сфере устойчивого водопользования.	6
1.2. Концепции устойчивого водопользования	9
1.3. Методы оценки устойчивого водопользования	16
ВЫВОДЫ.....	15
ИССЛЕДОВАНИЯ	20
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА	

2.1. Географическое положение, геология и рельеф.....	21
2.2. Климат и гидрология.....	23
2.3. Почвенный и растительный покров	27
ВЫВОДЫ.....	23
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	24
3.1. Особенности водопотребления в пределах бассейна реки Туры в черте города... Тюмень	24
3.2. Особенности водоотведения в пределах бассейна реки Туры	в черте города Тюмень 32
3.3. Сравнение показателей водозабора и водоотведения	40
ВЫВОДЫ.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	44
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	50
ПРИЛОЖЕНИЕ В	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	60

ВВЕДЕНИЕ

Река Тура испытывает постоянную антропогенную нагрузку. Основными ее загрязнителями являются промышленные предприятия Свердловской и Тюменской области. В Свердловской области такими предприятиями являются горнодобывающая, черная, цветная и металлургия и химическая. Сточные воды таких предприятий содержат тяжелые металлы и другими сопутствующими поллютантами.

В городе Тюмени река Тура является основным источником водопользования, обеспечивает население питьевой водой. Загрязнение реки в черте города происходит вследствие сбросов неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод предприятий, а также в результате поверхностного и подземного стока с территории города в результате выпадения осадков.

В результате водопользования в бассейне реки Туры возникают проблемы связанные с качеством вод, с их рациональным использованием.

Целью данной работы является изучение проблем устойчивого водопользования реки Туры в черте города Тюмень.

Задачи, поставленные для достижения поставленной цели следующие:

- дать оценку изученности проблем устойчивого водопользования,
- изучить природные условия и характер антропогенной нагрузки в пределах исследуемой территории,
- проанализировать структуру водопотребления и водоотведения,
- дать оценку особенностям водопользования в бассейне реки Тура в черте города Тюмень.

Объект исследования: бассейн реки Тура в черте города Тюмень.

Предмет исследования: система водопользования в бассейне реки Тура в черте города Тюмень.

Исходными материалами для выполнения исследования явились материалы Управления Росприроднадзора по Тюменской области – свод данных по 2ТП (водхоз).

Методы исследования. В качестве основных методов использовались: сравнительно-географический, статистический.

Актуальность. Тема магистерской диссертации является актуальной, так как от характера водопользования в бассейне реки Тура зависит количество и качество воды поверхностных вод, являющихся основным источником водоснабжения населения города. Встает вопрос о своевременном решении возникающих проблем, в частности по предотвращению загрязнения водных объектов.

В работе был проанализирован материал по водозабору и водоотведению в черте города Тюмень и дан анализ современного водопользования на изучаемой территории.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1.1 Основные понятия в сфере устойчивого водопользования.

Понятие водопользование достаточно распространено, оно имеет широкое практическое применение. Большое внимание проблеме водопользования уделено в Водном Кодексе РФ. Здесь приводится следующее определение: использование водных объектов (водопользование) – использование различными способами водных объектов для удовлетворения потребностей Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, физических лиц, юридических лиц [1].

Различают два вида использования водных ресурсов: водопользование и водопотребление [34].

Водопользование – использование водных ресурсов без изъятия воды из водоисточника.

Водопотребление – потребление воды из водного объекта или системы водоснабжения.

При водопотреблении вода забирается из водных объектов, причем часть ее теряется безвозвратно, часть расходуется промышленностью и сельским хозяйством.

В справочнике «Стандартные термины в водном хозяйстве» приводится несколько определений водопользования [13]:

- использование водных объектов для удовлетворения любых нужд населения и народного хозяйства;

 - использование водных ресурсов без изъятия воды из водоисточника [4],

- использование водных объектов для удовлетворения нужд населения и народного хозяйства с изъятием и без изъятия вод [13].

С понятием водопользования неразрывно связан ряд понятий, закрепленных в Водном Кодексе РФ:

- водопользователь – физическое лицо или юридическое лицо, которым предоставлено право пользования водным объектом;

- водопотребление – потребление воды из систем водоснабжения;

- водохозяйственный участок – часть речного бассейна, имеющая характеристики, позволяющие установить лимиты забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и другие параметры использования водного объекта (водопользования);

- водохозяйственная система – комплекс водных объектов и предназначенных для обеспечения рационального использования и охраны водных ресурсов гидротехнических сооружений [1].

По мнению Р.Г. Мумладзе, Г.Н. Гужиной и других исследователей, при решении задач рационального водопользования необходимо рассматривать водохозяйственный комплекс, который представляет собой совокупность различных отраслей народного хозяйства, совместно использующих водные ресурсы одного водного бассейна [29]

К основным видам водопользования относят в первую очередь гидроэнергетику, водный транспорт, рыболовство, лесосплав и рекреацию, а также промышленность, сельское и коммунальное хозяйство, рыбоводство и ряд других отраслей. Качество используемой воды и потребность в ней зависят от вида водопользования.

В зависимости от собственника водного объекта водопользование подразделяются на: - совместное водопользование осуществляется на водных объектах, находящихся в государственной или муниципальной собственности, если эти водные объекты не предоставлены для обособленного водопользования;

- обособленное водопользование может осуществляться на водных объектах или их частях, находящихся в частной, государственной или муниципальной собственности и предоставленных для обеспечения обороны страны и безопасности государства, иных государственных или муниципальных нужд, обеспечение которых исключает использование водных объектов или их частей другими физическими лицами, юридическими лицами, а также для осуществления рыбоводства [33].

По способу использования водных объектов водопользование подразделяется на[1]:

- водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов при условии возврата воды в водные объекты;
- водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов без возврата воды в водные объекты;
- водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов.

В зависимости от способа воздействия на водные объекты водопользование можно подразделить на [5]:

- общее – водопользование без применения сооружений или технических устройств, влияющих на состояние вод;

- специальное – водопользование с применением сооружений или технических устройств. К специальному водопользованию в отдельных случаях может быть также отнесено водопользование без применения сооружений или технических устройств, но оказывающее влияние на состояние вод.

В качестве источника водопотребления, используют: водотоки (реки, каналы), водоемы (озера, водохранилища, пруды), моря, подземные воды (водоносные пласты, подрусловые, шахтные и другие воды) [6].

Качество воды, подаваемой на производственные нужды, должно соответствовать технологическим требованиям с учетом его влияния на выпускаемую продукцию и обеспечения надлежащих санитарно-гигиенических условий для обслуживающего персонала. Качество воды на поливку из самостоятельного поливочного водопровода или из сетей производственного водопровода должно удовлетворять санитарно-

гигиеническим и агротехническим требованиям. Качество воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды, должно соответствовать требованиям [7].

Одной из функций водопользования является отведение сточных вод, точнее, их прием и переработка с учетом снижения воздействия на условия формирования водных объектов. Водоотведение представляет собой, как правило, проблему еще более трудную, чем водопользование. Подчас оно сопряжено со значительными материальными затратами на очистку сточных вод и реализацию других водоохраных мероприятий. Кроме того, сброс сточных вод, (очищенных, недостаточно очищенных, вовсе не очищенных) изменяет к худшему качество воды в водоприемнике, служащем в общем случае средой обитания гидробионтов, источником водоснабжения, местом рекреации.

В процессе водопользования часть воды возвращается в водные объекты загрязненной. Образуются сточные воды. Сточные воды – дождевые, талые, инфильтрационные, поливомоечные, дренажные воды, сточные воды централизованной системы водоотведения и другие воды, отведение (сброс) которых в водные объекты осуществляется после их использования или сток которых осуществляется с водосборной площади. Поверхностный дренаж необходим для отвода атмосферных осадков от поверхности, что позволяет защитить почву и дорожное покрытие от негативного воздействия избыточной влаги. Значительную часть при орошении земель составляют так называемые возвратные, то есть подземные и поверхностные, воды, стекающие с орошаемых массивов [1].

Запрещается сброс сточных вод и (или) дренажных вод в водные объекты:

- 1) содержащие природные лечебные ресурсы;
- 2) отнесенные к особо охраняемым водным объектам;
- 3) расположенные в границах зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения;
- 4) расположенные в границах первой, второй зон округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов;
- 5) расположенные в границах рыбоохранных зон, рыбохозяйственных заповедных зон [1].

На сегодняшний момент общество нацелено на формирование рационального водопользования, поэтому все чаще встречается понятие устойчивого водопользования.

В соответствии с Модельным водным кодексом для государств-участников Содружества Независимых Государств, устойчивое водопользование – это планирование, принятие и выполнение государством мер и мероприятий, направленных на охрану и улучшение качественного и количественного состояния вод водных объектов, отвечающих потребностям настоящих и будущих поколений [29].

В 2007 году Л.Е. Соколов в своей статье говорит о том, что устойчивое водопользование - это категория, граничащая с экономикой и водной экологией. Он отмечает что, водопользование устойчиво в том случае, если природные запасы водных ресурсов по мере своего истощения либо возобновляются, либо замещаются искусственно подготовленным водным ресурсом, т.е. сумма израсходованного водного ресурса должна уравниваться с тем количеством очищенной воды, которое возвращается в природу [34].

Схожее с понятием «устойчивое водопользование» в своей работе приводит Г.Н.Голубев, говоря об эффективном водном хозяйстве. Эффективное водное хозяйство - это умение уравновесить имеющиеся водные ресурсы территории и спрос на них, не допуская при этом ухудшения качества окружающей среды. Иными словами, это искусство соблюдать водохозяйственный баланс [17].

1.2 Концепции устойчивого водопользования

В нашей стране началом развития устойчивого водопользования принято считать 1997 год, когда началось развитие стратегии перехода России к устойчивому развитию. С этого периода начинается развитие нормативно-правовой базы в области водопользования, ведется обсуждение проблем устойчивого водопользования.

Основоположником бассейнового подхода является французский ученый XVIII в. Филипп Бюаш [15], предложивший использовать речные бассейны в качестве объекта географических исследований. В течение двух веков представление о бассейновом подходе и области его применения совершенствовалось, и к началу XX в. он стал использоваться как средство исследования природных [30] и социально-экономических процессов [31].

По мнению Голубева Г.Н., удобнее всего осуществлять водопользование в границах бассейна водного объекта. Но при таком подходе возникают сложности, связанные с несовпадением административных, государственных границ и границ бассейна. Внутри стран это приводит к необходимости межрегионального взаимодействия по вопросам речного бассейна. [17]

На межгосударственном уровне возникают случаи, когда бассейн реки принадлежит нескольким государствам. При использовании вод в таком случае могут возникнуть конфликты, связанные с использованием водных ресурсов. Зачастую проблемы водопользования возникают, когда регион или государство находится выше по течению, находясь тем самым в более выгодном положении относительно низ лежащих территорий. В таком случае субъект не заинтересован ни в количестве ни в качестве водных ресурсов которые идут ниже по течению. Нижележащим территориям предопределена пассивная роль, поскольку они не имеют естественных рычагов управления ресурсами, приходящими с верхней части бассейна.

Тем не менее, не смотря на ряд проблем, бассейновый подход широко распространен в современных государствах и является одним из механизмов достижения устойчивого водопользования, что связано с особенностью формирования водных ресурсов и их использованием отраслями хозяйства [14].

Основой бассейнового подхода является представление о речном бассейне, как о сложной иерархичной природохозяйственной системе в пределах которой однонаправленный поток природного вещества, энергии и информации способствует структуризации природных и хозяйственных компонентов, установлению прочных связей и взаимодействия между ними. Системный подход при рассмотрении природной и хозяйственной взаимосвязи между компонентами бассейна, четкость и однозначность выделения его границ, возможность прогнозировать изменение состояния природных компонентов и комплексов бассейна как во времени, так и в пространстве, составляют основу широкого применения бассейнового подхода.

В результате анализа зарубежного и отечественного опыта организации водопользования можно выделить ряд концепций [15].

Одной из первых попыток организации рационального водопользования являлась концепция взаимосвязанного использования водных и земельных ресурсов. Практическое применение данной идеи было в ряде стран (Франция, США, Австралия). В России схемы комплексного использования составлены для крупных рек, таких как Обь, Иртыш и др.

Параллельно предыдущей, развивалась концепция комплексного развития водосборного бассейна на основе гидроэнергетического строительства. Она предусматривала организацию многоцелевого использования воды (учет интересов многих водопользователей) при строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений. Такие проекты получили свое развитие в США (бассейн р. Теннесси, р. Миссури, р. Колумбия). Проекты были направлены на решение как минимум четырех задач: судоходство, выработка электроэнергии, орошение, контроль наводнений.

Концепция комплексного управления водными ресурсами бассейна сформировалась в конце 1960 – начале 1970 гг. и предусматривает создание единой организации, наделенной полномочиями по комплексному управлению водным фондом бассейна, включая охрану вод от загрязнения. Такие организации являются представительными органами управления водопользованием, но по форме делятся на государственные и коллегиальные. В систему государственной власти входят управления водными хозяйствами речных бассейнов Франции, Великобритании, России, Польши и других государств [15].

Негосударственные коллективные органы управления водными ресурсами бассейна можно разделить на две группы: международные комиссии и межрегиональные бассейновые комитеты (советы). Первые создаются для управления водными ресурсами международных речных бассейнов. Они созданы в бассейнах рек Нил, Тигр, Ефрат, Дунай, Великих озер. Примером эффективной деятельности такой организации является работа международной комиссии по борьбе с загрязнениями Рейна [15].

Межрегиональные бассейновые комитеты регулируют использование водных ресурсов в речных бассейнах, расположенных в границах одного государства, но в нескольких административных образованиях. Такая форма управления распространена в Канаде [36].

Концепция комплексного использования и охраны природных ресурсов речных бассейнов сформировалась в середине 1980 гг. и основана на представлении о речном бассейне как природно-хозяйственной системе, в которой взаимосвязаны и взаимообусловлены все

виды использования природных ресурсов, осуществляемых на его территории. В России на основе данной концепции была создана «Генеральная схема комплексного использования и охраны природных ресурсов бассейна р. Алей» в 1985 году. Данный подход поставил на первое место реальные перспективы использования ресурсов на фоне их охраны и воспроизводства. [15]. Также идеи данной концепции использовались в Канаде.

В 1980-1990 годах в США и Канаде формируется концепция устойчивого развития речных бассейнов. Концепция предлагала достижение баланса между экологическим состоянием и социально-экономическим развитием бассейна.

Важным фактором в концепциях управления водопользованием являются показатели устойчивого водопользования в РФ:

1. природное воспроизводство воды, главная цель которого поддержание и восстановление природного воспроизводства вод;
2. поддержание санитарно-эпидемиологического состояния поверхностных вод, целью является обеспечение постоянного и планомерного снижения вредных воздействий на водные объекты с доведением качества вод до нормативных показателей;
3. развитие социально-экономических функций водопользования, целью является регулирование хозяйственной деятельности для достижения баланса;
4. защита от вредного воздействия вод, целью является защита населения и производственно-хозяйственного комплекса от вредных воздействий наводнений, подтоплений, водной эрозии, засухи и т.п.;
5. развитие системы обеспечения населения водой требуемого количества и качества, целью является создание условий бесперебойного обеспечения хозяйственно-питьевых потребностей всех слоев населения в пределах санитарно-гигиенических норм [33].

1.3 Методы оценки устойчивого водопользования

Водопользование приводит к ухудшению качества поверхностных вод, а также, в большинстве случаев, и к их истощению. Что подталкивает к необходимости контролировать сбросы сточных вод. Существует несколько подходов к оценке влияния сточных вод на экологическое состояние вод:

Сброс сточных вод является одним из видов водопользования. Для каждого водовыпуска устанавливаются нормативы допустимых сбросов (НДС) веществ, соблюдение которых должно обеспечивать качество воды в контрольных створах на уровне ПДК.

Расчет НДС производится в соответствии с «Методикой разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей», которая была утверждена в 2007 году Министерством природных ресурсов [9].

При расчете НДС для водохозяйственного участка величины НДС устанавливаются с учетом предельно допустимых концентраций (ПДК) веществ в местах водопользования, ассимилирующей способности водного объекта и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды. Ассимилирующая способность водного объекта - способность водного объекта принимать определенную массу веществ в единицу времени без нарушения нормативов качества воды в контролируемом створе или пункте водопользования.

Величины НДС определяются для всех категорий водопользователей как произведение максимального часового расхода сточных вод - q' ($\text{м}^3/\text{ч}$) на допустимую концентрацию загрязняющего вещества $C_{\text{ндс}}$ ($\text{г}/\text{м}^3$). При расчете условий сброса сточных вод сначала определяется значение $C_{\text{ндс}}$, обеспечивающее нормативное качество воды в контрольных створах с учетом требований Методики, а затем определяется НДС согласно формуле:

$$\text{НДС} = q \cdot C_{\text{ндс}} \quad (1)$$

Основная расчетная формула для определения $C_{\text{ндс}}$:

$$C_{\text{ндс}} = n(C_{\text{пдк}} - C_{\text{ф}}) + C_{\text{ф}}, \quad (2)$$

где $C_{\text{пдк}}$ - предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в воде

водотока, г/м³;

$C_{\text{ф}}$ - фоновая концентрация загрязняющего вещества в водотоке (г/м³) выше выпуска сточных вод.

n - кратность общего разбавления сточных вод в водотоке, равная произведению кратности начального разбавления n на кратность основного разбавления n

НДС имеет ряд недостатков: учитывается только загрязнение и не учитываются другие виды воздействия, не учитываются диффузные источники загрязнения.

Поэтому были разработаны нормативы допустимого воздействия на водные объекты (НДВ), которые устанавливаются исходя из целевого использования водных объектов. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты разработаны в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2006 г. N 881 "О порядке утверждения нормативов допустимого воздействия на водные объекты"[8].

Нормативы допустимого воздействия на водные объекты (НДВ) предназначены для установления безопасных уровней содержания загрязняющих веществ, а также других показателей, характеризующих воздействие на водные объекты, с учетом природно-климатических особенностей водных объектов данного региона и сложившейся в результате хозяйственной деятельности природно-техногенной обстановки

Нормативы допустимого воздействия на водный объект разрабатываются для следующих видов воздействий [8]:

- 1) приток химических и взвешенных веществ;
- 2) приток радиоактивных веществ;
- 3) приток микроорганизмов;
- 4) приток тепла;
- 5) сброс воды;

6) забор (изъятие) водных ресурсов;

7) использование акватории водных объектов для строительства и размещения причалов, стационарных и (или) плавучих платформ, искусственных островов и других сооружений;

8) изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых.

Расчет нормативов допустимого воздействия на водные объекты по нормируемым видам воздействия проводится по схеме, состоящей из десяти этапов.

1) На основе гидрографического и водохозяйственного районирования производится выделение водохозяйственных расчетных участков, отличающихся приоритетными видами использования, определенных законодательством (ООПТ, источники питьевого водоснабжения, водные объекты рыбохозяйственного значения, включая рыбоохранные и рыбохозяйственные заповедные зоны);

2) Сбор данных о водном объекте и его водосборной площади в пределах расчетного участка, видах хозяйственной деятельности, оказывающих влияние на водный объект, определение видов воздействия, подлежащих нормированию;

3) Ретроспективный анализ результатов существующего мониторинга по гидробиологическим и абиотическим (гидрохимическим и др.) показателям. Определение диапазона региональных абиотических фоновых показателей или типовых показателей (для природных водных объектов, которые в результате человеческой деятельности подверглись физическим изменениям, приведшим к существенному изменению их основных характеристик (гидрологических, морфометрических, гидрохимических и др.) и водных объектов, созданных в результате деятельности человека там, где ранее естественных водных объектов не существовало) состояния водных объектов, чьи экологические системы соответствуют критериям экологического благополучия (нормальное воспроизведение основных звеньев экологической системы водного объекта) или соответствовали им ранее;

4) Анализ результатов мониторинга с целью определения перечня веществ, подлежащих учету в составе нормативов допустимого воздействия на водные объекты, путем сравнения с предельно допустимыми концентрациями химических и иных веществ для приоритетных

видов использования водных объектов (для высокоопасных веществ и веществ искусственного происхождения) и/или региональных фоновых показателей (для веществ двойного генезиса).

5) Оценка фактического экологического состояния водного объекта на расчетных участках относительно региональных фоновых показателей и предельно допустимых концентраций химических и иных веществ для приоритетных целей использования;

6) Отнесение водных объектов к группам водных объектов;

7) Оценка лимитирующих гидрологических характеристик для различных условий водности, установление экологического расхода (гидрографа);

8) Определение нормативов предельно допустимых концентраций химических веществ с учетом природных особенностей территорий и акваторий, назначения природных объектов и природно-антропогенных объектов, гарантирующих стабильность экологической системы водного объекта с заданной обеспеченностью, и/или удовлетворения требований приоритетных видов использования воды;

9) Установление на основании анализа фактического состояния водного объекта, регионального фона, приоритетных видов использования водных ресурсов и расположения расчетного участка в гидрографической сети нормативов качества воды водного объекта, обеспечивающих сохранение экологических систем и удовлетворение социально-экономических и санитарно-эпидемиологических потребностей населения, в том числе целевое использование водных объектов;

10) Расчет нормативов допустимого воздействия на водные объекты для отдельных видов воздействия в соответствии с принятыми нормативами качества воды водного объекта за характерные временные периоды (год, отдельные сезоны и т.д.).

ВЫВОДЫ: Очень важной проблемой в водном хозяйстве является рациональное, устойчивое водопользование. Цель такого водопользования – сохранить при нынешних темпах экономического развития водные ресурсы для будущих поколений и при возможности улучшить качество и количество данных ресурсов. На пути к решению проблем устойчивого водопользования был сформирован ряд концепций по управлению водными ресурсами, одним из которых является бассейновый подход, который получил развитие в нашей стране.

Основным документом регулирующим вопросы водопользования на законодательном уровне является Водный кодекс Российской Федерации, где определены виды водопользования, условия сброса сточных вод, вопросы охраны водных объектов от загрязнения. Именно путем нормативно-правового регулирования достигаются цели по достижению устойчивого водопользования. Тем не менее, используя различные методы оценки устойчивости водопользования, например оценка качества природных вод, можно судить, о том, вопросов по достижению устойчивого водопользования еще много, в особенности это касается вопросов качества природных вод. Вопрос количества и качества сброса сточных вод в водный объект решается на основании расчета НДС для водовыпуска предприятия, с учетом разбавления, фоновых концентраций веществ в водном объекте и других параметров.

ГЛАВА 2 Характеристика объекта исследования

2.1 Географическое положение, геология и рельеф

Город Тюмень расположен в южной части Западно-Сибирской низменной равнины на обоих берегах р.Туры, левом притоке Тобола (Приложение А). По административно-территориальному делению город расположен в Уральском федеральном округе. Тюмень находится в юго-западной части Тюменской области ($57^{\circ}09'$ с.ш., $65^{\circ}32'$ в.д) и является ее административным центром. Площадь города составляет 235 км².

По физико-географическому районированию Н.А. Гвоздецкого, его территория входит в состав Тюменского района, Туринской подпровинции, Тавдинской провинции лесной области в зоне подтайги [39].

На территории города выделяются несколько комплексов четвертичных и современных отложений. Генетически осадки четвертичного возраста относятся к аллювиальным, озерно-аллювиальным, аллювиально-делювиальным, субаэральным, озерно-болотным и техногенным отложениям. Современные осадки в большей степени связаны с техногенезом.

Пространственное распределение четвертичных и современных отложений различного генезиса в целом хорошо согласуется с геоморфологическими уровнями, отмечающими различные этапы формирования современного рельефа.

Пойма реки Туры, заполненная аллювиальными и озерно-аллювиальными глинами мощностью 5-15м, делит по диагонали территорию города на две неравные части: северо-восточную и юго-западную. В самой пойме также широко распространены современные техногенные отложения, представленные насыпными, намывными и другими техногенно-преобразованными грунтами мощностью 0,5-4м. Как природные, так и техногенные современные отложения поймы залегают на двух гипсометрических уровнях: большая часть (около 70%) – на низкой, остальная – на высокой пойме, разбросанных невысокими островками среди заболоченных низин.

Северо-восточная часть территории города в геоморфологическом отношении представляет собой равнинные поверхности, сложенные из останков II, III и IV надпойменных суглинистых террас и сильно заболоченных участков с оторфованными минеральными грунтами, далее плавно переходящими к обширным Тарманским болотам.

Вся внепойменная поверхность юго-западной части территории города в почти равной степени сформирована из озерно-аллювиальных и техногенных суглинистых отложений, приуроченных, в основном, к III и IV надпойменным террасам и водораздельному плато с абсолютными отметками 100-120м над уровнем моря.[37]

На обоих берегах равнинность рельефа обуславливает очень низкие уклоны поверхности в сторону долины реки Туры: от 0,1 на левом берегу до 0,3 – на правом на пологих склонах морфологически плохо выраженного коренного берега. Крайне небольшие уклоны приводят к тому, что во время половодья левобережные притоки текут вспять, и туринская вода по каналам и ручьям проникает на Тарманские болота.

Естественным дренирующим объектом на территории города при повсеместном распространении водозастойных условий является широко развитая овражно-балочная сеть на III и IV надпойменных террасах правого борта долины р. Туры. Наиболее крупными являются овраги «Бабарынка», «Городищенский» и «Тюменка».[18]

Геоморфологические особенности территории г. Тюмени характеризуются равнинностью рельефа и его пологим снижением с юго-запада на северо-восток.

Наиболее высокие западные участки района лежат на высотах 110-120 м над уровнем моря, а самые низкие восточные имеют абсолютные отметки 60-70 м.

В северной части, за Турой, простирается на десятки километров ровный заболоченный массив Тарманских болот с грядово-мочажинным рельефом. На западе, между реками Турой и Пышмой, лежит обширная пологоволнистая водораздельная возвышенность с небольшими понижениями, возникшими на месте древних ложбин стока. Южная часть района расположена на высоких увалах водораздела рек Пышмы и притоков Исети – Среднего и Нижнего Бешкиля.

Правый берег Туры поднимается над долиной на 30-40 м, он обрывист и в ряде мест активно развивается рекой. Левый берег низкий, часто почти незаметен и сливается с местностью. Основная часть городской застройки занимает три надпойменные террасы, водораздел и поймы р. Туры.

Разность высот в пределах города составляет приблизительно 50 м.

2.2 Климат и гидрология

Поступление солнечной радиации на территорию города в течение года неравномерно и зависит от продолжительности дня. Самый короткий день – 22 декабря – составляет 6 ч. 41 мин., а самый длинный (22 июня) 17 ч. 56 мин. В теплое время года радиационный баланс

всюду положителен с наибольшими величинами в июне-июле. Отрицательный баланс наблюдается с октября по март и достигает наименьших величин в декабре-январе. Продолжительность солнечного сияния превышает 2000 часов в год.

Тюмень расположена вдали от океанов и морей. Климат здесь континентальный, он зависит от физических свойств воздушных масс Азиатского материка и атмосферных явлений, приходящих из Европы. Территория не защищена горами ни с севера от внезапного вторжения холодного арктического воздуха, ни с юга от горячего дыхания сухих казахских степей и пустынь Средней Азии. С запада часто прорываются через невысокие Уральские горы теплые, влажные ветры Атлантического океана. В итоге погода на территории неустойчива в любой сезон года

В летнее время арктический воздух, поступающий в тылах северных циклонов, взаимодействует с прогретым континентальным воздухом, вызывая образование облачности и осадков. В более редких случаях на территории наблюдаются вхождения влажных атлантических и сухих среднеазиатских воздушных масс. Зимой сюда поступает континентальный холодный воздух из центральных районов Сибири по западной окраине Азиатского антициклона и атлантический воздух с циклонами из Арктики.

В целом территория достаточно обеспечена теплом и влагой. Сумма положительных температур выше + 10 °С составляет 1981 °. Среднегодовая температура воздуха +1,36 °С. Самый теплый месяц – июль, средняя температура которого +18,68 °С, наиболее холодный – январь со средней температурой -16 °С. Абсолютный максимум температуры составляет + 40,6°С, минимум равен -50,6°С. Переходы среднесуточной температуры воздуха через 0°С наблюдаются обычно в начале апреля и во второй половине октября. Период с положительной среднесуточной температурой продолжается 197 дней. Продолжительность безморозного (отсутствие заморозков) периода составляет в среднем 121 день с 22.05 по 21.09. Устойчивые морозы наступают в среднем с середины ноября и прекращаются в середине марта, продолжаясь 127 дней.[39]

Абсолютная влажность воздуха в течение года изменяется в соответствии с годовым ходом температуры воздуха, имея среднемесячный максимум в июле и минимум в январе. Относительная влажность воздуха меняется от 59 % в мае до 83 % в декабре,

составляет в среднем за год 75 %. Среднегодовая относительная влажность воздуха в 13 часов наиболее жаркого месяца равна 58 %, наиболее холодного месяца – 78%.

Среднегодовое количество осадков составляет 524 мм, из них более 60 % приходится на дождевые осадки теплого периода года (с мая по сентябрь). Наибольшее количество осадков выпадает в июле. В среднем за год бывает 146 дней с осадками. Суточный максимум осадков отмечен равным 111 мм. Число дней с количеством осадков более 25 мм за зимний период 38 дней, а более 35 мм – 22 дня.

Появление снежного покрова в среднем приходится на середину октября. Устойчивый снежный покров обычно образуется в первой декаде ноября. Наибольшей высоты достигает в феврале-марте и равен 0,5 м. Разрушение устойчивого снежного покрова обычно происходит в первой декаде апреля, а сход снега – во второй половине апреля.

В годовом цикле наблюдаются южные и юго-западные ветры, имеющие повторяемость около 45 %. Господство этих ветров особенно сильно выражено зимой. Наряду с ними в течение всего года отмечаются западные ветры, которые в летний период вместе с северо-западными становятся преобладающими. Среднемесячная скорость ветра колеблется в пределах 4,1-6,2 м/с, в среднем за год составляет 5,1 м/с. Несмотря на преобладание слабых ветров, полные затишья (штиль) наблюдаются очень редко – 2,2 %, что, с одной стороны, не дает возможности возникновения так называемого «смога», с другой – способствует распределению выбросов на значительные площади [18].

В период с октября по май в среднем бывает 24 дня с метелью, в отдельные годы – по 44 дня.

В течение года в среднем бывает 22 дня с туманами, и некоторые годы до 34 дней. Общая продолжительность туманов 78 часов в году. Средняя продолжительность туманов 3,5 часа с видимостью от 75 до 200 м. Туманы – малоопасное явление на дорогах данного района.

В период с мая по сентябрь бывает 26 дней с грозой, а в отдельные годы до 36 дней. В редкие годы грозы бывают в апреле и в исключительных случаях – в октябре. Средняя продолжительность 40 часов в году [18].

Вышеотмеченные характеристики климата г. Тюмени в целом неблагоприятны для рассеивания атмосферных загрязнителей, для смыва с поверхности почвы и из почвенного слоя неорганических и органических загрязнителей.

В черте города Тюмени основным водным объектом является река Тура, а также река Тюменка, Ключи, Бабарынка.

Тура (Долгая) – самый длинный и второй (после реки Тавды) по площади бассейна и водоносности приток реки Тобола. Берет начало в восточном склоне Среднего Урала, в 18 км к северо-западу от г. Кушва Свердловской области и впадает в Тобол слева, на 260-м километре от устья. Длина реки составляет 1030 км, в пределах Тюменской области – 260 км. Общее падение реки 477 м. Площадь водосбора – 80,4 тыс. км². [25]

Гидрографическая сеть бассейна реки представлена достаточно большим количеством водотоков, водоемов и болот. Из почти 4000 водотоков 90% имеет длину менее 10 км, 355 рек – от 10 до 50 км, 32 реки – от 50 до 100 км, 10 рек – от 100 до 500 км, одна река (Пышма) – свыше 500 км и одна – свыше 1000 км.

Количество водоемов (озер, водохранилищ и прудов) на водосборе р. Туры составляет 1485, их общая площадь – 557 кв. км. Самые крупные водоемы в Тюменской области – озера Андреевское, Большое Тарманское, Айгинское.

Озерность бассейна составляет 0,7 %, лесистость – 51 %. Лесные массивы перемежаются с болотами и лугами. Болотистость водосбора увеличивается вниз по течению и составляет 20 %.

По особенностям строения речной долины и русла р. Туры подразделяют на несколько участков. В пределах Тюменской области их два: первый – до устья р. Пышмы, то есть в Тюменском районе, и второй - ниже устья Пышмы ("ярковский" участок).

В окрестностях Тюмени долина р. Туры имеет форму трапеции, ассиметричная, ширина ее от 2,5 до 7,5 км. Правый склон ее высокий – до 20-40 м, с ясно выраженными террасами до с. Кулаково. Левый склон долины невысокий, очень пологий, незаметно переходящим в прилегающее к долине Тарманское болото. Склоны сложены суглинками, прорезаны балками и речными долинами, залесены, у населенных пунктов распаханы.

Пойма двусторонняя, ширина ее от 2-3 до 5-6 км. Много озер-стариц и ложбин. Весной, во время половодья пойма покрывается слоем воды до 2,5- 3,0 м и более.

Дно реки ровное, глинистое и илисто-песчаное на плесах и песчаное на перекатах.

Высота берегов 5-7 м, при слиянии с уступом террасы – до 10-15 м. Обычно они крутые, лишь в излучинах пологие. Правый берег открытый, левый задернован и порос кустарником.

Питание реки преимущественно снеговое. Половодье в нижнем течении начинается в конце марта-апреле, у г. Тюмени в среднем 12 апреля. Подъем уровня происходит в среднем в течение одного месяца (до 12-13 мая), когда уровни и расходы воды достигают наибольших значений.

В годы с ранней и дружной весной рост уровня прекращается уже во второй половине апреля, а в годы с затяжной и поздней весной он может продолжаться до двух месяцев (середина июня - начало июля)

Сроки окончания половодья также сильно колеблются по годам. В некоторые годы половодье завершается уже в третьей декаде мая, в другие оно растягивается почти на все лето (иногда до конца августа). В среднем, однако, его окончание приходится на 5 -10 июля.

2.3 Почвенный и растительный покров

Согласно схеме природного и почвенного районирования Л.Н. Каретина, город Тюмень расположен в лесостепной зоне, подзоне северо-левостепных почв и черноземов, в Тура-Пышминском районе выщелоченных черноземов, серых лесных почв и боровых песков. Гидроморфных почв в районе практически нет. сравнительно большие площади в районе занимают песчаные дюнные отложения, занятые сосновыми борами [22].

Хренов В.Я. отмечает, что в приречных районах Туры встречаются дерново-подзолистые глубинно-глееватые почвы [40]

Почвенный покров в городе своеобразен и сложен. Преобладают луговые, лугово-болотные, торфяно-болотные почвы.

Территория Тюмени интенсивно освоена и все более или менее пригодные земли введены в сельскохозяйственный оборот. Возможности дальнейшего расширения сельхозугодий в районе практически нет. [18]

Особенности растительного покрова определяются положением его в зоне подтайги, на границе южной тайги и лесостепи. Коренные леса, представленные хвойными, преимущественно сосновыми лесами, в настоящее время в значительной степени вырублены. Теперь город

оказывают поля и березовые леса по вырубкам. Небольшие островки прежних сплошных сосновых массивов сохранились у деревни Казаровой, Ошкуковой и др., в самой Тюмени – рощи им. Ю.А. Гагарина и Гилевская.

Для речных долин характерны пойменные луга, заливаемые в половодье. Суходольные луга встречаются редко. Берега многочисленных озер покрыты зарослями ивы, тростника, камыша, рогоза.[18]

Господствующие ландшафты бассейна реки Туры – пологоувалистые равнины с сосново-березовыми и березовыми травяными лесами на дерново-подзолистых и серых лесных почвах. Изредка небольшими пятнами встречаются ельники-зеленомошники на дерново-подзолистых почвах. Эти ландшафты занимают относительно повышенные и поэтому достаточно дренированные правобережья рек Туры. Среди лесных ландшафтов пятнами присутствуют участки со степными элементами в травяном покрове на черноземно-луговых и лугово-черноземных почвах, которые почти всюду распаханы под посеvy зерновых. Участки луговых степей здесь приурочены к пологим склонам южной экспозиции и хорошо дренированным суглинистым равнинам.

Основная часть луговых ландшафтов находится в поймах рек Туры

. Поверхность пойм плоская, сегментно-гравистая, с хорошо выраженными береговыми валами, с массой озер-стариц разной степени зарастания водной и болотной растительностью. Луга разнотравно-злаковые, часто засоренные и используются в основном под выпасы. Осоково-ивняковые болота формируются на плоско-вогнутых поверхностях поймы. Низинные травяные осоково-вейниковые болота занимают плоские поверхности первых надпойменных террас (Физико-географическое районирование..., 1973).

ВЫВОДЫ: Рассмотренные природные условия бассейна Туры влияют на особенности формирования гидрологического и гидрохимического режимов реки. Высокая водность в последние годы обуславливает повышение уровня допустимого водозабора из р.Тура, способствует лучшему разбавлению и снижению концентрации загрязняющих веществ в бассейне реки Тура. Местные гидрохимические условия обуславливают высокую концентрацию ряда химических веществ, в частности марганца и железа.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Особенности водопотребления в бассейне реки Тура в черте города Тюмень

Исследование водопотребления в бассейне реки Тура в черте города Тюмень в период с 2010 по 2015 годы. Особенности водопользования исследовались по трем основным критериям:

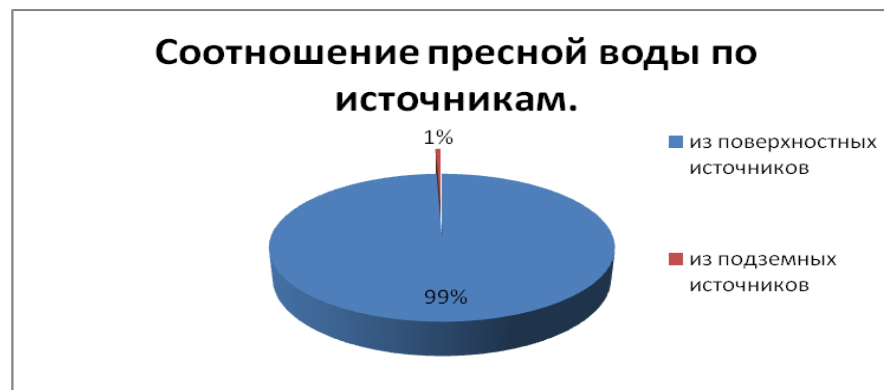
- водопотребление в бассейне реки Тура в черте города Тюмень,
- сброс сточных вод в бассейне реки Тура в черте города,
- особенности качества вод в р.Тура.

В бассейне реки Тура в черте города Тюмени отмечается достаточная обеспеченность водными ресурсами. Об этом свидетельствует рост допустимого объема забора воды, который в среднем составляет 494,6 млн.м. куб ((Приложение Б), а также то, что общий водозабор в черте города производится в количествах, не превышающих допустимые нормы водозабора, составляя в среднем 56% от допустимого. (см. рис.1)

В период с 2010 по 2015 год забор воды из природных источников существенно менялся и в среднем составил 275 млн.м. куб. С 2010 года по 2012 наблюдалось снижение объемов забора воды, достигнув минимальной отметки в 2013 году, причина спада объемов водозабора связана со снижением объема водозабора на предприятиях теплоэнергетики. С 2014 года наблюдается увеличение забора воды из природных объектов, достигнув максимума в 2015 году. В этот период отмечается увеличение водозабора на 20% относительно

предыдущего года, что связано с ростом населения, вводом нового жилья, и, как следствие, увеличением мощностей работы Тюменской ТЭЦ и ООО "Тюмень Водоканал".

Основная масса общего водозабора приходится на пресные воды, 99% которых изымаются из поверхностных источников представлено на рисунке 2. Объем забора из поверхностных источников возрастает с 2013 года, что обусловлено ростом численности населения и вводом в эксплуатацию нового жилья.



С 2013 года в 2,5 раза относительно 2012 года наблюдается увеличение забора пресной воды из подземных источников (см. табл.1.). Данная тенденция связана с ростом водопотребления нефтеперерабатывающей промышленности, в связи с развитием данной отрасли.

Таблица 1. Динамика забора воды из поверхностных и подземных источников (составлено автором по данным Управления Росприроднадзора)

Показатель, млн. м ³	Объем забранной воды с 2010 по 2015 год					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015

Забрано из поверхностных источников	341,13	301,17	298,00	291,50	313,63	368,61
Забрано из подземных источников	1,9352	1,815	1,844	5,75	5,83	5,80

Также осуществляется забор минеральных вод, их доля составляет около 1 млн. м. куб в год, в среднем 1,6% в общем объеме вод, забранных из природных источников. С 2013 года отмечается увеличение объема забранных минеральных вод.

Не вся вода, забранная из водных объектов, идет на использование. Часть воды теряется при транспортировке. Зачастую это связано с авариями, устаревшим оборудованием, с негерметичностью соединения в трубопроводах. Потери воды характерны только для пресных вод, а вся забранная минеральная вода используется в полном объеме. В среднем доля таких потерь составляет 5,5 % от общего водозабора.

Потери при транспортировке снижаются с 20,7 млн.м. куб в 2010 году, до 12,6 млн.м.куб в 2015 году, что связано с установкой водоизмерительной аппаратуры абонентами и как следствие более точного учета воды. Динамика изменения объема воды,потерянной при транспортировке, показана на рисунке 4.

В целом в структуре водопользования выделяется несколько направлений использования воды: производство, хозяйственно-бытовое и питьевое водоснабжение, сельское хозяйство, рыбозаводство и орошение (Приложение В), процентное соотношение которых отражено на рисунках 5-10.

Водозабор осуществляют предприятия, представленные в таблице (смотрите приложение Д). На сегодняшний момент число таких предприятий составляет 37.

Преобладает использование вод на производственные нужды, объем которого в среднем составляет 268 млн. м³ или 87,7 % от общего объема использования. Наиболее крупными потребителями воды являются Тюменские ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ООО «Тюмень Водоканал». В 2011-

2013 г. наблюдается некоторое снижение водопотребления в производственной сфере относительно 2010 г. практически на 13%, что связано с сокращением промышленного производства и внедрением более современных технологий. (рис 11).

С 2014 года объем водопотребления в промышленности вновь увеличивается и достигает максимума в 2015 году. Причина этого связана с работой Тюменской ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 (увеличение объема выработки электроэнергии), а также с деятельностью Водоканала, где увеличился объем воды используемой для промывки фильтров.

На питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение в среднем приходится 35 млн. м³ воды, а это 12% от общего объема используемых вод. Максимум водопотребления в ЖКХ характерен для 2011 г. - 36,4 млн. м³, минимум – 2015 г. (31,9 млн. м³). (рис. 12). Причина такого сокращения может быть обусловлена установкой системы учета в домах, и как следствие более точному учету использованной воды.

На нужды сельского хозяйства приходится 1,6% от общего объема используемой воды, на орошение - менее 1%. Следует отметить, что для сельского хозяйства характерно сокращение объемов использования вод, что связано с сокращением числа сельскохозяйственных предприятий, уменьшением поголовья скота, сокращением площадей полива. В 2011 г. потребление воды сократилось на 57% относительно 2010 г., а в 2012 г. на 91% относительно 2011 г, с 2013 года объем использованной воды несколько возрастает, что прослеживается на рис 13.

Также сократился объем воды, используемой для орошения, что связано с количеством осадков, которых в 2015 году выпало больше, чем в 2014 г. и как следствие потребовался меньший объем забора воды для нужд орошения. Использование воды на нужды прудового рыбного хозяйства отмечается с 2013 года, при этом оно имеет тенденцию к сокращению, что связано с повторным использованием воды.

Увеличение объема использования вод на прочие нужды связано с деятельностью ООО "Тюмень Водоканал" - предприятие является объектом жилищного хозяйства и распределение видов использования воды зависит от распределения потребностей абонентов.

В структуре использования вод выделяются воды технические (в среднем 255,8 млн. м³) и воды питьевые (49,6 млн. м³), 83% и 17% соответственно от общего объема используемой воды, что отражено на рис.14.

Техническое воды, как правило, используются в различных видах промышленности (за исключением пищевой). Питьевая вода главным образом используется в целях водоснабжения населения. Для этих целей ежегодно используется более 35 млн. м³ воды - около 70 % от общего объема питьевой воды. Оставшаяся часть питьевой воды используется в промышленной сфере и для прочих нужд. Показатели использования питьевой воды отражены в таблице 2.

Таблица 2. Использование питьевой воды(составлено автором по данным Управления Росприроднадзора)

С 2013 года уменьшился показатель использования питьевой воды на производственные нужды из коммунального водопровода. Основной для этого причиной является снятие с государственного учета об использовании воды по форме № 2-ТП(водхоз) предприятий, осуществляющих забор воды их коммунального водопровода.

В период с 2010 по 2015 гг. в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения на предприятиях было задействовано в среднем 605,5 млн. м³, с максимальным значением в 2012 г. (619) млн. м³ и минимальным в 2015г. (524,7 млн. м³), что проиллюстрировано на рисунке 15.

В системах рециркуляции основная доля приходилась на оборотное водоснабжение – 98,6 %, на повторное и последовательное – 2 %

Следует отметить, что объемы оборотного водоснабжения то возрастают, то убывают; для последовательного водоснабжения характерна тенденция к увеличению.

Таким образом, по снижению объемов воды сложно судить о динамике системы оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, т.к. зачастую снижения их объемов связано с проблемами учета объемов водопользования предприятий (снятие с учета, несвоевременное предоставление сведений и т.д.)

3.2. Особенности водоотведения в бассейне реки Тура в черте города Тюмень.

Объем сброса сточных вод зависит от объема забора вод из природных объектов. С 2010 по 2013 год наблюдается снижение сброса сточных вод, объем которых в среднем составляет 327 млн.м. куб. С 2014 года объем сброса сточных вод увеличивается, что является следствием увеличения объема водозабора крупных предприятий в частности, ТЭЦ-1 по причине увеличения выработки электроэнергии. Общая динамика сброса сточных вод представлена на рисунке 17.

Большая часть сточных вод попадает в поверхностные водные объекты, в среднем это 322,4 млн.м³ (99,9%), оставшаяся часть сточных вод сбрасывается на земельные поля орошения, в накопители, впадины, поля фильтрации, на рельеф (см. рис.18)

На территории г. Тюмени построена сеть ливневых коллекторов, которая представлена в виде элементов дорог, а также водосборной открытой и закрытой системами. Общая протяженность сетей городской ливневой канализации составляет 127,3 км. Ливневые стоки сбрасываются через водовыпуски в р.Тура и овражно-балочную сеть, служащие водоприемниками поверхностных вод. Установлены случаи аварийных сбросов городских сетей канализации хозяйственно-бытовых стоков в «ливневку».

На сегодняшний момент в городе нет системы по очистке ливневых вод, поэтому они сбрасываются без очистки, что негативно влияет на качество воды.

Объем сброса ливневой и транзитной воды составляет менее 1% от всего объема сточных вод и составляет в среднем 540 тыс.м.куб.

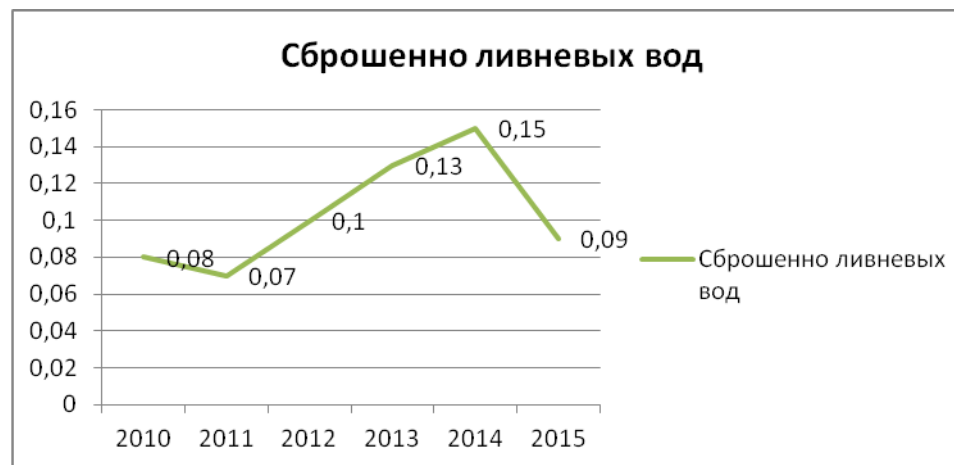


Рисунок 19 – Сброшено ливневых вод (составлено по данным Росприроднадзора)

Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты бассейна р. Тура осуществляется предприятиями в черте г. Тюмень представлены в приложении Д.

Сброс сточных вод осуществляется указанными предприятиями по всему руслу р. Тура. При этом стоит отметить, что большинство предприятий сбрасывает воды через КОС, и только небольшое число предприятий имеет согласованные точки сбросов.

По требованиям, предъявляемым в настоящее время к использованию и охране поверхностных вод, все стоки перед сбросом в открытые водоёмы должны подвергаться очистке на специальных очистных сооружениях.

Сточные воды по очистке подразделяются на категории:

- Загрязненные а) без очистки; б) недостаточно очищенные;
- нормативно-чистые;

- нормативно-очищенные на сооружениях очистки.

Вода на очистных сооружениях чаще всего подвергается двум видам очистки – механической и биологической.

На механическом этапе производится предварительная очистка поступающих на очистные сооружения сточных вод с целью подготовки их к биологической очистке и происходит задержание нерастворимых примесей с помощью решеток, песколовок, первичных отстойников, септиков [12]

Биологическая очистка сточных вод представляет собой результат функционирования системы: активный ил – сточная вода, характеризующейся наличием сложной многоуровневой структуры. Биологическое окисление, составляющее основу этого процесса, является следствием протекания большого комплекса взаимосвязанных процессов различной сложности: от элементарных актов обмена электронов до сложных взаимодействий биоценоза с внешней средой [12].

За период 2010-2015 гг. сточная вода, поступающая в бассейн р. Тура, подвергается очистке (Приложение Г).

Наибольшее количество стоков (71.%) отведено в поверхностные водные объекты нормативно чистыми, не требующими очистки, их объем составляет в среднем за 6 лет 238,7 млн.м.³. В 2011 г. их объем по сравнению с уровнем 2010 г. уменьшился на 5 %, что связано с ремонтом на ТЭЦ-1, а в 2012 году увеличился на 3% относительно 2011, что обусловлено ростом водопотребления Тюменской ТЭЦ-1, применяющей прямоточную систему охлаждения оборудования. В 2013 г. отмечается минимальное значение нормативно-чистых вод (210,6 млн.м.куб), а в 2015 г. – максимум (296 млн.м.куб). (рис 20)

Количество нормативно очищенных вод составляет в среднем 6,7 млн.м.³ (2%) Их количество из года в год изменяется незначительно.

На долю загрязненных недостаточно очищенных вод в среднем приходится 25% от общего объема сточных вод, максимальное количество вод данной категории приходилось на 2011 г. и составляло 87,4 млн.м.³ или 27%, минимальное количество таких вод было характерно для 2013 г. – 81,5 млн.м.³ (23,5). Основной объем недостаточно очищенных сточных вод поступил от канализационных очистных

сооружений города Тюмени, которые эксплуатируются с 1973 года. Данные очистные сооружения в настоящий момент работают на полную мощность, перегрузка очистных сооружений по гидравлике: при общей производительности ГОСК – 220 тыс. м³/сут. на очистку поступает периодически до 231 тыс. м³/сут. (т.е. 105%) промышленных и хозяйственно-бытовых стоков. Таким образом, мощностей городских КОС становится явно недостаточно и необходимо в срочном порядке их наращивать в связи с активным экономическим развитием территории и ростом численности населения г. Тюмени.

На долю загрязненных вод без очистки приходится 5,8 млн.м.³, а это 1,8% от общего объема сточных. С 2013 года наблюдается увеличение объема таких вод, что связано с отсутствием систем очистки для определенного вида загрязнений, в частности очистку минеральных вод, ливневых вод. Одним из предприятий, осуществляющих сброс сточных вод в реку Туру без очистки является ЗАО «Санаторий Геолог», ООО «Источник», который сбрасывает минеральных сточных вод. Для данного вида сточных вод в настоящий момент не предусмотрены технологии очистки от солей, поэтому встает проблема о внедрении и разработки соответствующих технологий для очистки сточных вод.

Мощность очистных сооружений с 2010 года по 2015 год увеличилась на 16 млн.м. куб и в среднем составила 115 млн.м.куб, что свидетельствует об улучшении систем очистки сточных вод (рис 21.)



Рисунок 21 – Отведено сточных вод на сельскохозяйственные поля орошения (составлено по данным Росприроднадзора)

В 2010 г. основными загрязняющими веществами были хлориды их доля составила 40% от массы всех загрязняющих веществ, сульфаты - 25%, нитраты – 15%. Также наблюдается достаточно высокая доля взвешенных веществ, азота аммонийного и натрия .

В 2011 г. наблюдается увеличение доли хлоридов и сульфатов, на 2 и 3 % соответственно относительно 2010 года. На 1% уменьшилось содержание нитратов, натрия и азота аммонийного. Доля взвешенных веществ также сократилась на 2%.

В 2012-2015 гг. распределение загрязняющих веществ практически не изменилось, увеличилась лишь концентрация взвешенных веществ, в среднем она составила 11%, натрия – 6%).

Таким образом, основными загрязняющими веществами являются: хлориды, сульфаты, нитраты, взвешенные вещества, азот аммонийный и натрий. Хлориды в среднем составляют 41% от общей массы загрязняющих веществ, сульфаты –26,5%, нитраты – 15%, взвешенные вещества - 10%, азот аммонийный – 4% и натрий – 2,3%

3.3. Сравнение показателей водозабора и водоотведения

В период с 2010 по 2015 гг., как водозабор, так и водоотведение не превышали соответствующие нормы допустимого водозабора и водоотведения.

Объемы забора воды в течение этого периода имеют тенденцию к снижению с 2010 по 2013 года. С 2014 наблюдается увеличение объемов забора воды. В соответствии с водозабором происходит и сброс сточных вод. При этом стоит отметить, что значение объема сброса сточных вод практически равно объему забранной воды. (см рисунок)

В целях водоснабжения населения города используются два основных источника водозабора. Первый из них, Метелевский водозабор, с проектной мощностью в 150 тыс. куб. м. чистой питьевой воды в сутки, который обеспечивает 99% потребностей в воде за счет забора поверхностных вод из реки Туры [12].

Второй, Велижанский водозабор проектная производительность которого – 128 тысяч кубических метров питьевой воды в сутки, на его долю приходится только 1 % от общего объема забранных вод. Источником воды являются Велижанские и Тавдинские месторождения Западно-Сибирского артезианского бассейна, которые добываются из 93 скважин. Но важной проблемой которого в будущем может стать следствие того, что на 9 км Велижанского тракта в настоящее время расположены два действующих полигона ТБО, ведется строительство мусороперерабатывающего завода, а на ближайшее время предусмотрено строительство комплекса по обезвреживанию медицинских и биологических отходов.

Поэтому важно провести полноценные научные исследования потенциального влияния указанных объектов на состав подземных вод Велижанского водозабора (как добываемых, так и планируемых к подъему).

Объемы водопотребления могло бы быть существенно ниже, если бы не было потерь воды при транспортировке. Таким образом, выявляется проблема несовершенства системы централизованного водоснабжения (плохое качество материалов, износ трубопроводов).

Следует отметить, что в количество отведенных вод за год превышает количество забранных за этот же год вод. Так в 2010 году это превышение составляло 4,4 млн. м³(1%), в 2011- 10,3 млн. м³ (%), 2012 – 6,5 млн. м³ (2%) (рис 3.26). Данная проблема может быть связана с тем, что учтен не весь объем водозабора и часть воды используется нелегально.

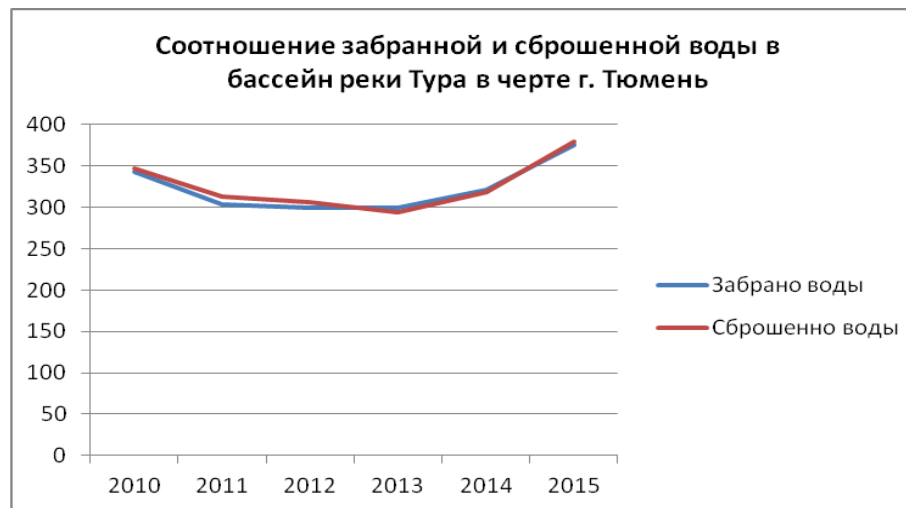


Рисунок 28 – Соотношение забранной и сброшенной сточной воды (по данным Управления Росприроднадзора)

Недостаточно очищено 27% сточных вод. Данная проблема связана с недостаточной мощностью очистных сооружений, которые из общего объема суточного водопотребления городом (230-250 тыс. м³) может очистить только 130 тыс. м³, что постоянно создает угрозу загрязнения р.Туры (вниз по течению) сбросами неочищенных сточных вод. Также имеют место, проблемы несоответствия технологии очистки) составу сточных вод и несовременность оборудования.

При сбросе сточных вод в реку Туру попадают различные виды загрязняющих веществ. Их общая масса за три года в черте города Тюмень составляет приблизительно 63000 тонн.

Основными загрязняющими веществами являются: хлориды, сульфаты, нитраты, взвешенные вещества, азот аммонийный и натрий. Хлориды в среднем составляют 41% от общей массы загрязняющих веществ, сульфаты – 26,5%, нитраты – 15%, взвешенные вещества – 10%, азот аммонийный – 4% и натрий – 2,3%

Основная масса сточных вод в среднем 322,4 млн.м³ (99,9%) сбрасывается в поверхностные водные объекты. Главным объектом водоотведения является тюменский водоканал, т.е. сброс производится в централизованную систему канализации. Далее воды сброшенные в централизованную систему канализации поступают на городских очистные сооружения, где они проходят необходимые стадии очистки. Но не все сточные воды могут быть отведены в централизованную систему, существует ряд ограничений, который связан с составом сточных вод. Отсюда вытекает проблема ликвидации оставшейся части сточных вод, которые зачастую могут сбрасываться нелегально. как в водные объекты, так и на рельеф.

Сам «Водоканал» также сталкивается с проблемами ликвидации загрязняющих веществ, оставшихся после очистки вод. Часть осадков вывозятся на полигон ТБО, а другая часть осадка и избыточный ил обезвоживается и вывозится на иловые поля. Деятельность ГОСК и их проблемы с ликвидацией отходов являются ярким примером того, что при современном уровне развития технологии очистки невозможно полностью очистить сточные воды и даже при их достаточной очистке нельзя полностью ликвидировать негативное воздействие на окружающую среду, при очистке сточных вод возрастает нагрузка на почвы, рельеф, растительность и ландшафты в целом.

ВЫВОДЫ. В период с 2010 по 2015 годы объемы забора вод из природных источников не превышают допустимый водозабор. Для целей водопользования изымаются пресные (поверхностные и подземные) и минеральные воды. С 2010 по 2013 год динамика забора пресных вод из года в год снижается, что связано с более экономичным ее использованием во всех отраслях водопотребления. В период с 2014 года наблюдается увеличение объемов водозабора, что объясняется ростом населения, введением в эксплуатацию нового жилья, увеличением мощностей работы предприятий. Забор пресных подземных вод не превышает допустимых норм. Забор минеральных вод практически равен допустимым нормам. Преобладает использование пресной воды в производственной сфере - 87,5 %. На втором месте находится использование воды в сфере ЖКХ – около 12%, оставшаяся часть расходуется на нужды сельского хозяйства, орошения и для

прочих нужд. Развивается система оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, где наибольшую долю имеет оборотное водоснабжение 98%. Данная система способствует более эффективному использованию природных вод.

Количество сточных вод также не превышает допустимые нормы, но превышает количество забранных вод, что говорит об неэффективности контроля за изъятием природных вод. Объем сброса сточных вод имеет тенденцию к сокращению, что связано с меньшим забором воды и внедрением системы оборотного водоснабжения. Из общего объема сточных вод на долю воды, требующей очищения приходится 27% сточных вод. Основная масса сточных вод в среднем 322,4 млн.м³ (99,9%) сбрасывается в поверхностные водные объекты.

Основными загрязняющими веществами вод р.Тура являются: хлориды, сульфаты, нитраты, взвешенные вещества, азот аммонийный и натрий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Источники

1. Водный кодекс РФ от 03.06.2006 N 74 - ФЗ (редакция от 28.12.2013). [Электронный ресурс]// Информационно-правовая база «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/waternew>
2. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования : ГН 2.1.5.1315-03. [Электронный ресурс] // Открытая база ГОСТов «StandartGOST.ru». – Режим доступа: <http://standartgost.ru/g/2.1.5.1315-03>
3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования : ГН 2.1.5.689-98. [Электронный ресурс] // Открытая база ГОСТов «StandartGOST.ru». – Режим доступа: <http://standartgost.ru/g/2.1.5.689-98>
4. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам : ГОСТ Р 51232-98. [Электронный ресурс] // Открытая база ГОСТов «StandartGOST.ru». – Режим доступа: http://standartgost.ru/b/0_51232-98
5. Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения : ГОСТ 19185-73. [Электронный ресурс] // Открытая база ГОСТов «StandartGOST.ru». – Режим доступа: http://standartgost.ru/b/2_19185-73
6. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения : СНиП 2.04.02-84. [Электронный ресурс] // Открытая база ГОСТов «StandartGOST.ru». – Режим доступа: <http://standartgost.ru/g/2.04.02-84>
7. Использование и охрана вод. Основные термины и определения : ГОСТ 17.1.1.01-77. [Электронный ресурс] // Открытая база ГОСТов «StandartGOST.ru». – Режим доступа: <http://standartgost.ru/b/17.1.1.01-77>
8. Приказ МПР РФ от 12.12.2007 N 328 "Об утверждении Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты"

(Зарегистрировано в Минюсте РФ 23.01.2008 N 10974). [Электронный ресурс] // Открытая база ГОСТов «StandartGOST.ru» - Режим доступа: <http://standartgost.ru/g/14293834223>

9. Приказ МПР РФ от 17.12.2007 N 333 "Об утверждении методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.02.2008 N 11198). [Электронный ресурс] // Открытая база ГОСТов «StandartGOST.ru» - Режим доступа: <http://standartgost.ru/g/14293834223>
10. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям : РД 52.24.643-2002. [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200039667>
11. <http://admtyumen.ru>
12. <http://vodokanal.info>
13. <http://www.tyumen-city.ru>

Литература

14. Булатов В. И., Винокуров Ю. И., Гросс В.Л. и др. Географический анализ и синтез в создании и реализации схем природопользования // Роль географии в ускорении научно-технического прогресса: Тез. докл. - Иркутск. 1986. - С. 97-99.
15. Винокуров Ю.И., Красноярова Б. ... А., Жерелина И.В. Подходы к формированию стратегии устойчивого водопользования в бассейне реки Оби // Ползуновский вестник, №2, 2004. - С.4-13
16. ВОДА РОССИИ. Экосистемное управление водопользованием / Под науч.ред. А.М. Черняева; ФГУП Рос НИИВХ. – Екатеринбург: Издательство «АКВА-ПРЕСС», 2000 – 364С
17. Голубев Г. Н. Геоэкология. Учебник для студентов высших учебных заведений. - М.: Изд-во ГЕОС, 1999. - 338 с.
18. Гусейнов А.Н. Экология города Тюмени: состояние, проблемы. – Тюмень: Издательская фирма Слово, 2001. 176с.

19. Данилов-Данильян В.И., Хранович И.Л. Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования. - М.: Научный мир, 2010. - 232 с.
20. Джеймс П., Мартин Дж. Все возможные миры. История географических идей. - М.: Прогресс. 1988. -672 с.
21. Калинин В.М. Экологическая гидрология : учебное пособие / – Тюмень : Изд-во ТюмГУ, 2008. – 144 с.
22. Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области / Л.Н. Каретин. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – 286 с.
23. Климат Тюмени // под ред.: Ц. А. Швер, С. А. Ковба. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 184 с.
24. Лезин В.А. Реки Тюменской области (южные районы) : справочное пособие / В.А. Лезин. – Тюмень : Вектор Бук, 1999. – 196 с.
25. Львов Д.С. Будущее российской экономики // Экономист. – 2001. –№12 –с.14.
26. Львов Д.С. Обновленные ориентиры экономической политики // Реформы глазами американских и российских ученых. – М., 1996.С.163-184.
27. Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки. - СПб. 1898. - 206 с.
28. Мумладзе Р.Г. Управление водохозяйственными системами : учебник/.— М. : КНОРУС, 2010. — 208 с.
29. Огер П. Управление бассейном р. Шодьер (провинция Квебек) // Состояние водных ресурсов бассейн р. Ангары и пути управления использованием ресурсов и их качеством: Матер, семинара - Иркутск. 1998.-С. 1-8.
30. Ратцель Ф. Земля и жизнь. Сравнительное землеведение. Т.2. - СПб: Тип. Акц. общ. Брокгаузъ-Ефронъ. 1906. - 730 с.
31. Ресурсы поверхностных вод СССР, под ред. к.т.н. В.Е.Водогерцкого. Ленинград: Гидрометиздат, 1973.
32. Решетько М.В. Рациональное природопользование. Часть 1, Томский политехнический университет. – Томск, 2011 – 140с.
33. Соколов Л.И. Управление водохозяйственным кластером// Региональная экономика и управление: электронный научный журнал, 2013. - №1 (33). - ISSN 1999-2645.
34. Соколов Л.И. Устойчивое водопользование - быть или не быть?// Экология и промышленность России.-2007-№ 6-с.48-50.
35. Ратцель Ф. Земля и жизнь. Сравнительное землеведение. Т.2. - СПб: Тип. Акц. общ. Брокгаузъ-Ефронъ. 1906. - 730 с.

36. Старков В.Д., Тюлькова Л.А. «Геология, рельеф, полезные ископаемые Тюменской области».
37. Тарасов Н. Эпоха безответственного водопользования закончилась.// Экос. №4-2003. с.2.
38. Физико-географическое районирование Тюменской области / под ред. Н.А. Гвоздецкого. – М. : Изд-во МГУ, 1973. – 246 с.
39. Хренов В.Я. Почвы Тюменской области : словарь- справочник / В.Я. Хренов. – Екатеринбург : УрО РАН, 2002. – 156 с.