

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

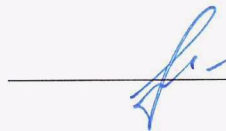
ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКЕ

Студент
гр. БЭП-22-ЭБ1



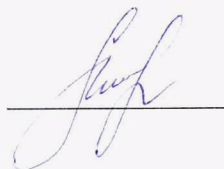
П.А. Степанова

Руководитель
канд. географ. наук,
доцент каф. ЭБГ



И.Ю. Гриванов

Руководитель практики
от профильной организации:
начальник отдела экологии
КГУП «Приморский водоканал»



Т.В. Искорнева

Владивосток 2025

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВВГУ»)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на учебную технологическую (проектно-технологическую) практику

Студенту: гр. БЭП-22-ЭБ1 Степановой Полине Андреевне

Срок сдачи работы: «19» июля 2025 г.

Задание 1. Определить цели и задачи практики.

Задание 2. Изучить структуру предприятия (организации), должностные обязанности на рабочем месте (эколога-исследователя, специалиста, инженера по защите окружающей среды, или др.) (ПКВ-2).

Задание 3. Выполнить практическую часть работы в соответствии с целями и задачами практики (ПКВ-3). 1) ознакомиться со спецификой работы в КГУП «Приморский водоканал»; 2) изучить документацию, регламентирующую требования к методам производственного контроля в области охраны и использования водных объектов; 3) ознакомиться с видами деятельности КГУП «Приморский водоканал» в сфере экологии и охраны окружающей среды; 4) изучить лабораторную деятельность и контроль; 5) изучить механизм и схему работы очистных сооружений на КОС «ДВФУ»

Задание 4. Представить основные результаты работы в форме отчета по практике (ПКВ- 3).

По каждой главе сформулировать выводы. При написании работы использовать научный стиль изложения.

Структура отчета по практике:

Введение: определить цель и задачи практики, основные методы, необходимые для их достижения.

1 Обзор и список литературы для отчета по практике

2 Аннотированный отчет по результатам выполнения работы: подготовить краткое описание полученных результатов по каждому пункту задания.

Заключение: сделать вывод о достижении поставленных целей и задач в ходе практики.

Список использованных источников (не менее 20-ти позиций): составить список литературы с использованием профессиональных баз данных и профессиональных Интернет-ресурсов.

Оформить работу в соответствии со стандартами ВВГУ.

Руководитель практики

Канд. географ. наук, доцент каф. ЭБГ

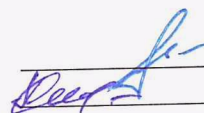
Задание получил:

Задание согласовано:

Руководитель практики от профильной организации

Начальник отдела экологии

КГУП «Приморский водоканал»



И.Ю. Гриванов

П.А. Степанова



Т.В. Искорнева

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВВГУ»)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК
учебной технологической (проектно-технологической) практики

Студент Степанова Полина Андреевна Группы БЭП-22-ЭБ1

с «16» июня 2025 г. по «19» июля 2025 г.

Содержание выполняемых работ	Сроки исполнения	
	начало	окончание
Постановка целей и задач практики. Ознакомление с базой практики и со своими обязанностями, с рабочим местом, где будет выполняться основная часть работы, пройти вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.	16.06.2025	20.06.2025
Постановка целей и задач практики, характеристика объекта и методов исследования	21.06.2025	30.06.2025
Выполнение практической части работы в соответствии с целями и задачами практики.	01.07.2025	07.07.2025
Анализ литературных данных и представление практических решений в соответствии с целями и задачами практики.	08.07.2025	13.07.2025
Оформление и защита отчета	14.07.2025	19.07.2025

Студент-практикант
гр. БЭП-22-ЭБ1

Степанова П.А.
ФИО

Подпись
подпись

Руководитель практики
Канд. географ. наук,
доцент каф. ЭБГ

Грибанов И.В.
ФИО

Подпись
подпись

Руководитель практики от
профильной организации
Начальник отдела экологии
КГУП «Приморский водоканал»



Подпись
подпись

Содержание

Введение.....	3
1 Характеристика предприятия.....	5
1.1 Местоположение и история развития	5
1.2 Структура организации	6
1.3 Руководство и основные функции экологического отдела	8
2 Виды деятельности предприятия.....	17
3 Лабораторная деятельность.....	23
3.1 Лабораторный контроль.....	23
3.2 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.	25
4 Механизм и схема работы очистных сооружений на КОС «ДВФУ»	28
(канализационные очистные сооружения биологической очистки) о.Русский.....	28
Заключение	35
Список использованных источников	36

Введение

Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика является неотъемлемой частью образовательного процесса подготовки квалифицированного специалиста.

Место прохождения практики – экологический отдел Краевого государственного унитарного предприятия КГУП «Приморский водоканал». Периоды проведения практической подготовки в соответствии с графиком учебного процесса: с 16.06.2025 по 19.07.2025.

КГУП «Приморский водоканал» - одно из важнейших предприятий региона, основанное в 1935 году, которое занимается забором, очисткой и распределением воды, а также приемом и очисткой сточных вод. Предприятие обеспечивает водоснабжение и водоотведение в Приморском крае, используя обширную инфраструктуру, включая насосные станции, очистные сооружения и инженерные системы. Оно снабжает питьевой водой потребителей Владивостока, Артёма, Большого Камня, Надеждинского, Шкотовского, Хорольского, Михайловского и Лазовского районов. Ежедневно здесь производится около 300 тысяч кубометров чистой воды.

Актуальность работы заключается в следующем: «Приморский водоканал» играет ключевую роль в обеспечении населения и предприятий качественной питьевой водой, это особенно важно для здоровья и благополучия граждан; экологические аспекты – современные требования к качеству воды и охране окружающей среды делают работу водоканала актуальной, так как устойчивое управление водными ресурсами способствует сохранению экосистем.

Цель учебной технологической (проектно-технологической) практики – формирование знаний о практической деятельности КГУП «Приморский водоканал», развитие умений и навыков, полученных в ходе изучения дисциплин общепрофессиональной и профессиональной подготовки.

Задачи практики:

- Ознакомление со спецификой работы в КГУП «Приморский водоканал»;
- Изучение документации, регламентирующей требования к методам производственного контроля в области охраны и использования водных объектов;
- Ознакомление с видами деятельности КГУП «Приморский водоканал» в сфере экологии и охраны окружающей среды;
- Изучение лабораторной деятельности и контроля;
- Изучение механизма и схемы работы очистных сооружений на КОС «ДВФУ».

Особенно актуальны инфраструктурное развитие водоснабжающих систем и технологические инновации. Это их обновление и модернизация, а также внедрение новых технологий

в процессы очистки и распределения воды, необходимых для повышения надежности и эффективности работы предприятия. Это также способствует экономическому развитию региона.

Местные лабораторные исследования воды так же критически важны для обеспечения здоровья и безопасности человека и контроля качества воды в различных сферах, так как многие промышленные предприятия используют воду в технологических процессах. Исследования и экспертизы воды позволяют выявить наличие вредных химических веществ, бактерий и других загрязнителей, что необходимо для обеспечения безопасности производственных процессов.

Именно поэтому одной из основных задач данной учебной практики является детальное изучение механизма и схемы работы, технической и биологической очистки, метода аэрации очистных сооружений биологической очистки на КОС «ДВФУ», остров Русский.

В работе использованы методы теоретического исследования («Водный кодекс Российской Федерации», Федеральный закон «Об охране окружающей среды», технологические регламенты эксплуатации очистных сооружений, реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (ОНВ), производственный экологический контроль (ПЭК) и соответствующая литература).

1 Характеристика предприятия

1.1 Местоположение и история развития

Краевое государственное унитарное предприятие КГУП «Приморский водоканал» располагается по адресу: 690088, г. Владивосток, ул. Некрасовская, 122. Генеральным директором «Приморского водоканала» с 2019 года Белый Сергей Юрьевич.

КГУП «Приморский водоканал» - одно из важнейших предприятий региона, основанное в 1935 году, которое занимается забором, очисткой и распределением воды, а также приемом и очисткой сточных вод. Предприятие обеспечивает водоснабжение и водоотведение в Приморском крае, используя обширную инфраструктуру, включая насосные станции, очистные сооружения и инженерные системы [1].

История «Приморского водоканала» тесно связана с развитием водоснабжения и водоотведения в регионе. Со временем, менялись организационные формы и расширялся масштаб деятельности предприятия, чтобы соответствовать потребностям растущего населения и промышленности. Сейчас здесь ежедневно производится почти 300 тысяч кубометров чистой воды.

В современном мире производство воды — это сложный процесс, а методы очистки и обеззараживания постоянно совершенствуются. «Приморский водоканал» входит в число ведущих водоснабжающих предприятий страны по уровню применяемых технологий, использованию инноваций и новейших научных достижений в этой области.

Так, первым в регионе и одним из первых в стране предприятие начало использовать для обеззараживания воды гипохлорит натрия, отказавшись от опасного жидкого хлора. В 2010 году на Богатинском гидроузле запустили инновационную установку по производству гипохлорита натрия [2].

Применяемая технология - полностью отечественная, от идеи до промышленного воплощения. Установка спроектирована российскими учёными из научно-производственной компании (НПК) «Эколог», а изготовлена на Санкт-Петербургском предприятии «Авангард». По словам авторов технологии, её можно назвать инновационной, потому что по ряду параметров она превосходит зарубежные аналоги. В частности, оборудование относится к высокому классу энергоэффективности, обеспечивая низкое потребление электроэнергии в процессе производства гипохлорита натрия [2].

Новая технология водоподготовки позволила отказаться от использования для обеззараживания воды жидкого хлора. Обладая высокими дезинфицирующими свойствами, хлор является опасным веществом. Его транспортировка из западных регионов страны и хранение в густонаселённом пригороде Владивостока - потенциально опасны и требуют высоких финансовых затрат. Кроме того, в воде хлор может образовывать токсичные соединения.

В отличие от хлора гипохлорит натрия нетоксичен, производится непосредственно на предприятии в нужном количестве, не образует опасных для здоровья людей соединений в воде. При этом его обеззараживающие свойства не ниже, чем у хлора.

Производится гипохлорит натрия из обычной поваренной соли методом электролиза. Полученное вещество через специальные насосы-дозаторы подаётся на сооружения водоподготовки. Количество его рассчитывается исходя из объёмов и качества воды.

«Приморский водоканал» активно использует современные научные достижения в своей работе. Предприятие стало одним из первых в России, где внедрён метод биомониторинга качества воды. На всех подразделениях вода проходит через ультрафиолетовые установки обеззараживания воды. Помимо этого, на предприятии реализуется программа энергосбережения, проводится автоматизация контроля всех производственных процессов. Всё это делается с одной целью — улучшить качество воды и повысить надёжность работы системы водоснабжения.

1.2 Структура организации

В структуре предприятия 4 водохранилища (Пионерское (Седанкинское), Богатинское, Артемовское и Штыковское), тысячи километров водоводов, десятки водопроводно-насосных станций, очистные сооружения и станции обеззараживания воды. Так же автотранспортное хозяйство, служба аварийных работ, бригады по эксплуатации и содержанию сложного имущества и оборудования, с помощью которого обычная вода из рек и ручьёв доводится до качества питьевой и подаётся в квартиры приморцев и на предприятия.

Основной источник водоснабжения – Артемовское водохранилище, оно расположено в 70 км от Владивостока. Это самое большое водохранилище в Приморье с запасом воды 118 млн м³, в его составе насосно-фильтровальная станция. Вода поступает в город по двум направлениям, вдоль побережий Амурского и Уссурийского заливов, общая протяженность этих труб – 300 километров [3].

В «Приморском водоканале» работает 2,5 тысячи человек. Примводоканал сегодня это: 186 тыс. пм. сетей водоснабжения, 1074 тыс. пм. сетей водоотведения, 4 водохранилища 126 шт. скважин, 146 водных насосных станций, 62 шт. канализационные насосные станции (КНС), 101 шт. резервуаров чистой воды, 5 шт. водопроводных очистных сооружений, 4 шт. станции обезжелезивания, 10 шт. канализационных очистных сооружений (КОС), 23 водонапорных башень [1].

На основании Постановления Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 (ред. от 18.12.2024) «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [4] согласно реестру НВО

(объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду) за КГУП «Приморский водоканал» зарегистрировано 57 объектов, из которых 7 – объекты водоподготовки ((питьевая вода) очистные БГУ, ПГУ, опреснитель, ВНС Горностай, НФС АГУ(насосно-фильтровальная станции Артемовского гидроузла), станция обезжелезивания, водозабор Тимофеевский), 3 производственные базы (Управление, база управления г. Артём, база ПГУ), остальные 47 - объекты водоотведения. Большая часть из них относится к категории объектов III класса опасности, к I категории – КОС Северные и КОС Центральные, остальные – II класс опасности.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 (ред. от 18.12.2024) «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [4]подходящие данному предприятию критерии опасности объектов следующие:

Критерии отнесения объектов, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящихся к областям применения наилучших доступных технологий, к объектам I категории:

Осуществление на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, хозяйственной и (или) иной деятельности:

- в контексте обеспечения энергетической безопасности особое внимание уделяется объектам генерации электрической энергии, газа и пара, функционирующим на основе высокотехнологичного оборудования с установленной электрической мощностью 250 мегаватт и выше, при условии использования твердых и/или жидких видов топлива в качестве основного энергоносителя.

- по производству химических веществ и химических продуктов следующих основных органических химических веществ: простые углеводороды (линейные или циклические, насыщенные или ненасыщенные, алифатические или ароматические); кислородсодержащие углеводороды - спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, ацетаты, простые эфиры, пероксиды, эпоксидные смолы; азотсодержащие углеводороды - амиды, азотистые соединения, нитросоединения или нитратные соединения, нитрилы, изоцианаты; фосфорсодержащие углеводороды; полимеры, химические синтетические волокна и нити на основе целлюлозы; синтетический каучук; поверхностно-активные вещества;

- по производству химических веществ и химических продуктов следующих неорганических веществ: газы - аммиак, хлор или хлористый водород, фтор или фтористый водород, оксиды углерода (за исключением диоксида углерода), соединения серы, оксиды азота, диоксид серы, карбонилхлорид; кислоты - хромовая кислота, фтористоводородная (плавиковая)

кислота, фосфорная кислота, азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, олеум, сернистая кислота; основания - гидроксид аммония, гидроксид калия, гидроксид натрия; соли - хлорид аммония, хлорат калия, карбонат калия, карбонат натрия; неметаллы, оксиды металлов или другие неорганические соединения - карбид кальция, кремний, карбид кремния; специальные неорганические химикаты - цианид натрия, цианид калия; оксид магния (с проектной производительностью 50 тонн в сутки и более).

– по обращению с отходами производства и потребления в части, касающейся:

- отходов I - III классов опасности;
- отходов IV и V классов опасности (с проектной мощностью 3 тонны в час и более);

– производства и потребления с применением оборудования и (или) установок:

- отходов I класса опасности (с проектной мощностью 0,1 тонны в час и более);
- отходов II класса опасности (с проектной мощностью 0,3 тонны в час и более);
- отходов III класса опасности (с проектной мощностью 1 тонна в час и более);

– по обеззараживанию и (или) обезвреживанию, в том числе термическим способом, биологических и (или) медицинских отходов (с проектной мощностью 10 тонн в сутки);

– по размещению отходов производства и потребления в части, касающейся:

- размещения отходов I и (или) II классов опасности;
- размещения отходов III класса опасности (с проектной мощностью 500 тонн в год);

Предприятие снабжает водой жителей Владивостока, Артёма, Большого Камня, Надеждинского, Шкотовского, Хорольского, Михайловского и Лазовского районов.

1.3 Руководство и основные функции экологического отдела

Начальник отдела экологии КГУП «Приморский водоканал» Искорнева Татьяна Владимировна. В обязанности отдела экологии входит [5]:

- Получение Решений о предоставлении водных объектов для сброса сточных вод;
- Разработка Программ наблюдений за водными объектами;
- Разработка программ производственного экологического контроля (ПЭК);
- Разработка планов мероприятий по охране окружающей среды – для объектов 2 категории и Программ повышения экологической эффективности для объектов 1 категории НВОС;

– разработка нормативов допустимых сбросов и выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;

– разработка планов снижения сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в поверхностные и подземные водные объекты;

- организация проведения производственного экологического контроля в специализированных учреждениях и аккредитованных лабораториях – заключение соответствующих договоров со сторонними организациями;

- организация производственного контроля за выбросами, сбросами и обращением с опасными отходами и рациональным использованием природных ресурсов;

- подготовка материалов и расчетов для оформления Решения на право пользования водными объектами для сброса сточных вод;

- заключение договоров на проведение эко-аналитического и санитарно-эпидемиологического контроля за составом сточных вод, выбросами в атмосферный воздух и состоянием водных объектов;

- организация экологических, санитарно-эпидемиологических экспертиз;

- разработка Инструкций в области охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности на предприятии;

- контроль выполнения предприятием условий пользования водными объектами.

Перечень нормативных документов, стандартов организации, регламентирующих требованиям к методам производственного контроля в области охраны и использования водных объектов:

- 1) Кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации» [7];

- 2) ГОСТ 17.1.2.04-77 «Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов» [8];

- 3) ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков» устанавливает правила контроля качества воды по физическим, химическим и гидробиологическим показателям» [9];

- 4) Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13 декабря 2016 г. № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, включая предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в таких водах» [10];

- 5) Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [11];

- 6) Приказ Минприроды России от 09.11.2020 № 903 «Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества» [12];

- 7) СанПиН 2.1.5.2582-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к охране прибрежных и водоохраных зон морей, рек и других водных объектов от загрязнения в местах водопользования» [13].

Показатели состояния водных объектов по ГОСТ 17.1.2.04-77 [8] определяются следующими качествами воды:

- Трофо-сапробность: показатель, характеризующий степень загрязнения воды органическими веществами и их разложения;
- Соленость и жесткость: определяют содержание солей и минералов в воде;
- Водородный показатель (pH): отражает кислотность или щелочность воды;
- Вредные вещества: включают в себя наличие загрязняющих веществ, таких как нефтепродукты, тяжелые металлы и другие токсичные вещества;
- Гидрологический режим: характеризуется колебанием уровня воды, интенсивностью водообмена и температурными условиями, влияет на нерест и зимовку рыб;
- Флора и фауна: оценивается состав, численность, биомасса, кормовая и промысловая ценность водных организмов, включая бактериофлору, планктон, бентос, рыбы и другие.

СанПиН 2.1.5.2582-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к охране прибрежных и водоохранных зон морей, рек и других водных объектов от загрязнения в местах водопользования» [13] устанавливают следующие правила:

Данные санитарные правила устанавливают обязательные санитарно-эпидемиологические требования к охране прибрежных территориальных и внутренних вод морей, включая прибрежные морские воды в черте населенных пунктов и за их пределами, устьевые области рек, впадающих в эти моря, используемые и перспективные для рекреационного, лечебно-оздоровительного, хозяйственно-питьевого и культурно-бытового морского водопользования населения, прилегающую полосу суши.

Также регламентируют требования к составу, свойствам морской воды и условиям сброса всех видов сточных вод в охраняемых районах и мероприятия по созданию безопасных для здоровья населения условий рекреационного, лечебно-оздоровительного, хозяйственно-питьевого и культурно-бытового морского водопользования.

Для обеспечения безопасности морского водопользования населения в охраняемых районах выделяются акватории рекреационного, лечебно-оздоровительного, хозяйственно-питьевого и культурно-бытового морского водопользования (далее - район водопользования). Границы района водопользования проходят от уреза воды в сторону моря на расстояние не менее двух километров.

В качестве расчетных условий для прибрежных вод морей принимаются:

- гидрологические и гидрохимические данные водного объекта для наименее благоприятного периода;
- санитарные показатели состава и свойств воды в период ее наиболее интенсивного использования;

- фоновые концентрации нормируемых веществ, определяемые как среднее арифметическое значение концентрации для наименее благоприятного периода;
- преобладающие вдольбереговые течения в противоположных направлениях и условия ветровых нагонов и сгонов.

Использование водного объекта в конкретно указанных целях допускается при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии водного объекта санитарным правилам и условиям безопасного для здоровья населения использования водного объекта.

Контроль состава и свойств морской воды в трансграничных водных объектах осуществляется на основе соглашений между субъектами Российской Федерации и международных соглашений с использованием согласованных критериев и методов оценки безопасности вод морей.

Требования к составу и свойствам прибрежных вод морей:

- Состав и свойства морской воды в охраняемом районе должны соответствовать требованиям (по санитарно-химическим, физико-химическим и радиологическим показателям) и (по санитарно-микробиологическим и паразитологическим показателям) настоящих санитарных правил, которыми установлены гигиенические нормативы для двух категорий морского водопользования.

- К первой категории морского водопользования относится использование прибрежных вод морей или их участков в качестве источника хозяйственно-питьевого водопользования и мест водозабора для плавательных бассейнов, водолечебниц.

- Ко второй категории морского водопользования относится использование прибрежных вод морей или их участков для рекреационного водопользования (купание, занятие водными видами спорта). Требования к качеству воды, установленные для второй категории водопользования, распространяются также на все участки прибрежных вод морей, находящихся в черте населенных мест.

Требования к санитарной охране прибрежных вод морей распространяются на условия сброса в охраняемых районах всех видов сточных вод: хозяйственно-бытовых, промышленных, поверхностных, дренажных, поливочных и других, которые необходимо учитывать при проектировании, реконструкции и эксплуатации объектов промышленного, коммунально-бытового, культурно-оздоровительного и сельскохозяйственного назначения.

В районах водопользования населения запрещается:

- Сброс всех видов отходов, неочищенных и необеззараженных сточных вод, включая недостаточно очищенные и обеззараженные хозяйственно-бытовые, производственные, ливневые, коллекторно-дренажные, сбросные и другие сточные воды;

- Не допускается сброс промышленных, сельскохозяйственных, городских сточных вод, а также организованный сброс ливневых сточных вод в пределах первого пояса зон санитарной охраны источников хозяйственно-питьевого водоснабжения и в черте населенных пунктов.

- Не допускаются утечки от нефте- и продуктопроводов, нефтепромыслов, а также сброс мусора, неочищенных и недостаточно очищенных сточных, балластных вод и утечки других веществ с плавучих средств водного транспорта.

Сточные воды, которые технически невозможно использовать в системах повторного, оборотного водоснабжения в промышленности, городском хозяйстве, для орошения в сельском хозяйстве и для других целей, допускается отводить:

- В воду морей в районе водопользования после очистки и обеззараживания только через глубоководные выпуски, в зону санитарной охраны при условии соблюдения нормативов состава и свойств морской воды в контрольных пунктах и в районе водопользования.

Экологическая служба предприятия взаимодействует с госорганами. Это контроль выполнения требований природоохранного законодательства, а также процессов эксплуатации объектов, оказывающих негативное воздействие, и использования природных ресурсов, который осуществляется в форме государственного экологического контроля (надзора).

Государственный экологический контроль (надзор) осуществляется путем проведения (ч.1 ст.65 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды») [11]:

- федерального государственного экологического контроля (надзора), реализуется Росприроднадзором.

- регионального государственного экологического контроля (надзора), который осуществляется уполномоченными исполнительными органами субъектов РФ, в соответствии с положениями, утверждаемыми высшими исполнительными органами государственной власти субъектов РФ.

В отношении КГУП «Приморский водоканал» осуществляется федеральный экологический надзор.

Деятельность, связанная с природопользованием, сопровождается взаимодействием с такими государственными органами, как:

- Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России);
- Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России);
- Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);

- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор);
- Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз);
- Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы);
- Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет);
- Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра);
- Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство);
- Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр);
- Природоохранная прокуратура;
- Федеральная служба государственной статистики (Росстат).

При эксплуатации объектов водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ), оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, хозяйствующий субъект обязан разработать и получить разрешительную документацию на каждый объект, руководствуясь требованиями природоохранного законодательства:

- 1) Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [11];
 - 2) Кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации» [7];
 - 3) Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» [8];
 - 4) Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». [14];
 - 5) Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». [15];
 - 6) Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» [16];
- Кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации» [7]: (ВК РФ) - это основной законодательный акт, регулирующий отношения в области использования и охраны водных объектов в России. Он определяет порядок использования водных ресурсов, права и обязанности граждан и организаций в отношении водных объектов, а также принципы государственной политики в сфере водопользования и охраны водных ресурсов и содержит следующие основные моменты: основные понятия, используемые в данном Кодексе, водное законодательство, отношения, регулируемые водным законодательством, поверхностные водные объекты и подземные водные объекты, виды водопользования.

Также в кодексе рассмотрены основные требования к использованию водных объектов: при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации гидротехнических сооружений должны предусматриваться и своевременно осуществляться меры по обеспечению сохранности объектов культурного наследия, мероприятия по охране водных объектов, а также водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира. Работы по изменению или обустройству природного водоема или водотока проводятся при условии сохранения его естественного происхождения.

Для целей использования водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения должны использоваться защищенные от загрязнения и засорения поверхностные водные объекты и подземные водные объекты, пригодность которых для указанных целей определяется на основании санитарно-эпидемиологических заключений.

Использование водных объектов для целей сброса сточных, в том числе дренажных вод осуществляется с соблюдением требований, предусмотренных настоящим Кодексом и законодательством в области охраны окружающей среды, законодательством в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Водным кодексом запрещается сброс сточных, в том числе дренажных, вод в водные объекты содержащие природные лечебные ресурсы и отнесенные к особо охраняемым водным объектам, первого пояса зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, первой зоны округов санитарной (горно-санитарной) охраны природных лечебных ресурсов, рыбохозяйственной заповедной зоны озера Байкал, рыбохозяйственных заповедных зон.

Использование водохранилищ осуществляется в соответствии с правилами использования водохранилищ, включающими в себя правила использования водных ресурсов водохранилищ и правила технической эксплуатации и благоустройства водохранилищ. Правилами использования водных ресурсов водохранилищ определяется режим их использования, в том числе режим наполнения и сработки водохранилищ. Правилами технической эксплуатации и благоустройства водохранилищ определяется порядок использования их дна и берегов.

Правила использования водных ресурсов водохранилища должны содержать:

- характеристики гидроузла, водохранилища либо нескольких водохранилищ или каскада водохранилищ и их возможностей, позволяющих регулировать уровень воды в водохранилищах;
- основные параметры и характеристики водохранилища, в том числе нормальный водоподпорный уровень, морфометрические, гидравлические, гидрологические и термические характеристики;

- состав и краткое описание гидротехнических сооружений основного гидроузла (плотин, водосбросов, водозаборных, водовыпускных и других гидротехнических сооружений), судопропускных сооружений, рыбозащитных и рыбопропускных сооружений, а также сооружений, расположенных в акватории водохранилища и на специально отведенной территории водохранилища (водозаборных, водовыпускных сооружений, насосных станций, дамб, берегозащитных сооружений, объектов водного транспорта и других сооружений, функционирование которых оказывает воздействие на водный режим водохранилища);

- основные характеристики водотока (режим поступления вод и режим стока вод, сведения о водосборной площади, границы водохранилища, регулирующего водный режим, координаты гидротехнических сооружений и величины потерь стока вод);

- требования о безопасности водоподпорных сооружений, образующих водохранилище, о безопасности жителей и безопасности хозяйственных объектов в прибрежной зоне водохранилища и на нижележащем участке водотока и объем водопотребления;

Правила технической эксплуатации и благоустройства водохранилища должны содержать:

- краткое описание водохранилища и гидротехнических сооружений, их основные параметры и сведения о зонах воздействия водохранилища (зоне постоянного затопления, зоне периодического или временного затопления, зоне повышения уровня грунтовых вод, зоне возможного изменения берегов водохранилища, зоне климатического воздействия водохранилища, зоне воздействия многолетнего, сезонного, недельного, суточного регулирования поверхностного стока вод в водный объект ниже гидроузлов);

- перечень мероприятий, осуществляемых при эксплуатации водохранилища в зимний период и в период пропуска паводков и при эксплуатации водохранилища в случае возникновения аварий и иных чрезвычайных ситуаций (ливневый паводок, штормовой ветер, сложная ледовая обстановка, пропуск вод в катастрофически большом количестве, землетрясение).

Должностные обязанности ведущего инженера-эколога [6]:

- Осуществление производственного контроля на предприятии и контроль за соблюдением действующего экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды;

- Разработка проектов по охране окружающей среды;

- Участие в проведении экологической экспертизы;

- Принятие участия в проведении научно-исследовательских работ по очистке промышленных сточных вод, предотвращению загрязнения окружающей среды, рациональному использованию земельных и водных ресурсов;

- Ведение отчетной документации отдела;
- Контроль сведений об учете сточных вод (производственных, хозяйственно-бытовых, дождевых, талых, дренажных) и источниках их образования, сведений о схемах систем водопотребления и водоотведения;
- Соблюдение трудовой дисциплины, норм и инструкций по охране труда и безопасности.

Ведущий инженер-эколог должен знать:

- экологическое законодательство Российской Федерации;
- нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;
- порядок проведения экологической экспертизы;
- методы экологического мониторинга;
- средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- порядок и сроки составления отчетности по охране окружающей среды.

2 Виды деятельности предприятия

КГУП «Приморский водоканал» входит в число ведущих водоснабжающих предприятий страны по уровню применяемых технологий, использованию инноваций и новейших научных достижений в этой области. Предприятие обеспечивает водоснабжение и водоотведение в Приморском крае, используя обширную инфраструктуру, включая насосные станции, очистные сооружения и инженерные системы.

Ещё одно направление работы предприятия — водоотведение. Долгие годы Владивосток не имел очистных сооружений. Все канализационные стоки сливались в море. Сегодня эксплуатируется 3 современных комплекса очистных сооружений. При их строительстве «Приморский водоканал» стал генеральным подрядчиком масштабного строительства.

Пожарные гидранты — важнейшее оборудование на водопроводных сетях, ведь в случае ситуации пожара, от их рабочего состояния зависят не только не много не мало, а жизни людей.

Специалисты «Приморского водоканала» обслуживают 1711 пожарных гидрантов только во Владивостокском городском округе, а всего в ведении предприятия их 2363 шт. Регулярно совершается обход водопроводных сетей, осматривается установленное в колодцах оборудование, проверяется на работоспособность, а также техническое состояние. При необходимости тут же выполняется текущий ремонт: замена болтов, крышек, подставок.

Ремонт и замена пожарных гидрантов, находящихся в хозяйственном ведении предприятия, осуществляется в соответствии с графиком. График ремонта и замены на текущий год составляется по результатам проверки. Проверка проводится два раза в год совместно с представителями пожарных частей, ежегодно согласовывается с ФГКУ «2 отряд ФПС по Приморскому краю».

Основной объем работ по ремонту и замене приходится на теплое время года (апрель-октябрь), когда предприятие проводит плановые крупные остановки водоснабжения по районам города. За 2024 год во Владивостоке заменено 49 гидрантов, отремонтировано 80.

С 2021 года в список работ добавилась очистка подъездных путей к гидрантам. Крышки колодцев должны быть очищены от мусора, снега, грунта, на них запрещено ставить транспорт, блоки и плиты.

КГУП «Приморский водоканал» является крупнейшей в крае водоснабжающей организацией. Владивосток получает холодную воду из открытых водоисточников. Это Артемовское, Седанкинское, Богатинское и Штыковское водохранилища, которые наполняются дождевой водой, пришедшей с сопки. Возле водоисточников нет промышленных предприятий и сооружений, поэтому вода, которая поступает в водохранилища с территории водосбора, не загрязнена отходами жизнедеятельности. 70 % всей питьевой воды идет из Артёмовского водохранилища, которое располагается в с. Многоудобное, 20% из Богатинского и около 10% из

Седанкинского. Вода из водохранилища поступает на водные очистные сооружения, далее в распределительную сеть по районам города.

Самое большое водохранилище Приморья - Артемовский гидроузел, он расположен на реке Артёмовка в 113 км от Владивостока, в экологически чистом районе. В его составе насосно-фильтровальная станция и водохранилище с запасом воды 118 млн м³. Этот гидроузел - уникальный гидротехнический комплекс протяжённостью 1200м, автоматическим шахтным водосбросом (воронкой) и водоотводящим тоннелем. Аналогов конструкции воронки в России, да и в мире нет, похожая есть только в Канаде. В 1989 году группе проектировщиков и строителей была присуждена государственная премия РСФСР в области науки и техники.

Важно отметить, что вход на территорию водохранилища и водоохранную зону строго воспрещен, во избежание загрязнений источника питьевой воды.

Контроль качества воды на всех этапах очистки осуществляется производственными лабораториями предприятия, имеющими лицензии и аттестационные свидетельства. Центральная лаборатория, проводящая исследования природной, морской, сточной и питьевой вод, аккредитована в установленном порядке.

Контроль качества воды производится ежедневно в соответствии с программами лабораторно-производственного контроля качества воды, согласованной с Управлением Роспотребнадзора ПК.

Из водохранилищ вода поступает на водопроводные очистные сооружения, где идет процесс очистки, осветления и обеззараживания. На каждой площадке водных очистных сооружений предусмотрено три ступени обеззараживания воды:

Предварительная подготовка — хлорирование (гипохлоридом натрия, вырабатываемом из поваренной соли), где вода подвергается обеззараживанию перед подачей с источника на водные очистные сооружения. Хлорсодержащие реагенты имеют пролонгированное действие по всему пути движения воды, проверка на этот реагент осуществляется каждые два часа.

На второй стадии вода обеззараживается после очистки на водных очистных сооружениях перед подачей в распределительные сети, третий этап — обеззараживание воды с помощью облучения ультрафиолетовыми установками.

Затем питьевая вода подается по магистральным водоводам в распределительные водопроводные сети города. На выходе воды из очистных сооружений в водоводы, она поступает в систему подачи значительно более высокого качества, чем требуется по нормам. Путь воды в десятки километров по водоводам и водопроводам не сказывается на качестве питьевой воды, которое всегда остается в норме в точках передачи ресурса потребителям.

Также на данный момент во Владивостокском городском округе установлено около 430 колонок.

Во Владивостоке для очистки бытовой канализации эксплуатируются три комплекса очистных сооружений: Северные на Де-Фризе, Центральные на БАМе, Южные на Фадеева. Ежедневно они очищают около 130 тыс. м³ стоков. После очистки образуется иловый осадок, который подлежит утилизации. Ранее осадок складировался на полигоне ТБО. Но в связи с изменением экологического законодательства эта практика отменена.

Специалисты «Приморского водоканала» для решения вопроса утилизации осадка используют инновационные технологии препарата Полиаминол. Использование Полиаминола позволяет переработать сточный осадок в почвогрунт, который можно применять для муниципальных нужд и сельского хозяйства.

Процесс переработки прост: образованный после очистки стоков осадок размещается на специальных иловых картах, которые предусмотрены в каждом комплексе очистных сооружений. Далее этот осадок обрабатывается препаратом Полиаминол. Препарат обладает овоцидным свойством, дезинфицирующим, дезодорирующим. В результате, полученная органо-минеральная композиция может использоваться в ландшафтном дизайне, сельском хозяйстве, в лесном хозяйстве, дорожном строительстве, для рекультивации полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО).

Также «Приморским водоканалом» получен сертификат соответствия на основании протокола испытаний, который подтверждает получение высокого качества продукта, после применения Полиаминола. Благодаря этому документу почвогрунт, полученный из осадка с очистных сооружений, можно реализовывать для муниципальных и сельскохозяйственных нужд.

В настоящее время полученные в два этапа испытаний результаты полностью оправдали ожидания экологов предприятия.

Ежегодно с окончанием отопительного сезона начинается промывка сетей и резервуаров чистой воды. Чтобы трубопроводы как можно дольше оставались исправными, а напор воды не ослабевал, нужно контролировать их состояние и своевременно заниматься промывкой. Подразделением «Горводопровод» проводится промывка тупиковых сетей водоснабжения. Моются также резервуары чистой воды, далее эти ёмкости хлорируются гипохлоридом натрия.

В тёплый период чаще происходят отключения от водоснабжения для производства профилактических ремонтных работ. Это делается для того, чтобы в отопительный сезон не

создавать аварийные ситуации и не оставлять жителей без воды и тепла. В этот период проводится замена пожарных гидрантов, арматуры, перекладка аварийных участков трубопровода.

Подразделением «Горканализация» в часы минимального водопотребления проводится промывка сетей канализации. Путем гидродинамической промывки труб. Для определения причины засора и в целях мониторинга сетей проводится телеинспекция. Это исследование трубопровода с помощью мини-камеры – видеодиагностика. Специальное оборудование позволяет произвести съемку внутреннего пространства трубы.

Согласно Федеральному закону от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» [17] он регулирует отношения в сфере водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации. Закон определяет цели, задачи, принципы и правовые основы деятельности в этой сфере, а также устанавливает требования к системам водоснабжения и водоотведения, включая их строительство, эксплуатацию и реконструкцию.

Основные положения закона:

Закон направлен на обеспечение населения питьевой водой, регулирование отношений в сфере водоснабжения и водоотведения, обеспечение безопасности и надежности систем, а также охрану водных ресурсов.

Закон устанавливает полномочия федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в сфере водоснабжения и водоотведения.

Требования к системам водоснабжения и водоотведения. Закон определяет требования к качеству воды, параметрам сетей, строительству и реконструкции объектов, а также к эксплуатации и обслуживанию.

Закон регулирует договорные отношения между организациями, осуществляющими водоснабжение и водоотведение, и абонентами, включая порядок заключения, исполнения и расторжения договоров и устанавливает ответственность за нарушение законодательства в сфере водоснабжения и водоотведения.

Закон предусматривает особенности регулирования в различных сферах, таких как питьевое водоснабжение, промышленное водоснабжение, водоотведение и другие.

В целом, Федеральный закон № 416-ФЗ является основой правового регулирования водоснабжения и водоотведения в России, обеспечивая защиту интересов потребителей и устойчивое развитие отрасли. В нем рассматриваются следующие основные положения:

Общие правила, обеспечение безопасной эксплуатации и порядок осуществления горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения, водоснабжение и водоотведение с использованием централизованных систем горячего водоснабжения, холодного

водоснабжения и водоотведения осуществляются на основании договоров горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения, обеспечение качества питьевой воды и горячей воды.

Также рассмотрен производственный контроль качества питьевой воды и горячей воды, подаваемой абонентам с использованием централизованных систем водоснабжения. Он включает в себя отбор проб воды, проведение лабораторных исследований и испытаний на соответствие установленным требованиям и контроль за выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в процессе водоснабжения. Контроль качества питьевой воды и горячей воды осуществляется организацией, осуществляющей соответственно холодное водоснабжение или горячее водоснабжение.

Программа производственного контроля качества питьевой воды, горячей воды содержит:

- перечень показателей, по которым осуществляется контроль;
- указание мест отбора проб воды, в том числе на границе эксплуатационной ответственности организаций, осуществляющих холодное водоснабжение, горячее водоснабжение, и абонентов;
- указание частоты отбора проб воды.

Территориальные органы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, вправе расширить перечень показателей, по которым осуществляется производственный контроль качества питьевой воды, горячей воды, и увеличить частоту отбора проб воды в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, при наличии:

- несоответствия качества питьевой воды, горячей воды требованиям законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, выявленного по результатам расширенных исследований в процессе федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора или производственного контроля;
- изменения состава воды в источнике питьевого водоснабжения, обусловленного спецификой отводимых сточных вод, а также других региональных особенностей;
- изменения технологии водоподготовки питьевой воды и приготовления горячей воды.

Отбор проб воды осуществляется в местах отбора воды: из источника питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения; после водоподготовки и приготовления горячей воды перед поступлением воды в распределительную сеть.

Оформленные результаты лабораторных исследований и испытаний являются документальным подтверждением соответствия либо несоответствия качества воды нормативным требованиям, предъявляемым к качеству воды законодательством Российской Федерации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Контроль за качеством воды в распределительных сетях водопровода краевого центра проводится ежедневно. Контроль качества отобранной воды ведется по обобщенным, органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям. Исследования воды проводит Центральная лаборатория предприятия, имеющая аттестат аккредитации, что означает предоставление гарантированных качественных услуг и точности измерений в области контроля качества воды. И, как показывают результаты исследований, холодная вода соответствует установленным нормативным требованиям.

По санитарно-гигиеническим показателям во Владивостоке очень низкая минерализация воды. Кроме того, вода мягкая, показатель жесткости составляет до 1 градуса при нормативе до 7 градусов жесткости.

Все 4 водоисточника (Артемовское, Седанкинское, Богатинское и Штыковское водохранилища) – это чистейшая природная вода, которая проходит естественную фильтрацию, спускаясь с сопки. По соседству с водохранилищами нет промышленных предприятий и жилых построек и вода, которая поступает с территории водосбора, не загрязнена.

3 Лабораторная деятельность

3.1 Лабораторный контроль

Вода, подаваемая предприятием, отвечает всем санитарным нормам и правилам и ежедневно контролируется по ряду показателей.

«Примводоканал» поставляет около 300 000 кубометров в сутки питьевой воды. Вода жизненно необходима всем и ее состав очень важен для здоровья. Не менее важно экологическое направление деятельности предприятия.

Контроль качества воды осуществляют 8 лабораторий: 1- Центральная лаборатория (испытательная) КГУП «Приморский водоканал», аккредитованная, 6- объектов лабораторий на очистных сооружениях, имеющие Заключения о состоянии измерений и 1 лицензированная БАК-лаборатория, где работают 50 специалистов-химиков. Сотрудники тщательно следят за показателями качества питьевой воды и составом сточных вод.

Также у предприятия есть лаборатории: в г. Артём, в п. Штыково, на опреснительном комплексе о. Русский, на Пионерском и Богатинском гидроузлах. Лаборатории сточных вод канализационных очистных сооружений Южного, Центрального, Северного планировочного районов и острова Русский строго следят за соответствующими показателями очищенных стоков перед выпуском в морскую акваторию.

Все этапы отслеживаются, все основные водохранилища поверхностные - Пионерское, Богатинское и Артемовское, вода в них из зарегулированных рек. Схемы водоподготовки на очистных сооружениях отличаются. На Пионерском и Богатинском гидроузлах они традиционные: отстаивание в отстойниках и осветление на скорых фильтрах. На насосной фильтровальной станции очистных сооружений Артемовского гидроузла (НФС АГУ) в схему водоподготовки включены контактные осветлители. Там отслеживается качество воды на всех этапах очистки - после отстойников, после скорых фильтров, в резервуарах чистой воды, где производится конечный отбор проб воды после очистки, перед подачей воды в распределительную сеть водопровода и затем в контрольных точках распределительной сети.

В зависимости от показателей качества исходной воды и качества воды на этапах очистки принимаются решения по использованию реагентов, по оптимальным их дозам. В периоды резкого ухудшения качества воды помимо коагулянта применяются еще и флокулянты, которые помогают коагулянту быстрее осаждать взвешенные вещества, то есть осветлять воду.

Основное хлорирование воды производится всегда. Она обеззараживается хлором и хлорсодержащими реагентами. Жидкий хлор используется на очистных сооружениях Артемовского гидроузла, а гипохлорид натрия - на Пионерском гидроузле и на Богатинском. На

насосной станции 4-го подъема «Горноста́й» производится дохлорирование воды также гипохлоритом натрия. Его изготавливают на электролизных установках. Гипохлорит натрия - хлор-содержащий реагент, так же, как хлор обладает пролонгированным обеззараживающим действием на всем пути движения воды.

Кроме того, на каждой площадке очистных сооружений работают установки УФО- ультрафиолетового обеззараживания воды, которые гарантируют ее безопасность в эпидемическом отношении.

Принцип работы УФ-установки следующий: она состоит из камеры, в которой находятся УФ-лампы или светодиоды. Неочищенная вода проходит через данную камеру, где подвергается воздействию ультрафиолетового излучения. Так выполняется обеззараживание питьевой воды, сточных вод, очистка воды в бассейнах и промышленных процессах.

На каждой площадке очистных сооружений имеются производственные лаборатории, осуществляющие контроль качества воды в соответствии с программами контроля качества воды, согласованными с Управлением Роспотребнадзора по Приморскому краю, и в них прописаны точки отбора проб, периодичность взятия проб и контролируемые показатели качества воды.

Отбор проб и лабораторные исследования производятся на всех этапах очистки воды ежедневно.

Питьевая вода централизованного водоснабжения КГУП «Приморский водоканал» безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и имеет благоприятные органолептические свойства.

Касаемо контроля качества питьевой воды, то вся деятельность регламентируется соответствующими нормативными документами, начиная с Федерального закона № 416 - ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» [17] и заканчивая ГОСТами и методическими указаниями на выполнение конкретных исследований. Регламентируется все: статус лаборатории, компетентность персонала, помещения, оборудование, реактивы и материалы, методики КХА (количественного химического анализа) и вся деятельность в целом.

В соответствии с Законом Лаборатория обязательно должна быть аккредитована. Центральная лаборатория (испытательная) КГУП «Приморский водоканал» аккредитована в Федеральной службе по аккредитации с 2016 года. Так же каждые год-два подтверждается компетентность лаборатории. Это регулярное прохождение процедуры документарной и выездной проверки экспертами Росаккредитации.

То, как надо проверять воду, определено специальным ГОСТом, в соответствии с которым в наличии лаборатории имеются необходимые методы и оборудование. На предприятии есть химические и микробиологические лаборатории, которые имеют лицензии.

Роспотребнадзор осуществляет со своей стороны контроль за качеством питьевой воды по специальным программам, в соответствии с которыми ведется федеральный и региональный мониторинг. Это очень серьезный государственный контроль.

Весь лабораторно-производственный контроль опирается на Постановление Правительства РФ о порядке осуществления производственного контроля качества и безопасности питьевой воды. Есть специальные указания правительства и НИИ высоких рангов, работающих над тем, чтобы над качеством воды был определенный контроль в соответствии с требованиями времени.

Обязанности и предписания Центральной химической лаборатории и Производственной лаборатории КОС «ДВФУ»:

- Осуществление производственного контроля за составом питьевой воды, подаваемой в сеть населенных пунктов и контроля за соблюдением технологических процессов очистки воды на каждой стадии и состоянием водного объекта;

- Обеспечение установленной практики качественного выполнения работ по организации и проведению лабораторных испытаний согласно ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества воды» [18].

- Осуществление постоянного контроля качества воды в распределительной сети «Горводопровод» на соответствие требованиям СанПиН 2.1.4. 1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения» [19]

Выполнение производственного аналитического контроля природных, сточных и питьевых вод, выдача документов с результатами количественного химического анализа (КХА), принятие участия в отборе проб сточных, природных и питьевых вод для проведения измерений и проведение анализа состояния активного ила аэротенков, осадков и сточных вод по установленным показателям.

3.2 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

Данная аккредитованная Центральная химическая лаборатория (испытательная) КГУП «Приморский водоканал», должна вовремя учитывать все изменения и соответствовать требованиям критериев аккредитации и ГОСТу «Общие требования к компетентности лабораторий».

ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» [20] определяет требования к технической компетентности и системе менеджмента качества лабораторий. Этот стандарт направлен на обеспечение доверия к результатам испытаний и калибровок, проводимых лабораториями, и применяется к лабораториям всех размеров, независимо от количества сотрудников.

Основные положения ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019:

- беспристрастность: лаборатория должна быть независимой и не допускать никакого давления, которое могло бы повлиять на результаты.
- техническая компетентность: лаборатория должна иметь квалифицированный персонал, соответствующее оборудование, методики испытаний и калибровки, а также условия для проведения работ.
- управление несоответствиями: лаборатория должна иметь процедуры для выявления, документирования и устранения несоответствий, которые могут возникнуть в процессе работы и вести документацию, подтверждающую соответствие требованиям стандарта.
- лаборатория должна вести записи о проведенных испытаниях, калибровках, поверках оборудования и других видах деятельности.
- отбор проб: если лаборатория занимается отбором проб, то она также должна соответствовать требованиям стандарта.

Внедрение стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 позволяет лабораториям:

- повысить доверие к своим результатам;
- расширить признание результатов на международном уровне;
- оптимизировать производственные процессы;
- снизить риски, связанные с ошибками в измерениях и испытаниях.

В целом, ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 [20] является важным документом для обеспечения качества и надежности лабораторных испытаний и калибровок, и его соблюдение является важным для многих отраслей промышленности и науки.

Помещения и условия окружающей среды должны быть пригодными для осуществления лабораторной деятельности и не должны оказывать негативное влияние на достоверность получаемых результатов. Лаборатория должна осуществлять мониторинг условий окружающей среды, в соответствии с техническими требованиями, методами и методиками.

Меры по управлению помещениями должны подвергаться мониторингу и включать следующее:

- доступ и использование участков, оказывающих влияние на лабораторную деятельность;
- эффективное разграничение зон, в которых проводится несовместимая лабораторная деятельность.

Лаборатория должна иметь доступ к оборудованию (включая средства измерения, программное обеспечение, эталоны, стандартные образцы, справочные данные, реактивы, расходные материалы, вспомогательные устройства), которое необходимо для надлежащего осуществления лабораторной деятельности, иметь процедуры обращения с оборудованием, его

транспортировки, хранения, эксплуатации и планового обслуживания в целях обеспечения надлежащего функционирования и предотвращения загрязнения или повреждения.

Лаборатория должна подтвердить соответствие оборудования установленным требованиям перед вводом его в эксплуатацию или после возврата в эксплуатацию. Оборудование, используемое для измерений, должно обеспечивать точность и/или неопределенность измерений, требуемые для обеспечения достоверного результата.

Измерительное оборудование должно быть калибровано, если:

- точность и неопределенность измерений влияют на достоверность представляемых результатов;
- калибровка оборудования требуется для установления метрологической прослеживаемости представляемых результатов.

Виды лабораторных исследований воды:

- химический анализ: определяет наличие и концентрацию различных химических веществ, таких как металлы, нитраты, хлориды и другие;
- микробиологический анализ: выявляет наличие бактерий, вирусов, грибков и других микроорганизмов;
- физико-химический анализ: определяет такие параметры воды, как цвет, запах, мутность, жесткость, электропроводность;
- радиационный анализ: определяет наличие радиоактивных элементов.

Таким образом, лабораторные исследования воды критически важны для обеспечения здоровья и безопасности, а также для контроля качества воды в различных сферах. Результаты анализов воды позволяют подобрать оптимальные фильтры и системы водоочистки, соответствующие конкретным загрязнениям, лабораторные исследования воды необходимы для соответствия требованиям различных нормативных актов. Оценка состояния водоёмов и лабораторные исследования воды в реках, озерах и других водоемах помогают выявлять уровень загрязнения и предотвращать экологические катастрофы.

4 Механизм и схема работы очистных сооружений на КОС «ДВФУ» (канализационные очистные сооружения биологической очистки) о.Русский

Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) по Приморскому краю в соответствии с положениями Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [11] выдано свидетельство о постановке на государственный учет эксплуатируемого объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду второй категории КОС «ДВФУ» (канализационные очистные сооружения биологической очистки), о. Русский.

Хозяйственно-бытовые сточные воды, поступающие в централизованную систему водоотведения о. Русского, г. Владивостока из кампуса «ДВФУ», а также других предприятий, организаций и объектов социальной инфраструктуры собираются на канализационных насосных станциях (КНС), откуда перекачиваются насосами на очистные сооружения, где осуществляется их механическая и биологическая очистка, а также обеззараживание перед сбросом в водный объект (ручей без названия).

В состав очистных сооружений КОС «ДВФУ» входит два здания и подземный резервуар с КНС. Сточные воды поступают в приемный колодец цеха механической очистки вынесенного в отдельно стоящее здание. Далее стоки освобождаются от мусора на барабанных решетках, а от песка в пескоуловителе и по трубе попадают во второе здание. Пройдя очистку в аэротенках сточные воды отделяются от активного ила во вторичных отстойниках, проходят дополнительную очистку на механических фильтрах, дезинфицируются в установках УФ-обеззараживания, насыщаются кислородом и по трубе выводятся в ближайший ручей. Избыточный активный ил накапливается в илонакопителе, отжимается центрифугами и вывозится на полигон. Цех обезвреживания двухэтажный, остальные – одноэтажные. В цехе аэротенков находятся помещения для обслуживающего персонала и производственная лаборатория.

Таким образом, механическая очистка производится барабанными решетками со шнековым обезвреживателем, пескоуловителем, пескоотделителем и пескоотжимом, а биологическая очистка – аэротенком, илоскребом аэротенка, воздуходувкой илонакопителя, насосом возвратного ила, илонакопителем с аэрацией

Далее производится доочистка на фильтрах фильтровальной установкой (фильтрующий материал – полипропиленовое волокно), компрессором промывки фильтров, насосами подачи воды и обратной промывки, компрессором пневмозадвижек.

Технологическая схема КОС «ДВФУ» представлена на рисунке 1, подпроцессы по номерному значению в соответствии с информационно-технологическим сопровождением (ИТС) 10-2019 показаны в таблице 1.

Лаборатории, контролирующие качество очистки на предприятии, определяемые показатели и методы их определения: Производственная лаборатория КОС «ДВФУ» и Центральная лаборатория КГУП «Приморский водоканал».

Схема канализации КОС «ДВФУ» охватывает территорию п-ва Саперный, обеспечивая отвод сточных вод от гостиничных комплексов, жилых, учебных и общественных зданий, расположенных в зонах делового центра Саммита АТЭС и ДВФУ.

Процесс очистки включает удаление инертных частиц с помощью решетчатых фильтров и пескоуловителей, биологическую очистку в аэротенках и последующую фильтрацию очищенных стоков и их дезинфекцию ультрафиолетовым излучением.

Процесс очистки сточных вод направлен на уменьшение количества твердых частиц (песка и мусора) и химических веществ (растворенных органических веществ).

С помощью насосов сточные воды острова очистного сооружения (ОС), сначала поступают в аванкамеру (гидротехническое сооружение, предназначенное для сглаживания потока воды, размещения оборудования, необходимого для забора воды). ОС располагается на уровне земли для облегчения удаления и вывоза песка и загрязнений. В приемной камере происходит соединение стоков с водой от промывки фильтра и жидкостью, сбрасываемой от центрифуги для обезвоживания ила.

После прохождения через аванкамеру смешанные сточные воды разделяются на два потока и попадают на автоматические решетчатые фильтры, каждый из которых включает в себя промывочную секцию и секцию прессования для осушения решеток. По обеим сторонам каждой решетки стоят отсечные задвижки, с помощью которых решетки изолируются при техобслуживании.

После фильтра грубой очистки сточные воды попадают в пескоуловитель, где происходит осаждение и завихрение песка. Песок осаждается на дне камеры пескоуловителя, откуда выкачивается центробежным насосом и подается на концентратор и сепаратор песка, где происходит его осушение. Далее собранный песок помещается в контейнеры, которые вывозятся на специальный полигон с помощью грузового автомобиля грузоподъемностью 3,5 тонны с периодичностью один раз в неделю.

Процесс биологической очистки загрязняющих веществ происходит в аэротенках при непосредственном контакте сточных вод с организмами активного ила при определённой концентрации растворенного кислорода в течение необходимого периода времени с последующим отделением активного ила от очищенной воды во вторичных отстойниках.

Активный ил представляет собой искусственно выращиваемый биоценоз, который образуется при аэрации антропогенно загрязненных вод. Он состоит из гелепродуцирующих бактерий относящихся к группам гетеротрофов и хемотрофов, а также из простейших и многоклеточных микроорганизмов. Они трансформируют загрязняющие вещества и очищают сточные воды в результате биосорбции, биохимического окисления, нитрификации и денитрификации, выедания бактерий и простейших.

Наиболее важными факторами, влияющими на развитие и жизнеспособность активного ила, а также качество биологической очистки, являются: температура, наличие питательных веществ, содержание растворенного кислорода в иловой смеси, значение pH, присутствие токсинов.

Удовлетворительная работа аэротенков в значительной степени определяется также технологическим режимом эксплуатации, где основное значение имеют:

- оптимальное соотношение между концентрацией загрязняющих веществ, присутствующих в сточных водах, и рабочей дозой активного ила по массе (при уменьшении дозы ила возникает эффект повышения нагрузки и снижения качества очистки, при увеличении дозы затрудняется эффективное разделение ила и очищенной воды во вторичных отстойниках);

- возраст ила;

- необходимое время контакта загрязненных сточных вод с активным илом;

- достаточная аэробность системы.

Контролируемые показатели: температура, pH, концентрация растворённого кислорода, концентрация нитритов и нитратов, зольность ила, доза ила по массе и объёму, иловый индекс.

После прохождения через фильтры грубой очистки и удаления песка сточные воды поступают в аэротенки, представляющие собой сборно-разборные стальные резервуары. За время пребывания в них вод туда интенсивно подается кислород и аэробные микроорганизмы поглощают находящиеся в воде загрязнения. По сравнению с обычными системами очистки сточных вод, в аэротенках обеспечивается высокий уровень растворенного кислорода и более высокая степень биологической очистки.

Система аэрации «Jet-Clear» представляет собой новейшую передовую технологию биологической очистки сточных вод с использованием атмосферного кислорода для окисления содержащихся в них органических загрязнений. Рассеянная подача воздуха на аэрационную решетку осуществляется с помощью нагнетательных вентиляторов, благодаря аэрации резервуар наполняется кислородом, а загрязнения не оседают на дно биореактора.

Далее ил со дна вторичного отстойника откачивается в специальный резервуар – илонакопитель, предназначенный для сбора ила, образующегося в результате биологического процесса,

перед тем как поступит на обезвоживание. Резервуар оснащен плавающим фильтром-деканатором для удаления излишков воды из ила. Сгущение ила позволяет сократить время работы центрифуги и повысить эффективность работы оборудования.

Затем очищенная вода поступает в систему фильтрации для снижения общего содержания взвешенных частиц до установленных значений, далее – в уравнильный резервуар, откуда возвращается на очистные сооружения.

Следующим этапом очистки отфильтрованных стоков является дезинфекция УФ-излучением, после чего очищенные сточные воды могут использоваться для обеспечения технических нужд очистных сооружений.

Техническая вода требуется на следующих участках ОС:

- для промывки решетчатых фильтров;
- для разжижения песка в пескоуловителе;
- для промывки уравнильного резервуара;
- для растворения флокулянта;
- для промывки центрифуг.

Вода для технических нужд поступает из небольшого водоприемного колодца, расположенного сразу вслед за системой дезинфекции.

Так же предусматривается использование системы реаэрации каскадного типа, в которой очищенные стоки проходят через несколько ступеней, создающих турбулентность потока, благодаря чему захватываются молекулы кислорода. После прохождения каскада реаэрации очищенные воды попадают в выпускную камеру.

Технологический контроль заключается в определении микробиологических показателей очищенной воды.

Дождевые и талые воды с территории участка под здания аэротехов, фильтров и обезвоживания осадков в соответствии с организацией рельефа местности собираются в дождеприемные решетки и по сети дождевой канализации самотеком поступают на ливневое очистное сооружение марки «Flotenk», состоящее из уравнильного резервуара и песколовки. Очищенные воды будут сбрасываться за пределы участка в ручей без названия совместно с водами КОС «ДВФУ».

Состав ливневых очистных сооружений «Flotenk» - это последовательно соединенные между собой ёмкости-контейнеры с внутренним специальным изолирующим слоем. Песколовка служит для осаждения взвешенных частиц, таким образом оседает до 70% частиц малой гидравлической крупности. Дополнительно в оборудовании происходит осаждение условно тяжёлых (мазут) и всплытие условно лёгких (бензиновые пленки) нерастворённых нефтепродуктов различных фракций.

Процесс обезвреживания и утилизации осадка выполняется следующим образом: из аэротенков избыточный ил поступает в илонакопитель, откуда дальше отправляется на обезвоживающие центрифуги. Оборудование для обезвоживания состоит из укомплектованной системы включающей две центрифуги, клапаны для регулирования потока, электроприводы регулирования частоты вращения и управления объемом подачи воздуха в зону аэрации и контрольно-измерительные приборы.

К каждой линии подачи ила подключены промывочные трубопроводы и установлены клапаны с электромагнитным управлением для удаления из центрифуги твердых частиц после завершения цикла обезвоживания ила.

Обезвоженный ил выгружается в желоб с двумя выходами и направляется в грузовики грузоподъемностью 3,5 тонны и вывозится на полигон ТБО.

Агентством водных ресурсов по гидротехническим сооружениям, мелиорации и гидрологии Приморского края выдано решение о предоставлении водного объекта в пользование (ручей без названия) КГУП «Приморский водоканал».

Карта-схема смешанных (хозяйственно-бытовых и поверхностных) сточных вод от КОС «ДВФУ» с указанием используемого водного объекта (ручей без названия) представлена на рисунке 2.

Гидрологическая и гидрохимическая характеристика водного объекта:

Водным объектом-приемником очищенных смешанных сточных вод от КОС «ДВФУ» является ручей без названия, протекающий в южной части острова Русский. Он является притоком первого порядка малой реки без названия, впадает на расстоянии около 700м от истока. Долина ручья узкая, беспойменная, залесенная, русло умеренно извилистое. Берега ручья высокие, обрывистые, высотой от 1,5 до 2,5м, поросшие лиственным лесом и травой, ложе песчаное, местами песчано-галечное. Ручей берет начало на высоте 30м и течет в северном направлении, протяженность около 600м. Данный ручей не относится к водным объектам рыбохозяйственного значения.

Таким образом, в ходе учебной практики были детально изучены механизмы, технологии, устройство и схема работы очистных сооружений на КОС «ДВФУ».

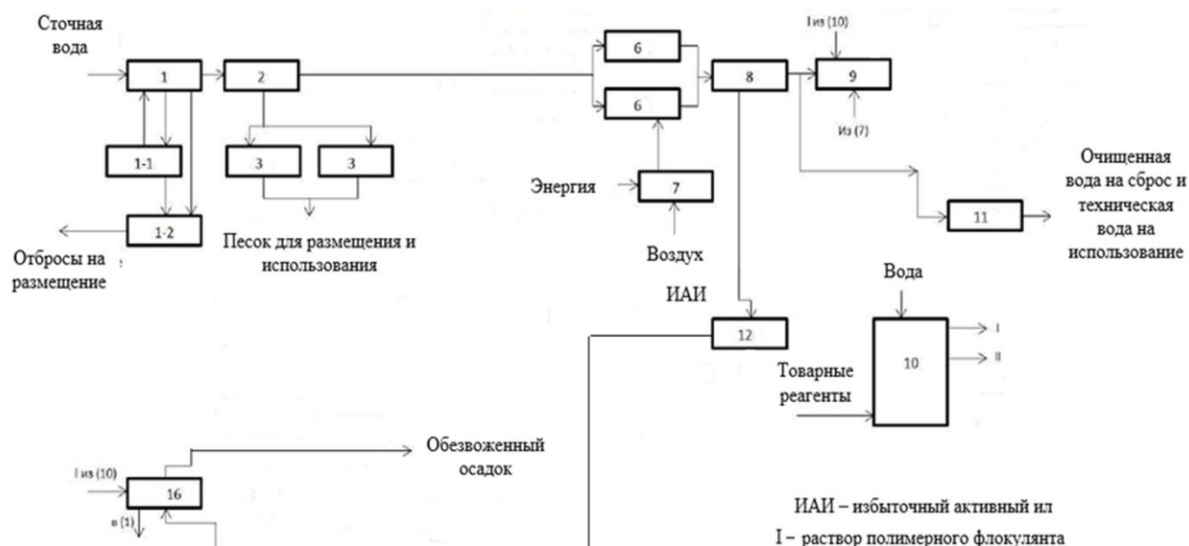
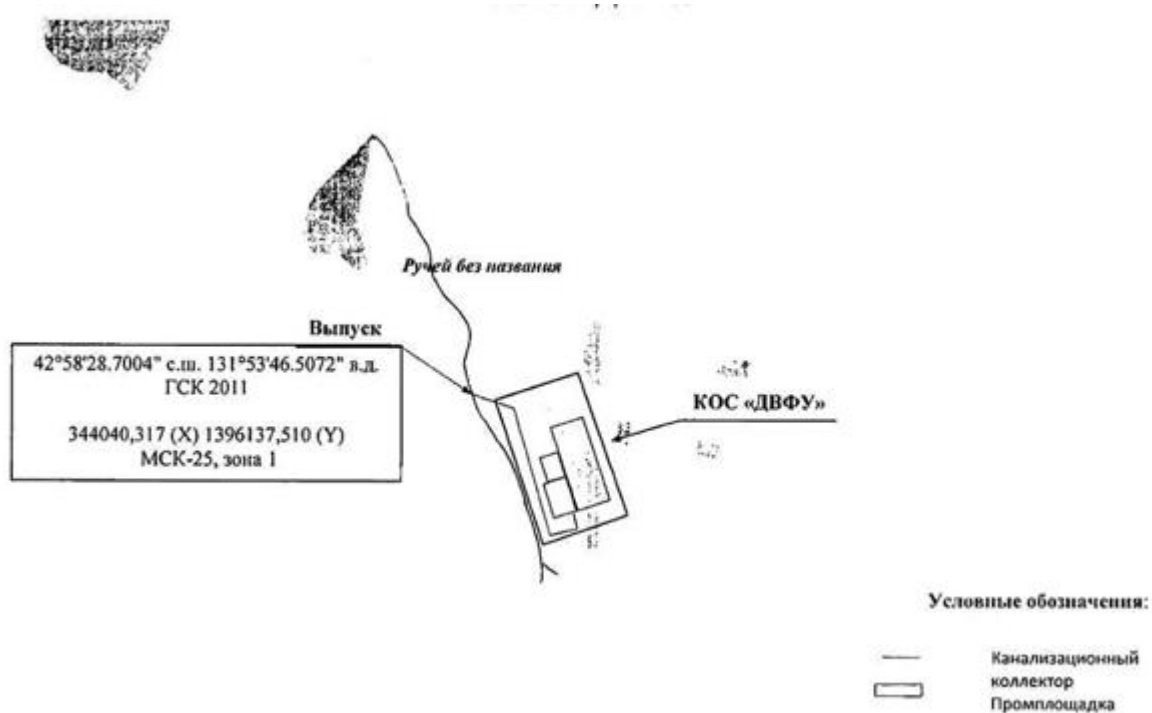


Рисунок 1 – Технологическая схема КОС «ДВФУ» в соответствии с ИТС 10-2019

Экспликация зданий и сооружений

Таблица 1 – Подпроцессы по номерному значению в соответствии с ИТС 10-2019

Номер подпроцесса	Наименование подпроцесса
1	Выделение плавающих грубых примесей (процеживание)
1-1	Обработка (отмывка и обезвоживание) грубых примесей, задержанных на решетках (ситах)
1-2	Сбор отбросов, задержанных на решетках (ситах) в контейнеры
2	Удаление оседающих грубых примесей (песка)
3	Обработка пескового осадка (пульпы)
6	Обработка в биореакторах биологической очистки: Б – в аэротенках
7	Подача сжатого воздуха
8	Отделение очищенной воды от биомассы (активного ила или биопленки), вынесенной из биореактора
9	Доочистка
10	Приготовление и дозирование растворов реагентов
11	Обеззараживание очищенной, либо доочищенной воды: В – УФ-облучением
12	Концентрирование избыточного активного ила (осадков): Б. Механическое сгущение
16	Обезвоживание осадка: В. Обработка флокулянтами, сгущение, подсушка и выдержка осадков, на иловых площадках в естественных условиях



М 1:5 000

Рисунок 2 -Карта-схема смешанных (хозяйственно-бытовых и поверхностных) сточных вод от КОС «ДВФУ»

Заключение

Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика была пройдена отделом экологии Краевого государственного унитарного предприятия КГУП «Приморский водоканал».

Во время прохождения практики была изучена специфика работы данного предприятия, его история развития, структура, количество водохранилищ, сетей водоснабжения, водных насосных станций, резервуаров чистой воды, водопроводных очистных сооружений, виды деятельности предприятия, руководство и основные функции экологического отдела.

Так же были изучены виды лабораторной деятельности, лабораторный контроль на предприятии, этапы обеззараживания воды, принцип работы УФ-установки, изучен ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Была изучена документация, регламентирующая требования к методам производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, а именно Кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»; ГОСТ 17.1.2.04-77 «Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов»; ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков» устанавливает правила контроля качества воды по физическим, химическим и гидробиологическим показателям»; Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; СанПиН 2.1.5.2582-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к охране прибрежных и водоохраных зон морей, рек и других водных объектов от загрязнения в местах водопользования».

В ходе учебной практики так же были детально изучены механизмы, технологии, устройство и схема работы очистных сооружений на КОС «ДВФУ». Разобраны принципы механической и биологической очистки сточных вод, специфика активного ила при аэрации загрязненных вод, схема работы пескоуловителя, механизм ливневых очистных сооружений, гидрологическая и гидрохимическая характеристика используемого водного объекта (ручей).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 О предприятии [Электронный ресурс] // «Приморский водоканал». – URL: <https://primvoda.ru/company/>
- 2 На Богатинском гидроузле запустили инновационную установку по производству гипохлорита натрия [Электронный ресурс] // «Примамедиа». – URL: <https://primamedia.ru/news/137575/>
- 3 Территория крупнейшего гидроузла «Артёмовский» [Электронный ресурс] // «Примгидромет». – URL: http://old.primgidromet.ru/news/artymovskoe_vodohraniliwe/
- 4 Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373399/
- 5 Обязанности эколога на предприятии [Электронный ресурс] // «Экологические услуги». – URL: <https://ecolusspb.ru/articles/funksii-i-obyazannosti-ekologa/>
- 6 Должностная инструкция инженера-эколога [Электронный ресурс] // «Охрана труда». – URL: <https://www.trudohrana.ru/article/102783-18-m6-qqa-16-m8-03-08-2016-ekolog-na-predpriyatii>
- 7 «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/
- 8 ГОСТ 17.1.2.04-77. Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов [Электронный ресурс] // «Росстандарт Москва». – URL: <https://rosstandart.msk.ru/gost/001.013.020/gost-17.1.2.04-77>
- 9 ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков» устанавливает правила контроля качества воды по физическим, химическим и гидробиологическим показателям» [Электронный ресурс] // «База Гарант». – URL: <https://base.garant.ru/5370540/>
- 10 Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 (ред. от 13.06.2024) «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211155/
- 11 Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/

12 Приказ Минприроды России от 09.11.2020 № 903 «Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90990/

13 СанПиН 2.1.5.2582-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к охране прибрежных и водоохраных зон морей, рек и других водных объектов от загрязнения в местах водопользования» [Электронный ресурс] // «База Гарант». URL: <https://base.garant.ru/12174380/>

14 Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/

15 Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/

16 Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8515/

17 Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122867/

18 ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества воды» [Электронный ресурс] // «База Гарант». URL: <https://base.garant.ru/5368945/>

19 СанПиН 2.1.4. 1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения» [Электронный ресурс] // «База Гарант». URL: <https://base.garant.ru/12174463/>

20 ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_332887/