



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему: «Результаты эксплуатации и перспективы развития системы водоснабжения и водоотведения предприятием МУП «ЖКХ гор. Туапсе»

Исполнитель Исунц Шушаник Еноковна

Руководитель к.б.н., доцент Долгова-Шхалахова Алина Владимировна
«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 20 » Июль 2025 г.

Туапсе
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Теоретические основы проблемы водопользования и водообеспечения населения	6
1.1 Статистика запасов водных ресурсов и водообеспеченности России	6
1.2 Водные ресурсы и состояние водообеспеченности Краснодарского края.....	12
2 Оценка состояния и результаты эксплуатации системы водоснабжения и водоотведения предприятием МУП «ЖКХ гор. Туапсе»	22
2.1 Характеристика состояния и развития системы водоснабжения в регионе.....	22
2.2 Система водоснабжения и водоотведения МУП «ЖКХ гор. Туапсе» и их экологические проблемы	28
3 Основные пути бесперебойного и качественного водообеспечения населения предприятием МУП ЖКХ г.Туапсе «Водоканал».....	44
3.1 Обеспечение нормативных требований по санитарной охране зон водозаборных сооружений	44
3.2 Пути повышения устойчивости водоснабжения с помощью сети малых водохранилищ	49
Заключение	59
Список литературы	61
Приложение1	63

Введение

Ни одна отрасль природопользования не может развиваться без воды, а объемы использования воды год от года растут. Водные ресурсы уже не могут в полной мере удовлетворить все возрастающие потребности, что иногда становится сдерживающим фактором в развитии экономики.

Под влиянием хозяйственной деятельности с каждым годом проблемы водообеспеченности обостряются, изменяется гидрологический режим естественных водных объектов и гидрохимический состав воды в них.

Поэтому по мере возрастания воздействия человека на качественные и количественные характеристики речного стока и процесс его формирования особую остроту приобретают проблемы рационального использования водных ресурсов, охрана от истощения и загрязнения рек, озер, водохранилищ и внутренних морей.

И проблемы эти затрагивают все отрасли народного хозяйства и стороны государственного устройства страны.

Актуальность исследований обусловлена необходимостью удовлетворения потребностей населения и народного хозяйства в водных ресурсах необходимого качества и в комплексе мер, по защите водных ресурсов от загрязнения и истощения.

Предмет исследований – анализ результатов деятельности системы водоснабжения МУП «ЖКХ в г. Туапсе»

Объект исследования – МУП «ЖКХ г. Туапсе».

Цель исследования – результаты анализа деятельности МУП «ЖКХ в г. Туапсе»

В соответствии с данной целью в исследовании поставлены следующие задачи:

- определить проблемы водопользования и водообеспечения населения;
- дать оценку состояния и развития системы водоснабжения в

регионе;

- проанализировать показатели водоснабжения и водоотведения МУП «ЖКХ гор.Туапсе»;

- разработать мероприятия по улучшению природоохранной деятельности на предприятии МУП «ЖКХ г. Туапсе».

1 Теоретические основы проблемы водопользования и водообеспечения населения

1.1 Статистика запасов водных ресурсов и водообеспеченности России

Российская Федерация располагает значительными водными ресурсами.

Суммарные ресурсы пресных вод в России оцениваются в 10803 кубических километров в год.

Возобновляемые водные ресурсы, которые представляют собой объем годового стока рек на территории России, составляют 4861 кубический километр, или около 10% мирового речного стока, что ставит Россию на второе место в мире после Бразилии (рисунок 1.1).

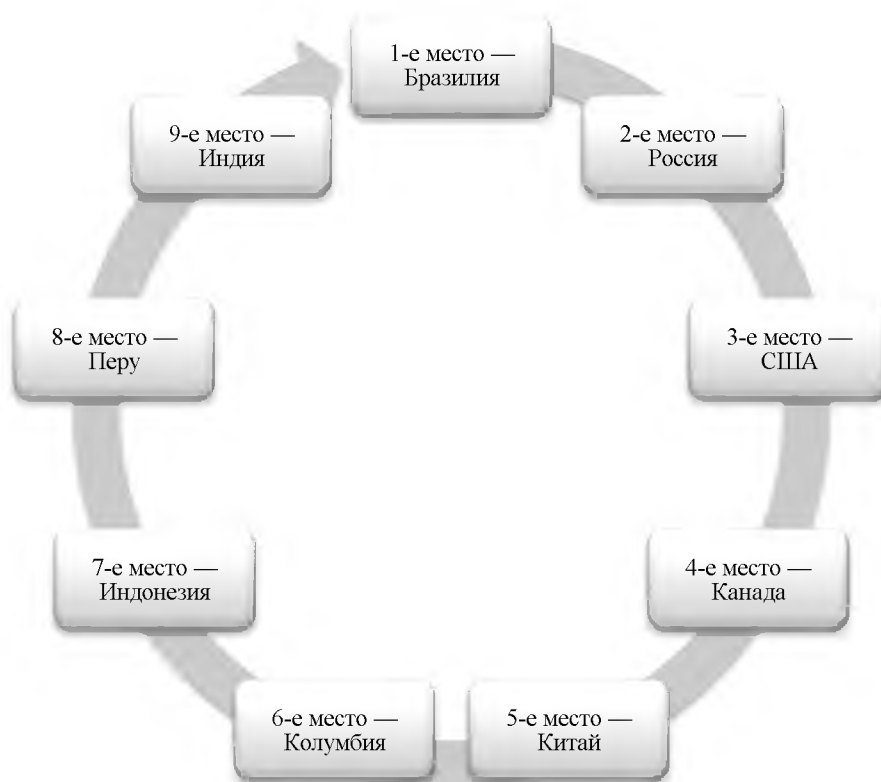


Рисунок 1.1- Место России по запасам водных ресурсов

По статистике, в среднем с одного квадратного километра территории России стекает около 6,2–6,3 литров воды в секунду, что составляет примерно 200 тысяч кубических метров в год[11,с.164].

Это количество приблизительно равно объёму водных ресурсов в США,

Китае и немного меньше, чем в Канаде.

Хотя Россия занимает второе место в мире после Бразилии по величине возобновляемых водных ресурсов, она значительно уступает другим странам по удельным водным ресурсам, то есть количеству воды, приходящемуся на единицу площади.



Рисунок 1.2- Распределение водных ресурсов по России

Суммарный запас пресных вод в РФ порядка 44000 км³ (без подземных вод). Это в 5 раз меньше чем Бразилии, в 6 раз - Норвегии, в 5 раз - Югославии, в 2,5 раза - Индии и т. д.[21,с.2].

Обеспеченность водными ресурсами может быть рассчитана либо как средний модуль стока в литрах в секунду с одного квадратного километра, либо как количество воды в кубических метрах, приходящееся на одного жителя.

По степени водообеспеченности на территории Российской Федерации выделяются три зоны, характеристика которых представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Зоны водных ресурсов по степени водообеспеченности

Зона водообеспеченности	Удельные водные ресурсы с 1 км ² , л/с	Площадь зоны, %	Водные ресурсы	
			км ³	в % от общих ресурсов
Высокая	> 6	48	3450	80
Средняя	от 6 до 2	25	780	18
Низкая и очень низкая	<2	27	120	2

В таблицах 1.2 и 1.3 приведены данные распределения водных ресурсов в экономических районах РФ и средние значения сезонности стока.

Таблица 1.2 – Значения обеспеченности водными ресурсы РФ на 2020 г.

Экономический район	Площадь, тыс. км ²	Водные ресурсы, км ³ /год	
		местного формирования	Суммарные
Северный	1466,3	494,0	511,6
Северо-западный	196,5	47,7	89,4
Центральный	485,1	88,6	112,6
Центрально-черноземный	167,7	16,1	21,0
Волго-Вятский	263,3	47,8	151,8
Приволжский	536,4	31,5	270,0

Основная часть пресной воды в нашем государстве содержится в озёрах. Речной сток в течение года распределён неравномерно, что отражено в таблице 1.3.

Нехватка водных ресурсов в России связана с их неравномерным размещением по территории страны.

Так, различие в объёме местных водных ресурсов между Южным и Дальневосточным федеральными округами почти в 30 раз, а разница в водообеспеченности населения достигает примерно 100 раз[11,с.164]..

Водные ресурсы России в основном представлены разветвленной речной сетью, которая включает в себя более 120 тысяч крупных рек протяженностью свыше 2,3 миллиона километров. Помимо этого, в стране насчитывается более 2,5 миллионов малых рек, которые обеспечивают около половины общего объема речного стока и являются средой обитания для значительной части

городского и сельского населения страны.

Таблица 1.3 -Сезонное распределение речного стока

Район	Сезонный сток, % годового стока		
	весна	лето-осень	зима
Южная часть Заволжья, Южное Приуралье	90-95	4-8	1-2
Восточная Сибирь	70-80	15-25	5
Север ЕТС (кроме озерных рек)	55-65	25-35	10-20
Запад и Юго-запад ЕТС	30-50	30-35	20-35
Западная Сибирь	45-55	35-45	10
Крайний Север и Северо-восток Сибири	40-50	45-55	5
Дальний Восток, Камчатка, Забайкалье, Яно-Индигирский район	30-40	55-65	5

Подземные воды, используемые преимущественно для питья, имеют потенциальные ресурсы, превышающие 300 кубических километров в год. Более трети этих ресурсов сосредоточено в европейской части страны. Разведанные на данный момент месторождения содержат общие эксплуатационные запасы около 30 кубических километров в год.

Водопотребление в стране в целом относительно низкое, составляя всего 3% от среднего многолетнего стока рек[1,с.139].

Однако в некоторых регионах, таких как бассейн Волги, Дона, Терека и Кубани, объем водозабора значительно выше и превышает экологически допустимый уровень, достигая 33%, 64%, 68% и 80% соответственно от годового стока.

На юге европейской части России практически все водные ресурсы используются в хозяйственной деятельности, что, в свою очередь, создает напряженность в водохозяйственной сфере и оказывает сдерживающее влияние на экономическое развитие в бассейнах рек Урал, Тобол и Ишим.

Почти все реки страдают от воздействия человека, и возможности интенсивного использования воды для хозяйственных целей во многих из них в основном исчерпаны. Вода многих российских рек загрязнена и непригодна для

употребления.

Качество воды в поверхностных водных источниках значительно ухудшилось и не соответствует установленным нормативам, что затрудняет использование воды практически для любых целей.

Малые реки находятся в упадке: они заиляются, загрязняются, засоряются, а их берега разрушаются[3,с.182].

Неконтролируемое использование воды, уничтожение водоохранных зон и осушение болот привели к исчезновению тысяч малых рек, что сократило их общий сток в европейской части России более чем на 50%. Это ведёт к разрушению водных экосистем и делает реки непригодными для использования.

Согласно экспертным данным, от 35% до 60% питьевой воды в России не соответствует стандартам качества, и около 40% поверхностных и 17% подземных источников питьевой воды также не отвечают необходимым требованиям.

На территории страны обнаружено более 6 тысяч участков загрязнения подземных вод, большинство из которых сосредоточено в европейской части России.

Как следует из достоверных источников по имеющимся данным, каждый второй гражданин Российской Федерации вынужден употреблять для питья воду, которая не соответствует определённым стандартам.

Примерно треть жителей страны использует источники воды без надлежащей очистки. В то же время жители некоторых регионов страдают от недостатка питьевой воды и плохих санитарных условий.

Например, часть населения в республиках Ингушетия, Калмыкия, Карелия, Карачаево-Черкесской республике, Приморском крае, Архангельской, Курганской, Саратовской, Томской и Ярославской областях, Ханты-Мансийском и Чукотском автономных округах потребляет питьевую воду с плохими санитарно-химическими и микробиологическими показателями.

Проблема связана с массовым загрязнением рек и озёр. Промышленные

предприятия, объекты топливно-энергетического комплекса, муниципальные и сельскохозяйственные предприятия оказывают основное негативное воздействие на водные ресурсы[19,с.16].

Годовые объёмы сбросов остаются стабильными и составляют около 17 кубических километров.

Однако стоит отметить, что на этом фоне наблюдается снижение количества нормативно очищенных сточных вод из-за перегрузок очистных сооружений, их неэффективной работы, нарушения технических норм, недостатка реагентов, аварий и залповых выбросов загрязнений.

В европейской части России наблюдается значительный уровень потерь воды. Например, в 2022 году при общем объёме забора воды из природных источников, равном 80,3 кубических километров, потери составили 7,76 километров.

В промышленности потери воды могут достигать более 25 % из-за утечек, аварий, инфильтрации и несовершенства технологических процессов.

В жилищно-коммунальной сфере теряется от 20 до 40 % воды из-за утечек в жилых и общественных зданиях, коррозии и износа водопроводных сетей.

В сельском хозяйстве потери могут составлять до 30 %, включая переливы в растениеводстве и избыточное использование воды для нужд животноводства.

Технологическое и техническое отставание в области водного хозяйства становится всё более заметным, особенно в сферах изучения и контроля качества воды, подготовки питьевой воды, обработки и утилизации осадков, образующихся при очистке природных и сточных вод.

Разработка перспективных схем использования и охраны водных ресурсов, необходимых для устойчивого водоснабжения, прекращена.

По мнению специалистов, глобальное потепление и изменение климата приведут к улучшению водообеспеченности населения России в целом,но согласно анализу последних данных, проблемы в этой области могут

возникнуть в некоторых регионах (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Предпосылки дефицита водных ресурсов

В связи с усиливающимся воздействием климатических изменений на стабильность экономического и социального развития страны, следует учесть задачи, связанные с климатическими изменениями при разработке государственной водной политики.

Основные причины проблем с водными ресурсами и потенциальных ограничений в их использовании, согласно мнению экспертов, включают стихийные бедствия, увеличение численности населения, интенсивное использование ресурсов в промышленности и сельском хозяйстве, а также загрязнение водоёмов, прибрежных зон, грунтовых и подземных вод отходами.

Поэтому одной из главных задач является защита водных экосистем страны и содействие эффективному использованию воды в сельском хозяйстве, промышленности и повседневной жизни[24,с.32].

1.2 Водные ресурсы и состояние водообеспеченности Краснодарского края

Кубань, одна из ключевых рек Краснодарского края, протекает с востока на запад, разделяя регион практически пополам.

Она берет начало на северо-западном склоне горы Эльбрус и, пересекая более 900 километров, впадает в Азовское море, пересекая при этом

разнообразные ландшафты – от альпийских лугов до степей и равнин.

Река с ее многочисленными притоками (общей протяженностью 38 325 км) является важной частью региональной гидрографической системы.

Однако качество поверхностных вод в Краснодарском крае вызывает серьезную обеспокоенность, так как большинство основных рек, включая Кубань, Лабу, Пшеху и другие, относятся к категории "умеренно загрязненные" или "загрязненные", что делает их непригодными для питья и негативно влияет на здоровье людей и окружающую экосистему[21,с.7].

В некоторых районах, особенно вблизи промышленных объектов и населенных пунктов, вода в реках Кубани, Лабы и Пшише классифицируется как "грязная" (V класс загрязненности), что свидетельствует о наличии опасных химических и биологических загрязнителей.

Основными источниками загрязнения являются сбросы сточных вод без предварительной очистки и сельскохозяйственные стоки с пестицидами. Ухудшение качества воды также связано с активным строительством, что нарушает экосистемы и приводит к эрозии. Плохое состояние водоемов негативно влияет на биоразнообразие региона и требует внедрения эффективных мер по охране и восстановлению водных ресурсов.

Экологическая напряженность, связанная с загрязнением реки Кубань в пределах края, в значительной мере объясняется воздействием переноса загрязняющих веществ, происходящего из источников, находящихся вверх по течению реки Кубань и её притоков (рисунок 1.4).

На территории края выявлено 38 месторождений пресной подземной воды, для которых установлены эксплуатационные запасы в размере 4,3 миллиона кубометров в сутки.

В данный момент насчитывается свыше 8,5 тысяч скважин для водозабора, из которых осуществляется отбор приблизительно 2,2 миллиона кубометров подземной воды ежедневно.



Рисунок 1.4 - Реки Краснодарского края [Борисов В.И., 2005, с 4]

Тем не менее, существует множество залежей (примерно 20), которые продолжают оставаться неразработанными на протяжении длительного времени, несмотря на острый дефицит питьевой воды в городах, находящихся рядом с ними (таких как Тихорецк, Горячий Ключ, Анапа, Армавир, Лабинск — это относится к месторождениям Саратовское, Правобережье, Черноречье и другим) [4.с.48].

Распределение запасов подземных вод по территории края осуществляется неравномерно, что приводит к сложностям в обеспечении водоснабжения в тех районах, где наблюдается нехватка подземной воды, соответствует требованиям для питья.

В регионе для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения в основном используются артезианские воды бассейнов Большекавказского (районы Черноморского побережья и горные территории) и Азово-Кубанского (предгорья и равнинные области).

Кроме того, в качестве источника воды для снабжения также выступает река Кубань, которая проходит через города Армавир, Темрюк и курорт Анапа. Этот источник составляет 11% от общего объема подаваемой воды в крае.

Качество воды в подземных водоисточниках по микробиологическим параметрам остается стабильным, и в последние годы наблюдается

положительная динамика его улучшения. В целом по региону санитарно-химические показатели качества подземных вод соответствуют установленным гигиеническим нормам.

Тем не менее, в северной части Азово-Кубанского артезианского бассейна, включающего Староминский, Кущевский, Каневский, Ейский и Ленинградский районы, из-за недостаточной промытости водонасыщающих отложений фиксируются повышенные уровни минерализации подземных вод, цветности (до 30-400) и содержания сероводорода (до 4,2 мг/л).

В центральной зоне Азово-Кубанского артезианского бассейна, охватывающей города Краснодар и Горячий Ключ, качество воды в некоторых водоносных горизонтах не соответствует санитарным нормам по содержанию железа (от 0,4 до 2,2 мг/л) и марганца (от 0,12 до 0,35 мг/л).

На северо-западном участке бассейна, включающем город Приморско-Ахтарск, используются воды с неблагоприятными органолептическими характеристиками, такими как высокая цветность (до 290 градусов).

Этот Азово-Кубанский артезианский бассейн занимает площадь 110 тыс. км² и содержит около 2 млрд. м³ воды, простираясь вдоль северных склонов Главного Кавказского хребта до побережья Азовского моря и Нижнего Дона.

На основании многолетних исследований ученые утверждают, что вода в этом бассейне отличается высоким качеством: она чистая, мягкая и приятная на вкус, что обеспечивает надежное покрытие потребностей в питьевой и хозяйственной воде для жителей городов и станиц Кубани. Однако в то же время были обнаружены семь устойчивых зон загрязнения подземных вод, вызванных деятельностью сельскохозяйственных объектов и подмесом морской воды к водозаборам [7, с.96].

Экологическое состояние Черного и Азовского морей в последние годы характеризуется как кризисное. Рекреационные возможности курортных зон продолжают снижаться из-за интенсивной хозяйственной деятельности, происходящей в их водосборных бассейнах.

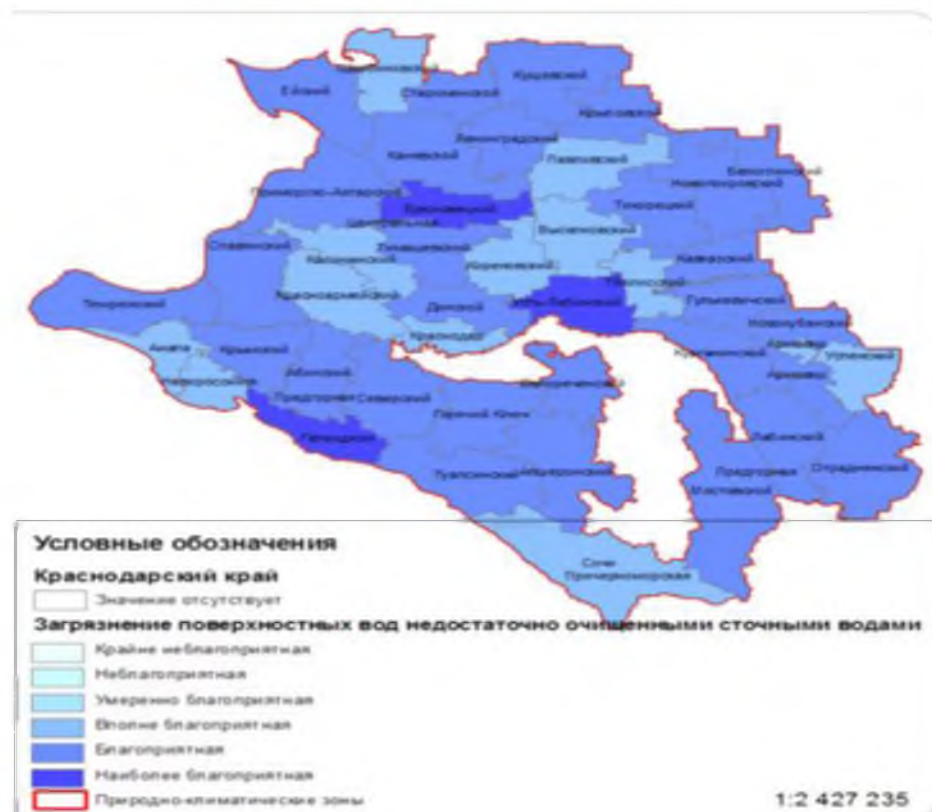


Рисунок 1.5 - Экологическое состояние вод Краснодарского края

Основными факторами, способствующими попаданию загрязняющих веществ в морские воды, являются речные стоки, обмен водой с соседними морями и атмосферные осадки, а также сточные воды, сбрасываемые коммунальными и промышленными предприятиями, расположенными вдоль побережья.

В последние годы химическое загрязнение верхнего слоя моря, глубиной до 100 метров, демонстрирует стабильное развитие. Прибрежные зоны показывают уровни загрязнения, значительно превышающие естественный фон, и классифицируются как «умеренно загрязненные».

Наибольшее загрязнение наблюдается в прибрежных водах, окружающих города Туапсе и Анапа. Воды устьев рек Гастагайка, Вулан, Сочи, Мзымта и Туапсе относятся к категории «умеренно загрязненные» и «загрязненные».

Экономическая зона России также классифицируется как «умеренно загрязненная», где присутствуют процессы эвтрофикации и области с нехваткой кислорода.



Рисунок 1.6 - Уровни загрязнения вод в крае

Основные источники морского загрязнения включают морские порты, заводы по ремонту судов и вагонов, нефтеперерабатывающие компании и учреждения, занимающиеся поставками нефтепродуктов, такие как Туапсе, а также нефтеперевалочная база «Шесхарис» и муниципальные очистные сооружения для сточных вод [22, с.117].

Хлорорганические и фосфорорганические пестициды проникают в морские воды с сельскохозяйственных территорий, находящихся вблизи побережья.

Текущее состояние водного хозяйства в России страдает от множества проблем, которые вызваны как специфическими характеристиками природных факторов стока, так и усиливающейся экономической нагрузкой.

В этих условиях значение водных ресурсов как элемента экономического развития значительно возрастает. Краснодарский край выделяется как один из тех регионов, где проблемы с водоснабжением становятся особенно заметными.

Одной из ключевых характеристик данной области является высокая степень разнообразия условий, влияющих на образование стока, а также неравномерность в обеспеченности водными ресурсами. Ресурсы поверхностных вод формируются в нескольких сравнительно изолированных

гидрографических зонах.

Разнообразие природных условий бассейнов является основной причиной значительных различий в формировании поверхностного стока. Наличие всех высотных зон в бассейне главной реки Кубани обуславливает смешанное питание рек.

В горных и высокогорных частях бассейна существенную роль играет ледниковое питание. Поверхностный сток предгорных и равнинных частей бассейна формируется за счёт талых снеговых, дождевых и грунтовых вод, причём доля дождевой составляющей увеличивается с уменьшением высоты водосбора.

Река Кубань является основным источником водных ресурсов Краснодарского края.

Распределение питания Кубани в Краснодаре выглядит следующим образом: 38% годового стока приходится на долю дождевого, 36% - грунтового, 24% - ледникового и 2% - снегового[6].

Различные виды хозяйственной деятельности в пределах бассейна и проводимые водохозяйственные мероприятия значительно искажают естественные факторы, влияющие на формирование речного стока.

Краснодарское водохранилище оказывает существенное влияние на режим уровней и динамику русловых процессов ниже плотины. За последние 40 лет объем твердого стока реки Кубань составил 8,3 миллиона тонн, из которых 27% оседает в пределах дельты.

Основными потребителями водных ресурсов в Краснодарском крае являются рисовые хозяйства.

Следовательно, главной проблемой водохозяйственного комплекса региона является обеспечение водой орошаемых земель, в первую очередь рисового мелиоративного комплекса.

Крупнейшие площади рисовых посевов сосредоточены в Красноармейском (34,6%) и Славянском (32,0%) районах.

Суммарный расход воды, забираемой из реки Кубань и ее притоков

водозаборами мощностью от 20 до 100 м³/с для нужд рисоводства, превышает 750 м³/с.

В регионе имеется более 390 тысяч гектаров орошаемых земель, при этом рисовые оросительные системы сбрасывают в водоемы воду с повышенной минерализацией, что негативно влияет на экологическое состояние водных объектов.

Одна из основных проблем использования водных ресурсов реки Кубань - это проблема межрегионального регулирования и перераспределения стока между различными группами водопользователей, что также отражено в таблице 1.4

Таблица 1.4 -Водные ресурсы реки Кубань

Название субъектов РФ	Годовой сток, млн.м ³ ,p%		
	50 %	75 %	95 %
Республика Карачаево-Черкесия	3730	3441	3047
Ставропольский край	806	744	658
Республика Адыгея	1768	1500	1155
Краснодарский край	8394	7124	5484
Итого по бассейну	14698	12809	10344

В рисоводческом мелиоративном комплексе, кроме проблемы обеспечения водой, важны вопросы водоотведения и экологического состояния орошаемых и прилегающих территорий.

Потребность промышленных предприятий в водных ресурсах в основном определяется спецификой технологических процессов. В Краснодарском крае наибольшее потребление воды среди промышленных предприятий обеспечивают тепловые электростанции.

Потребность частично покрывается за счёт повторного использования воды, а остальная часть обеспечивается забором воды из реки Кубань. Необратимые потери составляют 8,37 млн м³ в год для Армавирской и

Краснодарской теплоэлектростанций.

Другая группа проблем связана с использованием водных объектов для нужд рыбного хозяйства, так как рассматриваемый регион является одним из ключевых для воспроизводства рыбных ресурсов в Азово-Кубанском рыбопромысловом районе.

В результате неизбежно возникает вопрос регулирования расхода воды с учётом факторов естественного воспроизводства и рыбоводства. Особенно остро эта проблема проявляется в маловодные годы, когда интересы рисового комплекса противоречат потребностям разведения рыбы.

Решение этой проблемы может быть найдено через оптимизацию уровня Краснодарского водохранилища, особенно во время массового нереста рыб, с учётом потребностей всех водопользователей и совершенствование комплексной системы использования водных ресурсов[20,с.118].

Обеспечение потребностей жилищно-коммунального хозяйства в водных ресурсах также представляет собой отдельную группу проблем. Основные потребители воды включают население городов и деревень, предприятия бытового обслуживания, объекты инфраструктуры, медицинские учреждения, места отдыха и другие.

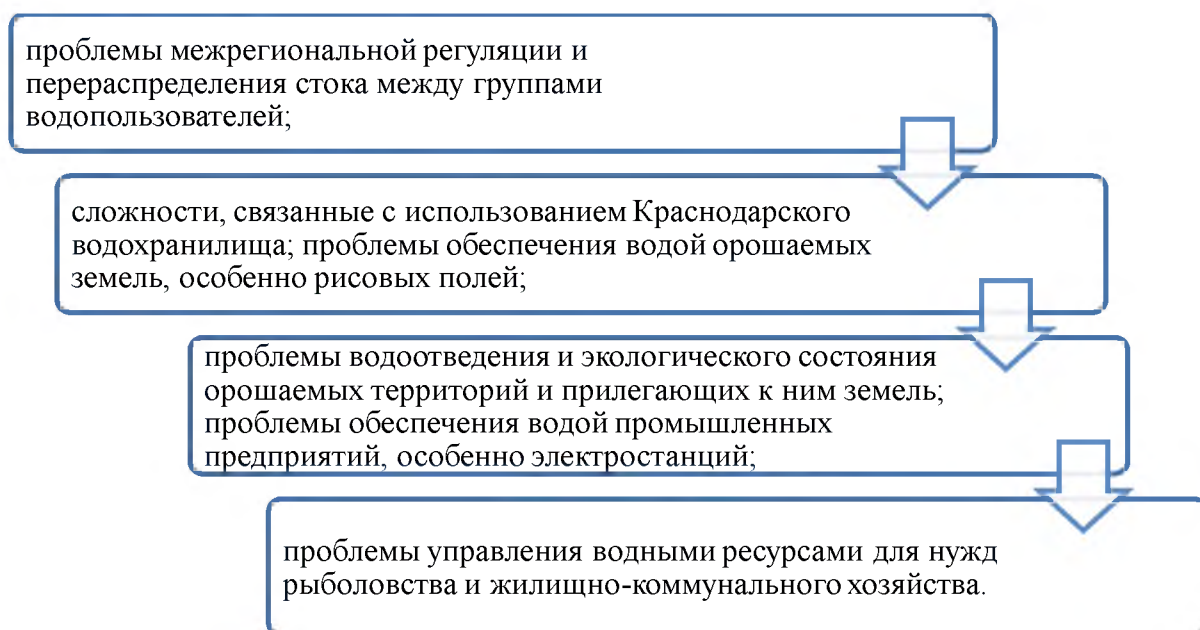


Рисунок 1.7- Перечень проблем затрудняющих максимальную эксплуатацию

Потребности предприятий ЖКХ в Краснодарском крае значительны, но они удовлетворяются главным образом (на 80 %) за счёт подземных источников. Основной объём водоснабжения населения, сельскохозяйственных и промышленных предприятий осуществляется из реки Кубань в Успенском районе и городе Армавире.

Краснодарское водохранилище увеличивает эксплуатационные запасы пресных подземных вод в Краснодаре и обеспечивает возможность использования дренажных вод инженерной защиты правого берега водохранилища для хозяйственно-питьевых нужд со среднемесячным запасом 166 м³/сутки.

2 Оценка состояния и результаты эксплуатации системы водоснабжения и водоотведения предприятием МУП «ЖКХ гор. Туапсе»»

2.1 Характеристика состояния и развития системы водоснабжения в регионе

Водозабор состоит из 4 шахтных колодцев глубиной от 10 до 15 метров каждый.

От водозабора до насосной станции проложен сифонный водовод из 4 ниток диаметром от 250 до 500 мм, по которому вода поступает самотеком в приемные резервуары.

На насосной станции дизельные насосы марки "БЕНЦ" подают воду в сеть и резервуары емкостью по 2500 м³ каждый.

Суточный забор воды составляет 15 тыс.м³. В 1928-29 гг. был проложен главный водовод из чугунных труб диаметром от 150 до 200 мм по нескольким улицам до контр-резервуара емкостью 600 м³, расположенного на высоте 75 м.

В поселке «Грознефть» проложены трубопроводы диаметром от 100 до 150 мм, построен резервуар емкостью 200 м³ на высоте 150 м. В 1929 году на насосной станции нефтеперерабатывающего завода установлены центробежные насосы марки «Борец» производительностью 120 и 150 м³/час.

Вода для населения отпускается из 13 водозаборных колонок, оборудованных будками.

Воду продавали по 1 копейке за 2 ведра. Протяженность водопроводной сети составляла 11,5 км, а суточный расход воды достигал 800 м³. В 1932 году была выполнена реконструкция сети, объединившая ведомственные водопроводы нефтеперерабатывающего завода, железной дороги и морского торгового порта. Это позволило увеличить пропускную способность сети с 800 м³/сут. до 3500 м³/сут.

В период с 1935 по 1941 год была проложена водопроводная сеть по улицам Дзержинского, К. Цеткин, К. Либкнехта и Жданова. К 1941 году общая протяженность водопроводной сети достигла 17 км, а суточный расход воды

составлял до 1500 м³.

В 1947 году по распоряжению Совета министров РСФСР водозаборные сооружения и ТЭЦ были переданы с баланса городского коммунального хозяйства на баланс нефтеперерабатывающего завода. При этом функции по эксплуатации водопроводной сети остались за городским водопроводом.

В том же 1947 году произошло объединение городского водопровода и электросети в трест «ВОДОСВЕТ». В связи с реконструкцией нефтеперерабатывающего завода резко возросло потребление воды, и завод приступил к строительству собственных водозаборных сооружений, пробуравив 10 артезианских скважин глубиной до 50 метров с производительностью 55 тыс. м³/сутки.

Новые водозаборные сооружения были запущены в 1948 году.

Увеличение городского строительства жилья привело к тому, что старые водопроводные сети не могли удовлетворить возросший спрос населения, поэтому с 1950 года началось расширение существующих водопроводных сетей. В 1958-59 годах сети были продлены до улиц Судоремонтников и М. Бондаренко, общей протяженностью 2600 метров.

Несмотря на это, возрастающее потребление воды жилыми кварталами и промышленными предприятиями сказалось на снабжении водой жителей Приморской долины.

В 1958 году силами предприятия Горводопровода была построена насосная станция на улице Свердлова для перекачки воды в Приморскую долину.

В 1960 году на баланс Горводопровода были переданы сети поселка "Грознефть" от нефтеперерабатывающего завода общей протяженностью 8 км.

В 1961 году была построена насосная станция на улице Комсомольской.

В 1963 году проложен водовод протяженностью 840 метров по улицам Трудовой, Зенитной и построена насосная станция на улице Дзержинского.

В том же году было завершено строительство водовода диаметром 300 мм длиной 4500 метров.

В период с 1960 по 1965 годы были проложены водоводы общей протяженностью более 10 км по улицам Мира, Кутузова, Говорова и Рабочие горки. 13 октября 1963 года трест "Водосвет" был разделен на две организации, после чего началось строительство городских водозаборных сооружений в районе поселка Мессожай проектной мощностью 35 тысяч кубических метров в сутки.

В ноябре 1968 года были введены в эксплуатацию водозаборные сооружения проектной мощностью 3500 кубических метров в сутки, оборудованные 16 скважинами с насосами ЭЦВ-10-12-60, насосной станцией второго подъема с насосами 8НДВ, резервуарами чистой воды по 1000 кубических метров каждый, а также хлораторной на 5 килограммов хлора в час и складом хлора.

В апреле 1970 г. принято в эксплуатацию здание производственной базы Управления.

В 1973 году в эксплуатацию был сдан резервуар емкостью 2000 м³. В этом же году началось расширение городского водозабора, включавшее бурение 16 дополнительных скважин, строительство резервуара на 3000 м³, прокладку трех дюкерных переходов, строительство сборного водовода, а также начато строительство очистных сооружений канализации в районе Холодный родник.

В 1974 году очистные сооружения канализации были введены в эксплуатацию. В настоящее время централизованное водоснабжение города базируется на подрусовых водах реки Туапсе, протекающей в пределах городской территории.

Снабжение водой для хозяйственно-питьевых нужд обеспечивается Мессажайским водозабором, включающим в себя 32 водозаборных скважины, расположенных в основном в линейный ряд.

Скважины оборудованы погружными центробежными насосами марки ЭЦВ 10-120-60.

Проектная мощность Туапсинского водозабора составляет 51 тысячу

кубических метров в сутки, однако эксплуатационные запасы подземных вод, оцененные для данной схемы водозабора, составляют 38,3 тысячи кубических метров в сутки.

Туапсинский водопровод работает следующим образом: вода из скважин подается погружными насосами по сборным водопроводам в 3 резервуара общей емкостью 5000 кубических метров.

После обеззараживания хлором вода с водозабора подается в разводящую сеть города через две трубы диаметром 600 и 700 мм.

Система городского водозабора включает 15 резервуаров общим объемом 20,9 тыс. м³, 5 насосных станций 3-го подъема, 2 насосных станции 4-го подъема и 1 насосную станцию 5-го подъема.

Протяженность водопроводных сетей Туапсе составляет 18,5 км, включая 93,15 км уличных сетей и 31 км дворовых сетей.

На сети расположено 397 гидрантов, 1169 единиц запорно-регулирующей арматуры и 1711 колодцев.

Хозяйственно-бытовые стоки от населения и предприятий Туапсе поступают на городские очистные сооружения, расположенные в поселке Холодный родник, для очистки.

Основная часть сточных вод поступает на очистные сооружения канализации (ОСК) по напорным линиям через главную канализационную насосную станцию (ГКНС).

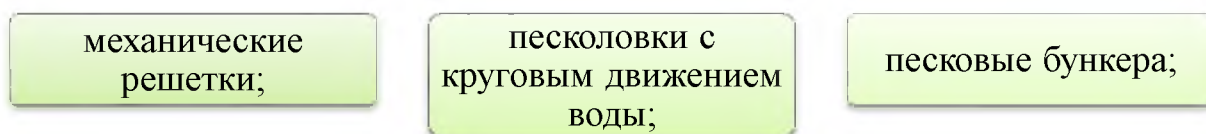
На главную канализационную насосную станцию, в свою очередь, стоки поступают через канализационные насосные станции "Звездная", КНС-1 с помощью повысительной станции, а также через КНС "Пивзавод" по самотечному коллектору. Дополнительно, в КНС "Звездная" стоки поступают из КНС "Курортная" и КНС "Солнечная".

Система канализации города состоит из 7 насосных станций, которые оборудованы 6 решетками-дробилками, 4 механическими решетками и 26 насосными агрегатами.

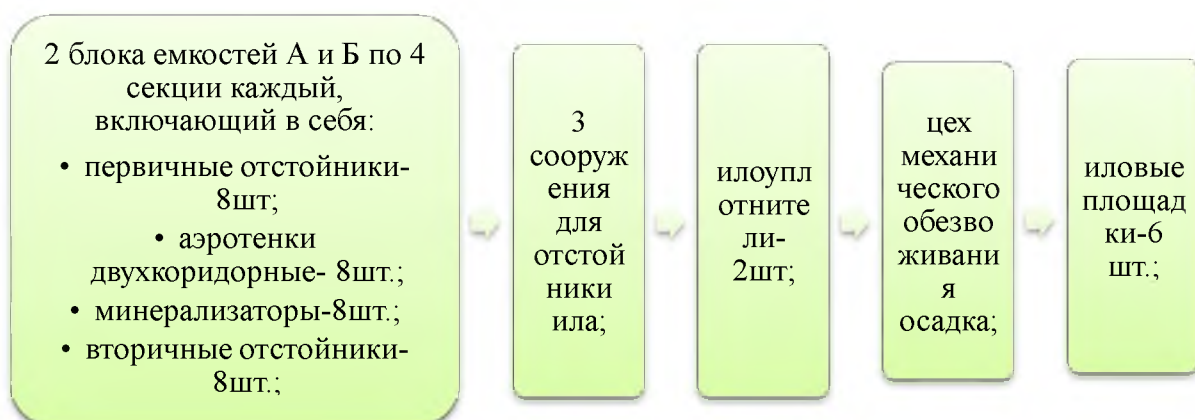
Общая длина главных сборных коллекторов составляет 23,5 км, а длина

уличных и дворовых сетей — 81,3 км. Установленная пропускная способность очистных сооружений достигает 52 тыс. м³ в сутки. (рисунок 2.1.)

1 Механическую очистку:



2 Биологическую очистку:



3 Виды вспомогательных сооружений;

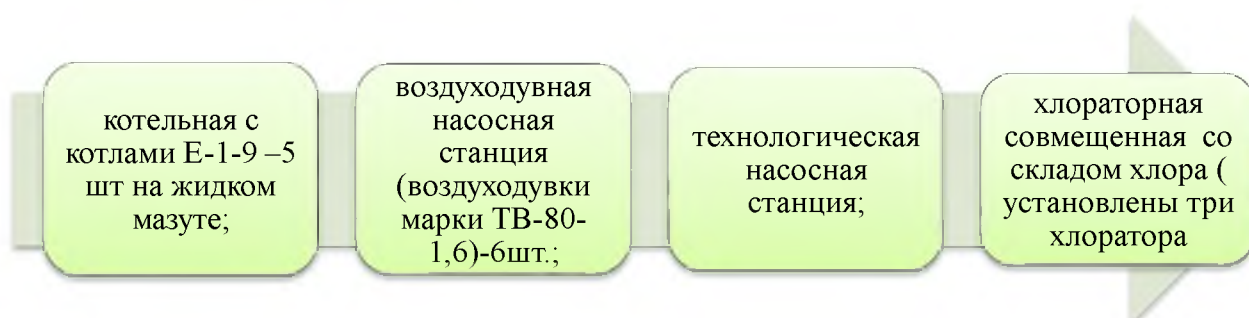


Рисунок 2.1 - Виды и оборудование для очистки

Очищенные сточные воды, обработанные жидким хлором, сбрасываются в Черное море через самостоятельный коллектор диаметром 900 мм.

Для этого используется глубоководный выпуск с диаметром 1000 мм и длиной 3 км.

В таблице 2.1 представлены методические нормативы по предельно допустимым концентрациям (ПДК) сброса загрязняющих веществ в Черное море.

Таблица 2.1 – Нормативы допустимого сброса ЗВ в Черное море МУП

«ЖКХ города Туапсе»

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Допустимая концентрация мг/дм ³
1	Нефтепродукты	0,55
2	Взвешенные вещества	11,50
3	БПК _{полн.}	10,35
4	Железо (общее)	0,46
5	Азот аммонийный	0,90
6	Азот нитритный	0,044
7	Азот нитратный	9,00
8	Фосфаты (по Р)	1,57
9	СПАВ	9,00

Согласно многолетних данных в сточных водах, принимаемых на городские очистные сооружения наиболее часто встречаются: азот аммонийный, азот нитритный, азот нитратный, фосфаты (по Р), СПАВ, в соответствии с этими показателями предприятию были выданы нормативы допустимого сброса загрязняющих веществ в Черное море. Анализ эффективности работы очистных сооружений, представлены в таблице 3.

Таблица 2.2 - Эффективность очистки хозяйственно – бытовых сточных вод

Наименование вещества	До очистки (среднегодовые), мг/л	После очистки, мг/л	Эффективность, %
Нефтепродукты	1,82	0,091	95
Взвешенные вещества	129,9	7,37	94
БПК _{полн}	130,7	9,26	93
Железо	1,71	0,26	85
Азот аммонийный	26,71	3,46	—
Азот нитритный	0,016	0,09	—
Азот нитратный	0,11	8,9	—
Фосфат ион (по Р)	1,41	1,67	18
СПАВ	2,06	0,028	99

По данным показателей отчетов кронстатируют, что эффективность очистки в зависимости от наименования ЗВ составила от 18 % до 99%.

Значительные улучшения показателей отмечены по СПАВ, процент очистки которых составил 99%, а более худшая по показателю фосфат ионы (поР)–18%.

2.2 Система водоснабжения и водоотведения МУП «ЖКХ гор. Туапсе» и их экологические проблемы

Водоснабжение осуществляется от одного водозабора, находящегося в п. Мессожай, водозабор производится из артезианских скважин, глубиной до 37 метров, территория водозабора находится в зоне затопления р. Туапсе.

Потребности в пресной воде удовлетворяются на 70 %, до 30 % скважин после наводнения 1991 года находятся в неработоспособном состоянии, в летние месяцы наблюдаются перебои в водоснабжении из-за понижения уровня воды в скважинах.

Изобилие поверхностных и подземных вод в Туапсинском районе в дождливые периоды, преимущественно в холодную часть года, чередуется с дефицитом стока в засушливые периоды, главным образом в теплую часть года.



Рисунок 2.2 - Карта схема МО Туапсинский район

В засушливые периоды реки и ручьи частично или полностью иссякают.

Сокращается питание грунтовых вод, залегающих в аллювиальных отложениях. Резко снижается производительность скважин, извлекающих воды аллювиальных отложений для систем водоснабжения.

Нехватка воды создает бытовые неудобства населению и отдыхающим. Нарушаются требования санитарии и гигиены, вплоть до появления эпидемиологически опасных условий.

В районе Туапсе встречаются переходные климатические условия.

По многолетним наблюдениям гидрологов, в верховьях реки Туапсе, где находятся водозаборы и скважины, периодически наблюдаются засушливые периоды, когда атмосферное увлажнение становится отрицательным.

Из-за таких условий нередко происходит прекращение образования поверхностного стока, что одновременно нарушает питание рек и подземных вод.

Хотя в последние десятилетия такие явления относительно редки, они все еще могут возникать.

В результате этого городской водопровод мог подавать воду потребителям только на несколько часов в день по графику.

Из-за недостаточного напора вода поступала только на нижние этажи домов, а в некоторых случаях водопровод отключался на длительное время. Жителям приходилось получать воду с помощью автоцистерн.

Тем не менее, такая ситуация не была уникальной, поскольку повторялась примерно раз в десятилетие.

В качестве стратегии водообеспечения северо-западной и центральной части Краснодарского Причерноморья водохозяйственники края приняли межбассейновые переброски речного стока.

Города Анапа, Новороссийск и Геленджик, с прилегающими поселками, уже получают воду из низовьев бассейна р. Кубани. При этом наносится ущерб водным ресурсам и экосистеме Кубанского Приазовья.

В начале 80-х годов был разработан проект водообеспечения г. Туапсе и прилегающих поселков путем регулярной подачи 100 тыс. м³ воды в сутки из

аллювиальных отложений рек Шахе и Псежаупсе Лазаревского района.

Проектом предусматривалось строительство двух крупных скважинных водозаборов, прокладка водопроводной магистрали протяженностью 104 км, строительство четырех насосных станций водоподъема.

В конце 80-х годов было начато сооружение этого водопровода, но в начале 90-х годов стройка прекратилась по экономическим причинам.

Замысел проекта не выдерживает критики. В продолжительные засушливые сезоны водные ресурсы Лазаревского района истощаются почти в такой же мере, как и Туапсинского.

Устья рек Шахе и Псежаупсе почти полностью пересыхали бы со всеми недопустимыми санитарными последствиями. Появившиеся фрагменты стройки, например, около пос. Дедеркой, наглядно свидетельствует о разрушительности проекта для горно-лесного ландшафта.

Дело в том, что для прокладки больших по диаметру труб на горных склонах необходимо создавать горизонтальную «полку» шириной примерно 5 м. При этом бульдозеры срезают грунт и деревья на 10-15 м склона, поскольку приходится формировать крутую, но все же не вертикальную боковую стенку (эскарп).

Грунт и остатки деревьев, сброшенные под откос, нарушают еще 10-15 - метровую полосу лесного покрова.

В итоге происходит крупномасштабное «оскальпирование» горных склонов, усиливающееся последующими эрозионными процессами.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения города Туапсе в настоящее время базируется на подземных водах Туапсинского месторождения, эксплуатация которого ведется Туапсинским водозабором производительностью в год низкой водности – 44 тыс. м³/сут, согласно имеющейся лицензии.

В связи со значительным перепадом отметок рельефа на территории города в настоящее время сложилась 3-х зонная система водоснабжения.

Согласно сложившейся схеме водоснабжения, насосная станция 2-го

подъема, расположенная на площадке Туапсинского водозабора, подает воду непосредственно в сеть города и два резервуара по ул. Свободы, емкостью по 2000 м³ с отметкой дна 74,0 м.

Из резервуаров ВЗС вода поступает в сеть зоны №1, которая охватывает центральный район города и частично микрорайон «Приморская долина».

На насосной станции, располагающейся на территории резервуаров по улице Свободы, часть воды направляется в резервуары, находящиеся на площадке старого ретранслятора в городе Варваренко, где имеются емкости объемом 2 по 2500 м³ и одна на 100 м³ с отметкой дна 174 метра.

Из этих резервуаров питьевая вода поступает в распределительную сеть зоны №2, которая охватывает Северо-Западный район и район улицы Уральской.

Кроме того, насосная станция второго подъема перекачивает воду в резервуар, находящийся на территории насосной станции третьего подъема, расположенной на территории Туапсинского Нефтезавода. Резервуар имеет объем 1000 м³ и располагается на отметке 11,5 метра. Далее насосная станция третьего подъема подает воду в резервуары на площадке насосной станции четвертого подъема, находящейся на улице Верхне-кардонной.

Насосная станция 4-го подъема расположена на оползневом участке. Резервуары чистой воды емкостью 2х500 м³ с отметкой дна 120 м находятся в удовлетворительном техническом состоянии.

Из резервуаров часть воды поступает непосредственно в сеть зоны №3, остальная вода подается насосной станцией 4-го подъема в резервуары емкостью 1х3000 м³ с отметкой дна 196 м на площадке ул. Звездная для водоснабжения высотой застройки района «Грознефть»

Кроме того, имеются насосные станции подкачки по ул. Фрунзе, Дзержинского, Садовая, Маяковского, которые осуществляют водоснабжение жилых домов на высотных отметках.

Водопроводная сеть города уложена из стальных труб диаметром от 100 до 400 миллиметров глубиной залегания от 1,2 до 1,5 метров общей

протяженностью 140,2 километра, в том числе 17,9 километров магистральных водопроводов и 122,3 километра уличных и внутриквартальных сетей.

Значительная часть разводящей сети эксплуатируется более 30 лет и требует замены.

Для транспортировки питьевой воды используются специализированные трубы, имеющие необходимые гигиенические сертификаты.

Городской водозабор расположен вдоль реки и состоит из 33 скважин, из которых в работе находится 31 (две скважины выведены из эксплуатации из-за низкого дебита).

Производительность одной скважины колеблется от 2,5 до 2,8 тыс.м³/сут., при проектной производительности 1,16 тыс.м³/сут.

Производительность всего водозабора меняется от 21-22 тыс.м³/сут. в сентябре до 39-39,5 тыс.м³/сут. в январе-апреле, а среднегодовая производительность составляет 33-34 тыс.м³/сут.

Температура подземных вод изменяется от 5-6°С в феврале до 25-26,5°С в июле.

Устья скважин водозабора находятся в павильонах, где размещена аппаратура. Вода, поднятая из скважин, поступает в три резервуара общей емкостью 5000 м³ (два резервуара по 1000 м³ и один резервуар - 3000 м³).

Перед поступлением воды в резервуары в водопровод диаметром 600 мм подается хлорированная вода с использованием двух хлораторов фирмы «Адванс» модели ТТ-2000 с производительностью 5 кг/час жидкого хлора.

В резервуарах происходит отстаивание воды и ее обеззараживание.

Резервуары оснащены устройствами для дистанционного контроля за уровнем воды. Насосная станция второго подъема оборудована шестью насосами, которые подают воду в город по двум водопроводам диаметром 600-700 мм.

При бурении скважин различного назначения должны быть предусмотрены меры, предупреждающие затрубные перетоки загрязненных вод в водоносные горизонты, использование реагентов, разрешенных к применению

Минздравом РФ обвалка устьев скважин гигиенические требования к качеству подземных вод дифференцируются в зависимости от вида водопользования.

Гигиеническими критериями качества подземных вод являются предельно допустимые концентрации и ориентировочные допустимые уровни химических веществ, уровни допустимого содержания санитарно-показательных микроорганизмов, нормативы, обеспечивающие радиационную безопасность, а также концентрации пестицидов в подземных водах, которые не должны превышать наименьший из утвержденных гигиенических показателей.

Режим подземных вод в аллювиальных валунно-галечниковых отложениях реки Туапсе (в контексте питания подземных вод) можно классифицировать как зимний, с преобладанием круглогодичного питания.

Для долины реки Туапсе характерно мелкое залегание подземных вод, их тесная связь с поверхностными (речными) водами.

Питание подземных вод осуществляется как за счёт атмосферных осадков, так и посредством инфильтрации речных вод, что придаёт этому процессу смешанный характер.

Он варьируется в зависимости от длины долины, геоморфологических особенностей и времени года.

В зимне-весенний период, когда уровень подземных вод повышен, они частично отводятся в русло реки.

С наступлением засушливого летне-осеннего сезона уровни подземных вод понижаются, и их подпитка осуществляется преимущественно через фильтрацию речных вод, особенно во время ливневых паводков

.Для поддержания управления бесперебойной системой водоснабжения . важное значение имеет контроль, который основывается на нормативных документах показателей количества и качества потребляемой и сбрасываемой воды(таблица 2.1)..

Таблица 2.1 Нормативный расчет водопотребления и водоотведения населения г.Туапсе

Наименование водопользователей	Ед. изм.	Норма л/сут.	Водопотребление			Водоотведение		
			кол-во абонентов	м³/сут.	тыс. м³/год	кол-во абонентов	м³/сут.	тыс. м³/год
Жилые дома квартирного типа с водопроводом, канализацией, с газовыми водонагревателями	чел	190	16800	3192,0	1165,1	16800,0	3192,0	1165,1
Жилые дома квартирного типа с централизованным горячим водоснабжением и ваннами	чел	250	16300	4075,0	1487,4	15300,0	3825,0	1396,1
Жилые дома с водопроводом и канализацией без ванн (применит.)	чел	95	33400	3173,0	1158,1	38800,0	3170,0	1157,6
Итого			66500	10440,0	3810,6	70900,0	10188,5	3718,8

Основная нагрузка подземных вод происходит в акватории моря, так как валунно-галечниковый аллювий представляет собой единую обводненную толщу.

Это позволяет контролировать качество воды из одной точки водовода, собирающего воду от всех эксплуатирующих скважин.

Предприятием эксплуатируется Туапсинское месторождение питьевых подземных вод, которое расположено в Туапсинском районе в 4км севернее г.Туапсе.

Месторождение приурочено к переуглубленной долине р. Туапсе на участке протяженностью 4,6 км.

Южная граница месторождения проходит в 7 км от устья реки, а северная удалена на 11,6 км.

Дополнительные данные о нормативном и фактическом водопотреблении и водоотведении абонентов социальной сферы МУП ЖКХ г. Туапсе можно найти в таблице 2.2.

Из таблицы 2.2 можно увидеть данные о нормативном и фактическом

водопотреблении и водоотведении абонентов социальной сферы МУП «ЖКХ гор. Туапсе».

Таблица 2.2 - Сведения о нормативном и фактическом водопотреблении и водоотведении абонентов социальной сферы МУП «ЖКХ гор. Туапсе»

Объекты водопотребления	Водопотребление				Водоотведение			
	Норма		Факт 2023г		норма		Факт 2023г	
	тыс.м ³ /сут.	тыс.м ³ /год	тыс.м ³ /сут	тыс.м ³ /год	тыс.м ³ /сут.	тыс.м ³ /год	тыс.м ³ /сут.	тыс.м ³ /год
Предприятия общественного питания	0,1	51,1	0,1	51,1	0,1	51,1	0,1	51,1
Продовольственные магазины	0,1	36,5	0,1	36,5	0,1	36,5	0,1	36,5
Промтоварные магазины	0,0	14,6	0,0	14,6	0,0	14,6	0,0	14,6
Парикмахерские	0,0	3,7	0,0	3,7	0,0	3,7	0,0	3,7
Объекты здравоохранения	1,0	376,0	1,0	376,0	1,0	376,0	1,0	376,0
Школы	0,4	138,7	0,4	138,7	0,4	138,7	0,4	138,7
Прочие учебные заведения	0,1	29,2	0,1	29,2	0,1	29,2	0,1	29,2
Детские дошкольные учреждения	0,2	73,0	0,2	73,0	0,2	73,0	0,2	73,0
Бани	0,1	29,2	0,1	29,2	0,1	29,2	0,1	29,2
Прочие	0,6	205,7	0,6	205,7	0,6	205,7	0,6	205,7
Итого:	2,6	957,7	2,6	957,7	2,6	957,7	2,6	957,7

В таблице 2.3 представлена информация о нормативном и фактическом водопотреблении и водоотведении для промышленных предприятий, обслуживаемых МУП "ЖКХ г. Туапсе".

Согласно этой информации, учреждения, такие как предприятия общественного питания, продовольственные и промтоварные магазины, парикмахерские, медицинские учреждения, школы, различные учебные заведения, детские сады, банки и другие организации, находятся в рамках установленной нормы по фактическому водопотреблению и водоотведению.

Таблица 2.3 - Сведения о нормативном и фактическом водопотреблении и водоотведении промышленных предприятий МУП «ЖКХ гор. Туапсе»»

Объекты водопотребления	Водопотребление				Водоотведение			
	Норма		Факт 2023г.		Норма		Факт 2023г.	
	м³/сут.	тыс. м³/ год	м³/сут.	тыс. м³/год	м³/сут.	тыс.м³/ год	м³/сут.	тыс.м³/ год
ОАО «РЖД»	366,3	133,7	366,3	133,7	366,3	133,7	358,1	130,7
ООО «РН Туапсинский НПЗ»	13,2	4,8	13,2	4,8	172,6	63,0	172,6	63,0
ООО «Туапсенефтепро дукт»	363,3	132,6	363,3	132,6	363,3	132,6	200,3	73,1
ОАО «ТМТП»	279,2	101,9	279,2	101,9	279,2	101,9	177,0	64,6
ОАО «Туапсехлеб»	92,9	33,9	92,9	33,9	92,9	33,9	121,4	44,3
ОАО «Черномортранс нефть» нефтебаза «Заречье»	8,8	3,2	8,8	3,2	8,8	3,2	5,2	1,9
ООО фирма «Торес»	67,8	24,8	67,8	24,8	67,9	24,8	67,9	24,8
Итого:	3407,9	1243,9	3407,9	1243,9	4346,9	1586,6	2825,5	1031,3

Согласно информации, представленной в таблице 2.3, промышленные предприятия, находящиеся под управлением муниципального унитарного предприятия жилищно-коммунального хозяйства города Туапсе, включая ОАО "ТМТП" и другие, соответствуют нормативным показателям по водопотреблению и водоотведению.

Это означает, что данные предприятия эффективно используют водные ресурсы и осуществляют сброс сточных вод в соответствии с установленными нормами и требованиями.

В таблице 2.4 представлен сводный баланс водоснабжения и водоотведения в целом по городу Туапсе. Какие основные показатели отражены в таблице 2.

Централизованное водоснабжение города Туапсе основано на использовании подрусовых вод реки Туапсе, которая протекает в пределах Туапсинского района, охватывая такие населенные пункты, как поселки

Мессожай, Красное и Греческий.

Снабжение водой для хозяйственно-питьевых нужд осуществляется Мессожайским водозабором, состоящим из 33 артезианских скважин (ВНС 1-го подъема), расположенных в основном в линейную цепочку.

Общая проектная мощность данного водозабора составляет 51 тыс. м³/сут. Также в систему водоснабжения входит ВНС 2-го подъема.

Таблица 2.4 - Баланс водоснабжения и водоотведения г.Туапсе

№ пп	Наименование	Водоснабжение		Водоотведение			
		тыс.м. ³ /сут. тыс.м. ³ /год		через ОСК		в глубоководный выпуск	
				тыс.м ³ / сут.	тыс.м ³ / г.	тыс.м ³ / сут.	тыс.м ³ / г.
1.	Забор воды, всего	26,0	9489,3	26,6	9701,4	37,0	13497,5
1.1	Использование воды на собственные нужды: 36,6%	9,5	3477,1	3,5	1286,4	3,5	1286,4
	в том числе утечки: 9,7%	2,5	913,4	0	0	0	0
1.2	Передается вода другими предприятиями и организациями всего: 63,4%	16,5	6012,2	23,1	8415,0	33,5	12211,1
	в том числе						
	Населению города и отдыхающим	10,4	3810,6	10,2	3718,8	10,2	3718,8
	Абонентам социальной сферы	2,6	957,7	2,6	957,7	2,6	957,7
	Промышленным предприятиям	3,4	1243,9	4,3	1586,6	4,3	1586,6
1.3	Подземная инфильтрация	0,0	0,0	2,9	1045,6	2,9	1045,6
1.4	Поступление ливневых вод	0,0	0,0	3,0	1106,3	3,0	1106,3
2.	Прием производственных сточных вод после ЛОСК в морской глубоководный выпуск	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	3796,1

Результаты аналитического контроля городских очистных сооружений за 2009г. - 2023г. сведены в таблице 2.5.

Минимальная глубина скважины -21м, максимальная -38м. Скважины оборудованы погружными насосными агрегатами марки ЭЦВ 10-120-60 и ЭЦВ 10-120-40.

Городской водопровод работает по следующей схеме: вода из скважин погружными насосами подается по сборным водоводам общей протяженностью более 11км в 3 резервуара, общей емкостью 5тыс.м³.

После обеззараживания хлором вода агрегатами насосной станции 2-го подъема подается двумя водоводами в разводящую сеть.

Таблица 2.5 - Аналитический контроль городских очистных сооружений за 2009г. - 2023г

№	Наименование определяемых показателей	Ед. изм	очищенная сточная вода.				
			2009г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.
1	Температура	с°	18,9	17,8	19,8	18,7	17,7
2	Запах	балл	0	0	0	0	0
3	Цвет		опал.	опал.	опал.	опал.	опал.
4	Прозрачность	см	31,4	29,4	30,3	30,7	31,4
5	pH		7,14	7,29	7,68	7,44	7,33
6	Взвешенные в-ва	мг/д	5,9	5,8	6,2	6,3	6,1
7	Сухой остаток	- « -	400,0	394,9	392,0	402,8	398,0
8	БПКполн.	- « -	5,72	6,92	7,87	8,13	7,67
9	ХПК	- « -	18,20	18,46	19,8	18,7	17,62
10	Растворенный Ог	- « -	6,79	6,44	7,3	5,9	6,9
11	Азот аммонийный	- « -	1,18	0,35	1,6	1,8	1,3
12	Нитрит-ион	- « -	0,040	0,068	0,098	0,124	0,109
13	Нитрат-ион	- « -	40,05	40,83	40,8	37,3	39,0
14	Хлориды	- « -	33,88	35,68	38,0	35,7	34,89
15	Фосфаты (Р)	- « -	2,10	2,54	2,04	2,19	1,62
16	Жиры общ.	- « -	3,0	1,8	2,8	2,0	2,3
17	СПАВ	- « -	0,018	0,03	0,021	0,027	0,025
18	Сероводород и сульфиды	- « -	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
19	Нефтепродукты	- « -	0,052	0,054	0,06	0,051	0,045
20	Железо общ.	- « -	0,069	0,07	0,08	0,09	0,08
21	Хром	- « -	<0,01	<0,07	<0,01	<0,01	<0,01
22	Цинк	- « -	0,012	0,014	0,02	0,017	0,016
23	Медь	- « -	0,0029	0,003	0,002	0,002	0,002

По данным таблицы 2.5, содержащей результаты аналитического контроля городских очистных сооружений за период с 2009 по 2023 год, видно, что по ряду показателей очищенная сточная вода не превышает нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК).

Система водоснабжения состоит из 15 резервуаров с общим объемом 20,9 тыс. м³, а также включает 6 насосных станций третьего подъема, 2 насосные станции четвертого подъема и одну станцию пятого подъема. Уровень износа оборудования на насосных станциях составляет 87%.

Таблица 2.6 - Исследования проб воды (сборный водовод) за 2021-2023 гг

№	Наименование показателей	Метод определения	ПДК для питьевой воды, не более	2021г.	2022г.	2023г.
1	Температура, °С			13,8	13,6	15,6
2	Запах, 20/60 °С		2.0	0/0	0/0	0/0
3	Мутность, мг/дм ³	ПНДФ 213-05	1.5	<0,5	<0,5	<0,5
4	Цветность град.	ПНДФ 207-04	20	0	0	0
5	рН	ПНДФ 121-97	6-9	7,68	7,69	7,27
6	Хлор ост.свобод. мг/дм ³	ГОСТ 18190-72	0.3-0.5			
7	Жесткость, мг-экв/дм ³	ГОСТ Р 52407-	7.0	3,72	3,74	3,88
8	Щелочность, мг-экв/дм ³	ЦВ 1.01.11-98 «А»	0.2-20	3,60	3,52	3,60
9	Кальций, мг/дм ³	Руководство	Не норм-ся	69,24	67,61	72,65
10	Магний, мг/дм ³	Руководство	Не норм-ся	2,43	2,43	3,04
11	Железо общ.мг/дм ³	ГОСТ 4011-72	0.3	<0,1	<0,1	<0,1
12	Сульфаты,мг/дм ³	ГОСТ 4389-72 п.2	500	19,17	22,90	22,70
13	Хлориды,мг/дм ³	ГОСТ 4245-72	350	7,2	6,5	7,0
14	Нитрит-ион мг/дм ³	ГОСТ 4192-82	3.0	<0,003	<0,003	<0,003
15	Нитрат-ион мг/дм ³	ГОСТ 18826-73	45	2,42	1,25	1,36
16	Азот-аммония мг/дм ³	ГОСТ 4192-82	2.0	<0,04	<0,04	<0,04
17	Сухой остаток.мг/дм ³	ГОСТ 1816-82	1000	222,0	220,0	228,8
18	Окисляемость мгО/дм ³	НДП 10.1:2.27-96	5.0	0,75	0,80	0,73
19	Марганец,мг/дм ³	ГОСТ 4974-72	0.1	<0,01	<0,01	<0,01
20	ПАВ,мг/дм ³	ГОСТ Р 51211-98	0.5	<0,015	<0,015	<0,015
21	Нефтепродукты,мг/дм ³	ПНДФ 14.1:2.5-95	0.1	<0,05	<0,05	<0,05
22	Фториды,мг/дм ³	ГОСТ 4386-89	1.5	0,11	0,07	0,06
23	Молибден, мг/дм ³	ГОСТ 18308-72	0.25	<0,0025	<0,0025	<0,0025
24	Медь,мг/дм ³	ПНДФ 69-96	1.0	<0,001	<0,001	
25	Свинец,мг/дм ³	ПНДФ 69-96	0.03	<0,001	<0,001	<0,001
26	Цинк,мг/дм ³	ПНДФ 14.1:2.4.69-	5.0	<0,01	<0,01	<0,01
29	ОМЧ. кое/лмл	МУК 4.21018-01	<50	7,0	5,25	3,5
30	Обш.колиформ. Бактерии, кое/100 мл	МУК 4.21018-01	Отсут.	1,0	2,2	0,16
31	Термотолерант. Бактерии, кое/100 мл	МУК 4.21018-01	Отсут.	0,75	1,25	не.обн

Результаты анализа проб воды из сборного водовода за период с 2009 по 2023 годы представлены в таблице 2.6.

Согласно таблице 2.6, результаты исследования проб воды за период с 2009 по 2023 год показывают, что по определенным показателям и химическим веществам превышение нормативов и ПДК для питьевой воды не обнаружено, что соответствует требованиям ПДК и ГОСТ.

Городские водозаборные сооружения (ВЗС) были введены в

эксплуатацию поэтапно: первая очередь - Мессожайский участок в 1968 году, вторая очередь - Центральный и Верхний участки в 1984 году.

На территории Мессожайского участка расположены 16 скважин, три резервуара и ВНС 2-го подъема. Насосное оборудование ВНС 2-го подъема, установленное в 1968 году, было заменено в 1984 году при освоении 2-й очереди ВЗС и эксплуатируется до настоящего времени. Износ оборудования Мессожайского участка ВЗС составляет 93%, а износ оборудования Центрального и Верхнего участков - 69%.

Таблица 2.7 - Расчет и обоснование заявленного сброса сточных и дренажных вод

№ пп	Абоненты	расчетный объем	
		тыс.м ³ /сут.	тыс.м ³ /год
1	Собственные нужды	3,5	1286,4
2	Населению города и отдыхающим	10,2	3718,8
3	Абонентам социальной сферы	2,6	957,7
4	Промышленным предприятиям	4,3	1586,6
5	Подземная инфильтрация	2,9	1045,6
6	Поступление ливневых вод	3,0	1106,3
7	Прием производственных сточных вод после ЛОСК в морской глубоководный выпуск, в том числе:	10,4	3796,1
	Всего	37,0	13497,5

Общая протяженность городских водопроводных сетей составляет 186,5 км, из которых 21 км приходится на водоводы, 118,3 км на уличные сети и 47,2 км на дворовые сети.

Протяженность ветхих и аварийных сетей, подлежащих сегодня замене, достигла 149 км, что составляет 79,7% всех водопроводных сетей.

Эти водопроводы, построенные в 20-30-х годах прошлого века, ремонтируются путем «чеканки» стыков свинцом, что является крайне методом.

Кроме того, на баланс муниципалитета были переданы в 2003 году водопроводные сети, выполненные из асбестоцементных труб, ремонт которых затруднен, и они требуют незамедлительной замены.

Городские хозяйственно-бытовые стоки и промышленные сточные воды поступают на очистные сооружения биологической очистки, расположенные в поселке Холодный Родник. Там происходит комплексный процесс очистки, включающий механическую и биологическую стадии.

Система городской канализации была введена в эксплуатацию в 1984 году. Она включает 7 насосных станций, оснащенных 6 решетками-дробилками и 4 механическими решетками, а также 26 насосными агрегатами.

Однако, оборудование на канализационных насосных станциях имеет высокий уровень износа, достигающий 78%. Кроме того, существуют серьезные проблемы в функционировании канализационных сетей.

Общая протяженность канализационных сетей составляет 85 км, включая 22,6 км главных коллекторов и 62,4 км уличных и дворовых сетей. Почти полностью требует замены одна десятая часть канализационных сетей, что эквивалентно 8,5 км.

Очистные сооружения имеют установленную мощность в 52 тысячи кубических метров сточных вод в сутки.

Очищенные сточные воды, которые подверглись обработке жидким хлором, сбрасываются в Черное море через глубоководный выпуск, который проходит по дну моря и имеет длину 2,3 километра.

Городские очистные сооружения канализации (ОСК) функционируют с 1984 года.

В их состав входят группы железобетонных технологических емкостей, здание решеток, где установлены механические грабли марки МГ-7т - 3 шт, здание насосной воздуходувной станции, оборудованное воздуходувками марки ТВ-80/1,6-6шт, здание цеха механического обезвоживания осадка, с установкой ленточных пресс-фильтров Словацкого производства для обработки и обезвоживания осадка, здание хлораторной совмещенной со складом хлора, с установкой хлораторных установок «АДВАНС-285» для обеззараживания очищенных стоков, канализационная насосная станция собственных нужд для отвода очищенных стоков через глубоководный выпуск в море, иловые

площадки для складирования обезвоженного осадка и административно-производственное здание.

Здания ОСК испытывают необходимость в проведении ремонтных работ.

Главные трудности связаны с возникновением протечек, вызванных повреждением кровельных конструкций.

С целью устранения этих проблем, требуется осуществить реконструкцию кровли с установкой двухскатных крыш. Практика аналогичных работ показала, что такой подход является наиболее эффективным решением в данной ситуации.

Анализ состояния объектов водопроводно-канализационного хозяйства указывает на катастрофическое увеличение степени изношенности сетей, сооружений и оборудования. Таким образом, это подчеркивает необходимость радикального увеличения капитальных вложений для решения упомянутых проблем.

Муниципальное унитарное предприятие «Жилищно-коммунальное хозяйство города Туапсе» разработало сводную инвестиционную программу, направленную на оптимизацию систем водоснабжения и водоотведения.

В данной программе учтены наиболее актуальные проблемы и мероприятия, решение и реализация которых позволят восстановить приблизительно 18 километров водопровода, реконструировать насосную станцию второго подъема на водозаборе с заменой оборудования, осуществить реконструкцию главной канализационной насосной станции на улице Гагарина, а также построить систему канализации в центральной части города.

Общая стоимость выполнения работ согласно сводной инвестиционной программе составляет 98,9 миллиона рублей.

Основными видами услуг, оказываемых многопрофильным предприятием ЖКХ населению и прочим потребителям в городе Туапсе, являются водоснабжение, которым обеспечено 62,8 тысяч человек по данным на 1 июля 2020 года, водоотведение, которым обеспечено 46,6 тысяч человек по тем же данным, а также услуги бани, парикмахерских, массажа и прочие.

Оснащенность предприятия приборами учета оказываемых услуг (по данным предприятия) следующая: по водопотреблению у потребителей установлено 22764 прибора учета по холодной воде, в том числе 21608 (85%) у населения, охват приборами учета холодной воды абонентов бюджетных учреждений и прочих предприятий и организаций по предприятию составляет 100% по водопотреблению, по водоотведению у потребителей установлено 18384 прибора учета по холодной воде, в том числе 17228 (84%) у населения, охват приборами учета холодной воды абонентов бюджетных учреждений и прочих предприятий и организаций по предприятию составляет 100% по водоотведению.

Продолжающаяся массовая установка общедомовых приборов учета, высокий процент охвата потребителей, использующих показания приборов учета при расчетах за поставленные услуги, расчеты за поставленные услуги с управляющих компаниями по общим приборам за полученную воду, сказалось на снижении объемов реализации воды предприятием.

3 Основные пути бесперебойного и качественного водообеспечения населения предприятием МУП «ЖКХ г.Туапсе»

3.1 Обеспечение нормативных требований по санитарной охране зон водозаборных сооружений

Основная цель создания зон санитарной охраны состоит в максимальном снижении микробного и химического загрязнения воды источников водоснабжения, что позволяет с помощью современных технологий обработки получать питьевую воду надлежащего качества[25,с.132].

В первом поясе:

категорически запрещается спуск любых сточных вод, в том числе сточных вод водного транспорта, а также купание, стирка белья, водопой скота и другие виды водопользования, оказывающие влияние на качество воды;

Во втором и третьем поясах:

запрещается отведения сточных вод в зоне водосбора источника водоснабжения, включая его притоки, не отвечающих требованиям СанПиНа «Охрана поверхностных вод от загрязнения»;

добыча песка, гравия и проведение дноуглубительных работ в пределах акватории ЗСО допускается по согласованию с центром санитарно-эпидемиологического надзора лишь при обосновании гидрологическими расчетами отсутствия ухудшения качества воды в створе на 1 км выше от водозабора.

Рисунок 3.1 – Требования к территориям санитарно-защитных зон.

Зональные санитарные объединения (ЗСО) создаются для всех водопроводных систем, вне зависимости от их ведомственной принадлежности.

Эти объединения охватывают водоснабжение, использующее воду как из поверхностных, так и из подземных источников. Они обеспечивают комплексный подход к управлению качеством воды, контролю её источников и защитой водных ресурсов.

Такой подход способствует улучшению санитарной безопасности и охране здоровья населения, так как позволяет более эффективно регулировать процессы водоснабжения и проводить необходимые мероприятия по очистке воды.

Согласно установленным нормативам рисунок-3.2:

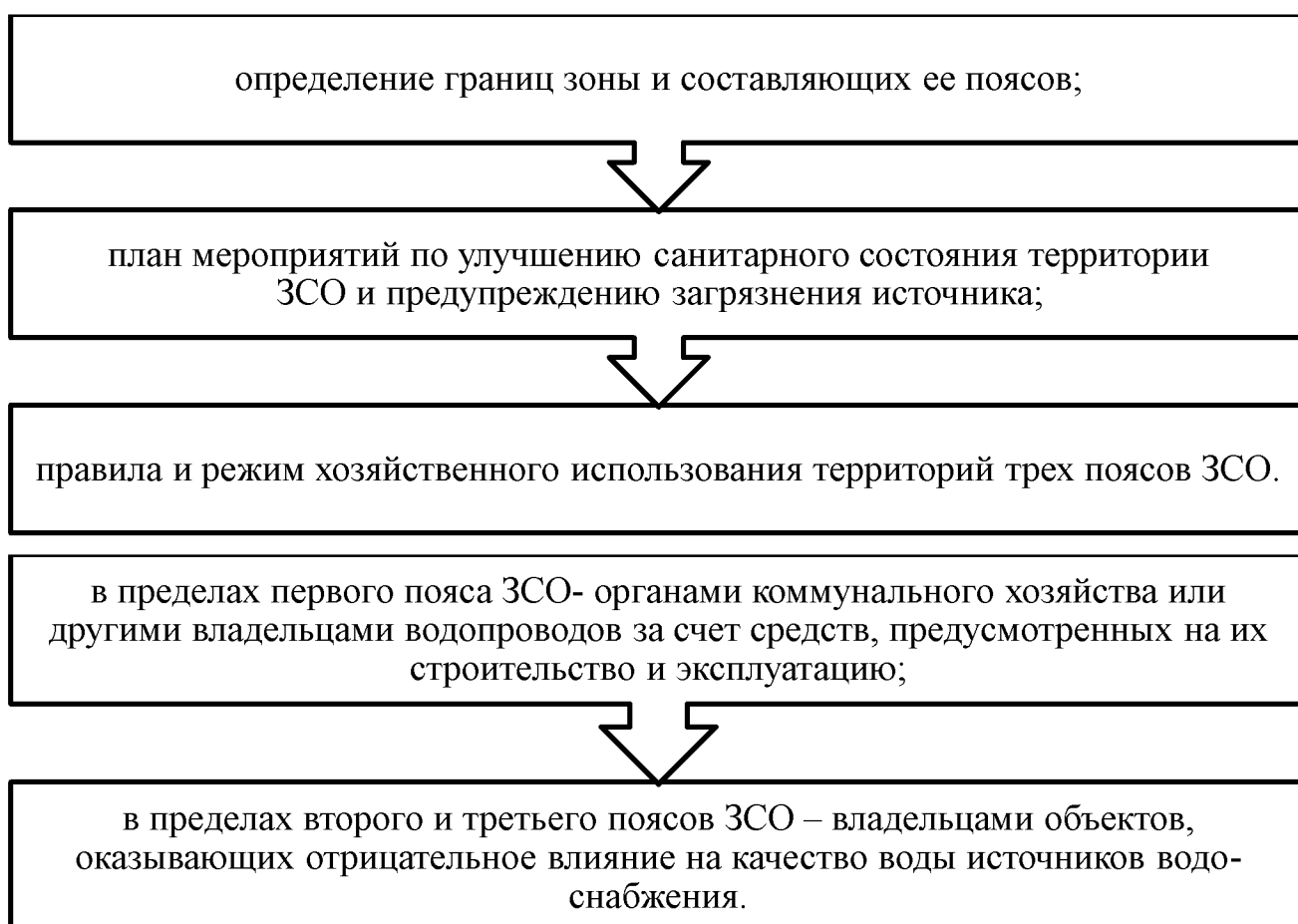


Рисунок 3.2 – Правила при проектировании предприятий хозяйственного водоснабжения

Разработка проекта ЗСО и выполнение санитарных мероприятий в ее пределах осуществляются органами местного самоуправления.

В период с 2020 по 2023 год были получены результаты исследований

питьевой воды и воды из различных источников, проведенных разными лабораториями.

Проанализировав полученные результаты, можно исключить из списка проверяемых показателей ряд химических веществ, таких как нефтепродукты, фенолы, алюминий, барий, бериллий, бор, молибден, ртуть, селен, стронций, цианиды; микробиологических показателей: патогенные микроорганизмы и энтеровирусы; а также паразитологических исследований: цисты лямблий, амебы дизентерийные, балантидий кишечный и яйца гельминтов [20,с.12].

.Для обеспечения качественного контроля питьевой воды и воды источников необходимо доукомплектовать лабораторию оборудованием и приборами в соответствии с требованиями СанПиН и органов санитарно-эпидемиологического надзора.

В ситуациях, вызванных природными явлениями или аварийными обстоятельствами, когда устранение проблем невозможно, могут быть разрешены временные отклонения от гигиенических норм качества питьевой воды.

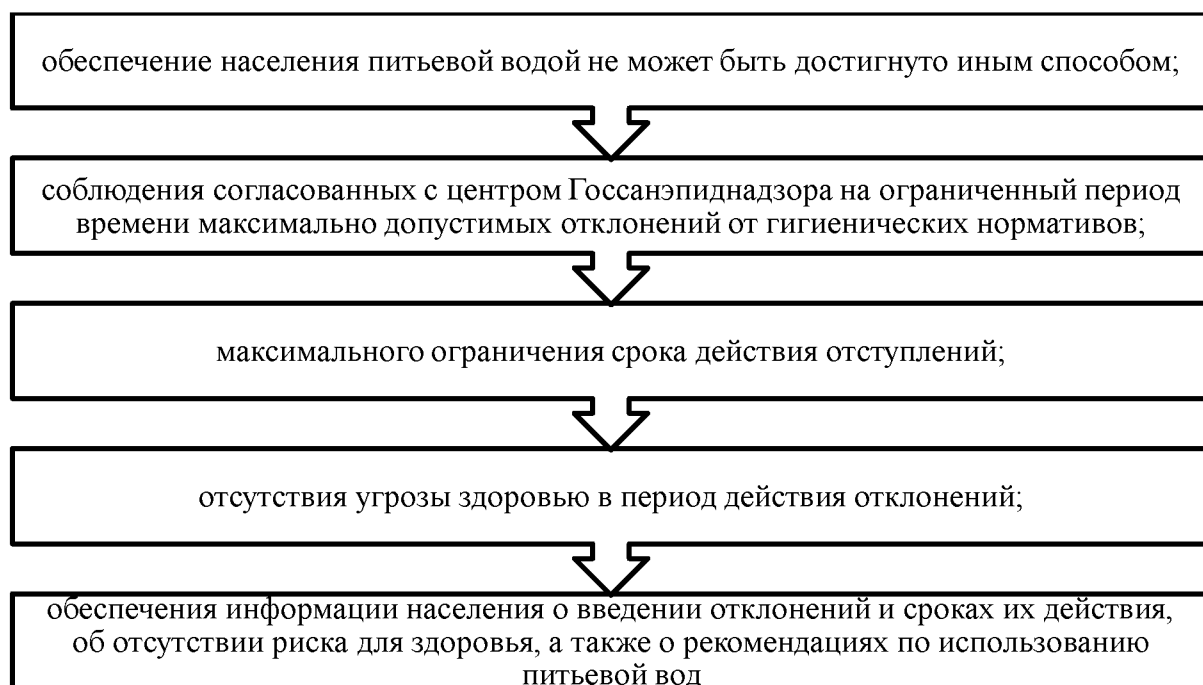


Рисунок 3.3 – Условия временных отклонений от гигиенических нормативов качества питьевой воды

Это возможно только по согласованию с Межрегиональным центром Государственной санитарно-эпидемиологической службы (МРЦ ГСЭН) и касается только тех параметров химического состава, которые оказывают влияние на органолептические свойства воды. (рисунок 3.3).

Решение о временном допуске отклонений от санитарных норм качества питьевой воды принимается администрацией города Туапсе в сотрудничестве с государственным санитарным врачом Туапсе и Туапсинского района (рисунок 3.4).

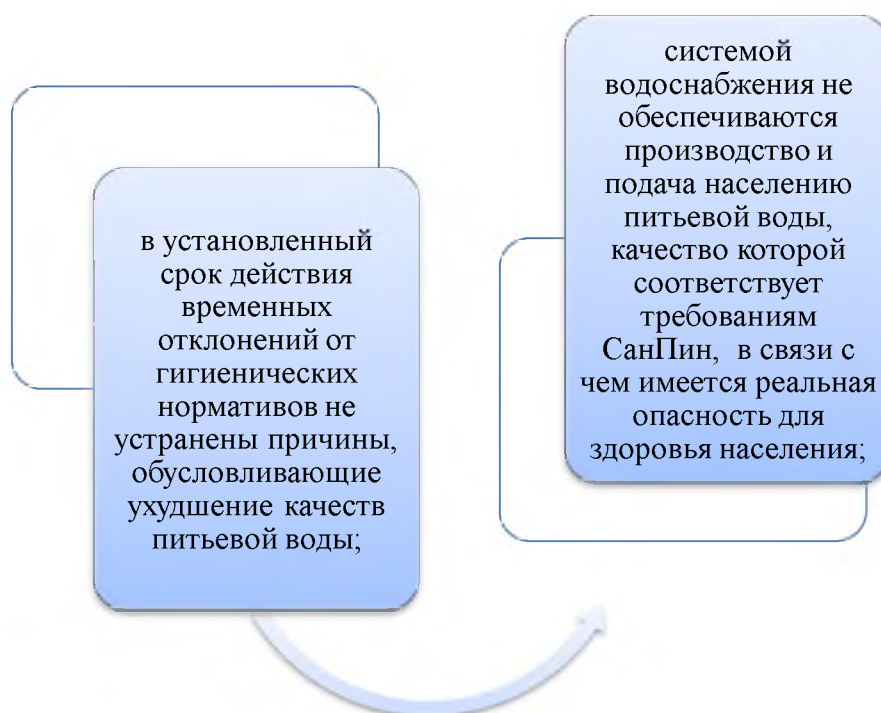


Рисунок 3.4 - Условия ограничения или прекращения подачи питьевой воды населению

Это означает, что в случае необходимости изменения норм, связанного с качеством питьевой воды, такое решение будет основано на согласовании между соответствующими властями и специалистами по здравоохранению, что обеспечивает соблюдение санитарных требований и защиту здоровья населения.

Решение о запрете или ограничении использования жителями питьевой воды принимается администрацией города Туапсе на основании постановления

главного государственного санитарного врача города Туапсе и Туапсинского района[5].

Данное решение основывается на оценке рисков для здоровья населения, связанных с дальнейшим употреблением воды, не соответствующей санитарным нормам, а также с прекращением или ограничением ее использования в бытовых целях.

Одновременно с принятием этого решения администрация города Туапсе утверждает план мероприятий, разработанный муниципальным унитарным предприятием «ЖКХ г. Туапсе» и согласованный с межрегиональным центром Государственной санитарно-эпидемиологической службы. Водоохранные мероприятия могут быть разделены на три уровня (рисунок 3.5).



Рисунок 3.5 - Водоохранные мероприятия

Мероприятия первого уровня обеспечивают снижение загрязнения на производственном этапе, второго - препятствуют попаданию загрязняющих веществ в водные объекты и третьего - снижают содержание загрязняющих веществ, уже попавших в водный объект.

Экономическая эффективность водоохранных (природоохранных) мероприятий заключается в экономии и предотвращении потери природных ресурсов, живого и овеществленного труда в производственной и непроизводственной сферах человеческой деятельности.

Для оценки эффективности водоохранных мероприятий используются экономические подходы и методики. Обоснованность экономических расчетов определяется уровнем современного развития экономической науки применительно к природоохранной сфере деятельности человека.

Для построения методик оценки эффективности водоохранных мероприятий и оценки ущерба от загрязнения необходимо также располагать методами расчета изменения состояния различных элементов природной, социальной и хозяйственно-бытовой сфер жизни под действием загрязнения среды.

Оценка экономической эффективности водоохранных мероприятий производится как на стадии проектирования до обоснования мероприятий, так и на стадии эксплуатации для определения фактической эффективности.

При оценке экономического эффекта водоохранных мероприятий важным моментом является полнота учета отрицательных воздействий (загрязняющих веществ) и убытков, вызываемых этими воздействиями, поскольку занижение убытков ведет к занижению показателей экономической эффективности водоохранных мероприятий.

3.2 Пути повышения устойчивости водоснабжения с помощью сети малых водохранилищ

В засушливые периоды года запасы подземных вод истощаются, а

возможности переброски стока между районами сильно ограничены или даже невозможны.

В этих условиях целесообразно использовать поверхностный сток с помощью водохранилищ.

Существующие водохранилища в районе Анапы-Новороссийска, в частности Неберджаевское, показывают эффективность такого подхода.

Поэтому предлагается построить сеть небольших водохранилищ в подходящих горных долинах и ущельях для накопления атмосферных осадков. Такое решение представляется рациональным и заслуживающим дальнейшего развития.



Рисунок 3.6 - Схема эксплуатации водохранилищ

В условиях Туапсинского района водохранилища должны иметь комплексное назначение: энергетическое - в холодную половину года, водохозяйственное - в теплую; водорегулирующее, противопаводковое - на протяжении всего года. Комплексное использование водохранилищ будет повышать их экономическую отдачу и позволит свести к минимуму негативные экологические последствия развития малой гидроэнергетики и водного хозяйства.

В Туапсинском районе для стабильного водообеспечения может быть применено искусственное пополнение запасов подземных вод.

На рис. 3.1 показана схема искусственного накопления поверхностных вод в периоды ливневых дождей в грунтовых бассейнах. При таком решении вода из водосборных бассейнов самотеком поступает в открытые водоемы, а оттуда — по водоподводящим каналам или трубам подается за счет гидростатического напора или насосом в инфильтрационные бассейны.

При устройстве бассейнов используют либо естественное, либо искусственное ложе из хорошо водопроницаемых пород. Фильтруясь через эти породы, вода накапливается в подземных водохранилищах («линзах») с водонепроницаемым ложем, а иногда — и с искусственно построенными подземными плотинами-диафрагмами.

Естественное восполнение подземных запасов воды наблюдается на горно-предгорных участках рек, где их ложе сформировано крупнозернистыми песками или песчано-гравелистыми отложениями с большим коэффициентом фильтрации.

При искусственном восполнении подземных запасов за счет речного стока первостепенное значение имеют два фактора: наличие водовмещающих с хорошей водопроницаемостью пород и качество воды в реках в районе водозабора. Как правило, при решении этой задачи используют на первом этапе водоотбора защищенные сетками водоприемные оголовки и колодцы водоприемных шахт.

Второй этап безреагентной очистки воды осуществляют в открытых бассейнах-отстойниках больших площадей, где продолжительность отстаивания может достигать 7-10 ч. Примером такого решения является инфильтрационный водозабор Дрездена общей площадью инфильтрационных бассейнов до 150 га. После отстаивания в водоеме-отстойнике вода фильтруется через скорые фильтры и поступает в инфильтрационные бассейны, из которых с помощью трубчатых колодцев и сифонных водоводов подается в резервуары чистой воды.

Принципиальные схемы грунтовых водохранилищ с очисткой каптажем инфильтрационной воды с помощью горизонтальных водосборов показаны на

рис. 3.2. Один из основных недостатков бассейновых инфильтрационных водозаборов — кольматация донных и боковых инфильтрационных поверхностей илом, образующимся при отстаивании речных мутных вод. Выполненные некоторыми исследователями экспериментальные замеры при эксплуатации действующих инфильтрационных бассейнов выявили интенсивность заиливания фильтрующих поверхностей бассейнов и определенные свойства закольматированных пластов и илистых пленок. Такие исследования применительно к рекам предгорного типа выполнены Т. В. Бурчак[27,с.382].

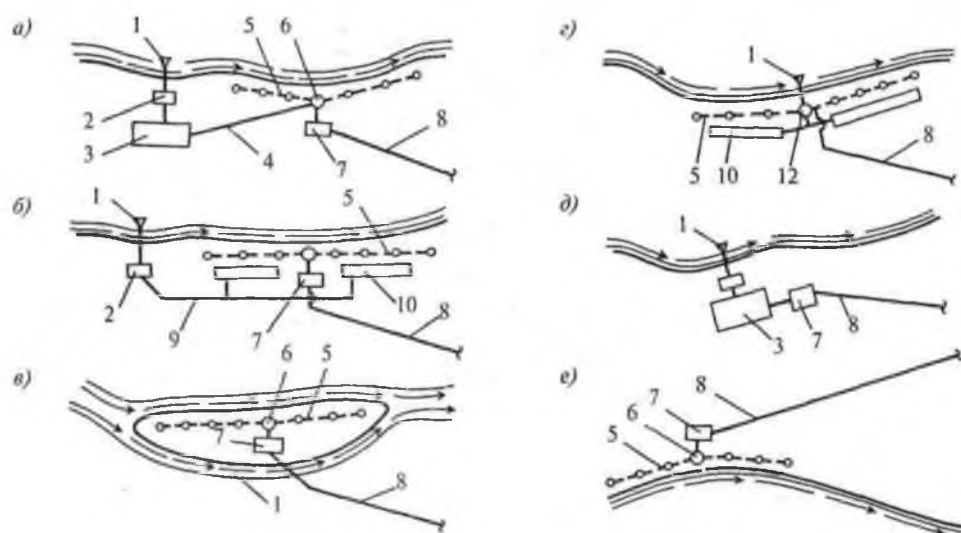


Рисунок 3.7. Примеры компоновки водозаборных узлов

1 - водоприемник из открытого источника; 2 - насосная станция первого подъема; 3 - водоочистная станция; 4 - самотечный трубопровод; 5 - водозахватные устройства для подрусловых вод; 6 - водосборный колодец; 7 - насосная станция второго подъема; 8 - напорный трубопровод чистой воды; 9 - трубопровод подачи воды в инфильтрационные бассейны; 10 - инфильтрационные бассейны; 11 - прорезь (обводной канал); 12 - водосборный колодец, совмещенный с насосной станцией.

Эффективность очистки (улучшение качества) воды в самих инфильтрационных бассейнах и водохранилищах (водоемах) зависит не только от фильтрационных свойств водоприемной поверхности, но и от интенсивности биохимических процессов самоочищения и технологических приемов,

интенсифицирующих эти процессы (например аэрация воды в бассейнах) или направленных на тщательную предочистку речных вод.

Основная цель инфильтрационных систем водоснабжения — пополнение речной водой запасов подземных вод в истощенных водоносных пластах для устойчивой эксплуатации артезианских водозаборов.

Причем такое пополнение производится периодически при наиболее высоких в течение года качествах речной воды. Чтобы исключить загрязнение и кольматацию взвесью водоносных пластов, поверхностные воды в таких системах очищают от взвешенных веществ медленным фильтрованием со скоростью 0,5...2 м/сут через песок на дне водопоглощающих бассейнов.

Оттуда ее фильтруют далее по водоносному пласту к водозабору.

В этом случае поверхностная вода хорошо очищается не только от взвешенных, но и растворенных в ней органических загрязнений и по качеству почти не уступает артезианской.

Это связано с наличием в воде поверхностного источника растворенного кислорода (его обычно нет в подземной) и разнообразной бактериальной аэробной микрофлоры.

Ее развитие и закрепление на развитой поверхности песка в медленных фильтрах, а затем и в водоносном пласте в виде тонкой биопленки превращает ее в условиях стабильной температуры, малых скоростей фильтрации в пласте в высокоэффективный биофильтр, обеспечивающий окисление и минерализацию разнообразных органических соединений, содержащихся в поверхностной воде, соответственно количеству растворенного в ней кислорода[25,с.98].

. Успешному протеканию этого процесса способствует аэрация исходной воды и отказ от ее предварительного хлорирования, токсичного для бактериальной микрофлоры.

Такая система производительностью до 150 тыс. м³/сут реализована в Цюрихе из р. Лиммат.

В случае сильного загрязнения и эвтрофикации поверхностных вод, а также наличия в них токсичных для микроорганизмов тяжелых металлов,

фильтрующее дно поглощающих бассейнов быстро заиливается, и биопленка на нем перестает справляться с деструкцией повышенного количества загрязнений.

Необходима предварительная очистка речной воды методами коагуляции, осаждения и скорого фильтрования.

Доочистку воды озонированием и фильтрованием через уголь проводят после прохождения воды через водоносный пласт.

При больших поступлениях загрязнений с территории города можно применить и предварительную обработку воды порошкообразным активированным углем (во время паводков или сильных дождей).

Вода, прошедшая фильтрацию, поступает в ступенчатый аэратор, где насыщается кислородом. Затем она попадает в 10 фильтрующих бассейнов с гравийно-песчаным основанием общей площадью 13 гектаров.

Скорость фильтрации в этих бассейнах составляет 0,7-1,4 метра в сутки.

Отфильтрованная вода проходит инфильтрацию и пребывает в водоносных пластах известняка в течение 7-15 дней, после чего ее откачивают 30 артезианскими насосами.

В отдельные годы объем воды, необходимой для пополнения, может достигать 60% от общего объема забора из пласта.

Такая обработка значительно улучшает качество исходной речной воды, преобразованной в подземную воду.

Последняя практически не имеет цветности и мутности. Содержание железа и марганца в ней не выше 0,01 мг/л, аммонийного азота — не выше 0,1 мг/л, а растворенный кислород находится на уровне 3...4 мг/л. В значительной мере при этом вода освобождается от растворенного органического углерода.

Согласно плану, в период с 2022 по 2024 годы будут построены новые резервуары для хранения запасов воды на водозаборе.

Это позволит не только создать дополнительный запас воды на случай жаркого лета, но и отказаться от графика подачи воды.

Кроме того, предусмотрен проект модернизации систем водоснабжения в

городе Туапсе.

Согласно представленной информации, общая стоимость проекта по модернизации системы муниципального водоснабжения в городе Туапсе составляет 6600 тысяч долларов США.

Общий объем финансирования этой Программы оценивается в сумму, эквивалентную 22,5 миллионов долларов США. Проект предусматривает учет при расчете тарифов на период действия займа составляющей, обуславливающей возврат долга.

В рамках проекта также предусмотрена реализация основных направлений реформы жилищно-коммунального хозяйства, а именно - адресное субсидирование для малоимущих слоев населения.



Рисунок 3.8 - Комплекс мероприятий для повышения качества услуг водоснабжения и водоотведения

Для реализации проекта планируется использовать заемные средства на возвратной основе по договору с инвестором, а также лизинговое финансирование.

Кроме того, для обеспечения институционального развития планируется привлечь средства грантов.

Институциональная часть проекта является ключевой и может быть наилучшим образом осуществлена при участии международных доноров, обладающих значительным опытом в финансировании и реализации подобных программ.

В состав проекта входит несколько подпроектов, включающих установку приборов учёта, ремонт сетей, внедрение энергосберегающих технологий и новых методов управления.

После реализации проекта будет достигнута значительная экономия средств за счёт мер по экономии электроэнергии, улучшения систем подачи реагентов и контроля давления.

Следующей важной выгодой проекта станет надёжность функционирования сооружений, которая обеспечит возможность проведения дальнейших мероприятий по улучшению системы водоснабжения.

Развитие хозяйственной деятельности приводит к усилению негативного влияния на окружающую среду.

С целью охраны окружающей природной среды разработана система контроля и надзора за ее состоянием. Она включает государственный, общественный и производственный контроль.

Задачами экологического контроля являются: наблюдение за состоянием окружающей среды, ее изменениями под воздействием хозяйственной и иной деятельности; проверка выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды, соблюдению требований природоохранного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды.

Основными государственными мерами охраны окружающей среды являются: экологическая экспертиза хозяйственной деятельности предприятия – проверка соответствия ее экологической безопасности; экологическая сертификация товаров и оказываемых услуг, т.е. подтверждение экологической безопасности их производства, а также экологического качества или чистоты реализуемой продукции; экологические платежи, введение экологического

паспорта предприятия.

Экологические платежи осуществляют различные хозяйственные субъекты, независимо от форм собственности и отраслевой принадлежности, за загрязнение окружающей природной среды, сбросы и выбросы вредных веществ в атмосферу и водные источники, а также за размещение отходов производства и потребления [10,с.263].

К ним относятся также выплаты предприятий и организаций в качестве возмещения вреда, причиненного залповым или аварийным загрязнением природы, а также штрафы за нарушение природоохранного законодательства.

В настоящее время законодательными актами введены следующие платежи: за загрязнение окружающей среды; за землепользование; за водопользование; за пользование недрами и лесными ресурсами. Платежи устанавливаются отдельно за экологическое загрязнение в пределах нормативов и за сверхнормативное загрязнение.

На предприятии разрабатывается план природоохранных мероприятий с учетом характера производства и заданий, устанавливаемых вышестоящей организацией (рисунок 3.9).



Рисунок 3.9 - «План мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов»

Порядок разработки принимается таким, как и составление плана по техническому развитию и организации производства предприятия.

Экологический паспорт предприятия дает комплексную оценку влияния предприятия на окружающую среду, организационно-технического уровня природоохранной деятельности предприятия, объема затрат на эту деятельность.

Однако при разработке перечня мероприятий, связанных с охраной природы и окружающей среды; должны быть предусмотрены цель и место внедрения; головной исполнитель и соисполнители; сроки начала и окончания работ; сметная стоимость и плановые затраты; ввод мощностей по предотвращению загрязнения окружающей среды, их экономическая эффективность.

Выводы из анализа, проведенного по этим направлениям, служат основой для разработки мероприятий, включаемых в этот раздел плана.

Заключение

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

Основным недостатком водных ресурсов России является их крайне неравномерное распределение по территории страны. Например, различия в объеме местных водных ресурсов между Южным и Дальневосточным федеральными округами достигают почти 30 раз, в то время как по показателю водообеспеченности населения это соотношение составляет около 100 раз.

Наиболее высокую обеспеченность водными ресурсами демонстрируют северо-западные, северные и восточные регионы, где сосредоточено 80 % всех водных ресурсов страны. В то же время на более густонаселенные районы Европейской части России приходится менее 20 %, а в аридных зонах лишь 2 % от общего объема водных ресурсов.

Система водообеспечения региона представляет собой комплексную организацию специализированных элементов городского хозяйства, которые объединены для удовлетворения потребностей местного населения в воде. Эта система находится во взаимодействии с естественными и искусственными системами, которые прямо или косвенно влияют на процессы водоснабжения и канализации..

Водозаборные сооружения забирают воду из поверхностных или подземных источников. Затем насосная станция первого подъема по напорным трубопроводам подает воду на очистные сооружения. На очистных сооружениях вода очищается до питьевого качества. После очистки вода из резервуаров подается насосной станцией второго подъема в городскую водопроводную сеть, которая, как правило, имеет кольцевую структуру.

Водоснабжение города должно обеспечивать максимальное удовлетворение потребностей населения и производства в воде, соблюдая при этом технические, социальные и экологические стандарты водопотребления. Услуги водоснабжения и канализации города являются общественными

благами, необходимыми для удовлетворения основных жизненных потребностей людей.

Выводы;

1. Система водоснабжения города Туапсе включает 15 резервуаров общим объемом 20,9 тыс. куб. м, 6 насосных станций третьего подъема, 2 насосные станции четвертого подъема и 1 станцию пятого подъема. При этом износ оборудования насосных станций составляет 87%.
2. Общая протяженность городских водопроводных сетей достигает 186,5 км, из которых 21 км приходится на водоводы, 118,3 км - на уличные сети и 47,2 км - на дворовые сети. Большая часть этих сетей, около 75% являются ветхими и аварийными, поскольку были построены в 20-30-х годах прошлого века.
3. По результатам исследований химические показатели не превышают допустимых значений(ПДК)и показывают:
 - слабощелочную т.к. рН больше 7
 - умеренно-жесткую т.к. жесткость колеблется в пределах 2,5- 3,7 мг/дм³;
 - аммиак содержится в количествах от 0,067 до 0,4 мг/дм³ что делает воду благоприятной для употребления;
 - нитраты содержатся в количествах от 0,23 до 1,6 мг/дм³ ;
 - нитриты содержатся в количествах от 0,005 до 0,72 мг/дм³ не превышающих гигиенические нормативы (ПДК).
4. Азотсодержащие соединения присутствуют в малых количествах что, свидетельствует об отсутствии разложения белковых соединений и делает воду безопасной в употреблении, в данном случае азотсодержащие соединения образуются в воде в результате восстановления нитритов и нитратов сероводород
5. Результаты аналитического контроля городских очистных сооружений за исследуемый период указывают на факт, что по ряду показателей очищенная сточная вода не превышает нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК).

Список литературы

1. Анализ и оценка качества поверхностных вод: Учеб. пособие/ А.Н. Петин, М.Г. Крымская. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. - 241с.
2. Бабенков Е.Н.Методика очистки воды коагулянтами. - М.: Наука, 2010. - 337 с.
3. Бабкина И. В., Кореньков В. А. Гидрологическое обоснование лицензирования водопользования. – СПб.: ИнЭкА, 2002. – 302 с.
4. Бекух З.А., Ефремов Ю.В., Жирма В.В. Физическая география Краснодарского края. - Краснодар: КубГУ, 2000. - 154 с.
5. Библиотека ГОСТов и нормативов. ГОСТ Р51593-2000 Вода питьевая.Отбор проб. [Электронный ресурс]. URL: <http://ohranatruda.ru/> (дата обращения 14.02.2015).
6. Библиотека ГОСТов и нормативов. СанПиН 2.1.4.1175-02. «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». [Электронный ресурс]. URL: <http://ohranatruda.ru/> (дата обращения 14.02.2015)
7. Водные ресурсы и водный баланс Кавказа. - СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – 197 с.
8. Водозаборно-очистные сооружения и устройства / под ред. М.Г. Журбы. – М.: ООО «Изд-во Астрель», 2022. – 124 с.
9. Вронский В. А. Экология: Словарь-справочник. - Изд. 2-е. - Ростов н/Д.: Феникс, 2012. - 576с.
10. Гирусов И.В. и др. Экология и экономика природопользования: Учеб. для вузов. - М.: Закон и право, 1998.- 455 с.
11. Голубовская Э.К. Биологические основы очистки воды. – М.: Высшая школа, 2011.- 268 с.
12. Долгонос Б. М. Предпосылки системной катастрофы в централизованном водоснабжении // Сантехника. - 2004. - № 2. – С. 25-29.
13. Евилович А.З. Утилизация осадков сточных вод. - М.: Стройиздат, 2009.-

608 с.

14. Жуков А.И. Методы очистки производственных сточных вод. - М.:Стройиздат, 2012. - 906 с.

15. Ивчатов А.Л., Малов В.И. Химия воды и микробиология. – М.: «Инфра-М», 2006. – 289 с.

16. Карпинский А.А. Новые достижения в технологии сбрасывания осадков сточных вод. - М.: Стройиздат, 2014. - 715 с.

17. Красиков Е.В. «О создании системного подхода к рациональному использованию ресурсов». // «Проблемы окружающей среды и природных ресурсов» /обзорная информация. – 2022. - №11. – С. 15-17.

18. Круть А.Г. Туапсинский регион: Концепция рационального природоиспользования. - Ростов/Дон: Изд-во СКНД ВШ, 2009. – 217 с.

19. Лосев К.В., Потапов И.И., Чеснокова И.В., Докукина Т.П. «Истоки неустойчивого природопользования» // «Проблемы окружающей среды и природных ресурсов». – 2022. - №12. – С. 3-8.

20. Лотышев И.П. География Кубани. - М.: Изд. «Афиша», 2006. – 214 с.

21. Максимовский Н. С., Нурова М.И. Очистка сточных вод. - М.: Стройиздат, 2014. - 793 с.

22. Половинко П.А. Доклад о состоянии окружающей природной среды Краснодарского края. – Краснодар, 2022. – 86 с.

23. СанПин 2.1.4.1074-01» «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения». - М.: Минздрав, 2013. – 226 с. 25 СанПиН 2.1.4.1116-02 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. - М.: Минздрав, 2013. – 234 с.

24. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. - М.: Минздрав, 2013. – 667 с.

25. Сергин С.Я., Яйли Е.А., Цай С.Н. Климат и природопользование Краснодарского Причерноморья. - СПб.: изд. РГГМУ, 2001. – 188 с.

26. Тарнижевский М.В. Жилищно-коммунальное хозяйство. – М.: Стройиздат, 2009. – 160 с. Алексеев Л.С. Контроль качества воды. - М.: Наука, 2012. - 459 с.
27. Целевая программа «Развитие водоснабжения населенных пунктов Краснодарского края на 2012-2020 годы. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gkh-kuban.ru> (дата обращения 20.03.2021)

