



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)  
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
(квалификация – бакалавр)

На тему «Оценка воздействия деятельности ОЦ «Санаторий Юг» на водную и воздушную среду и меры по их охране»

Исполнитель Петракова Марина Олеговна

Руководитель к.ф.-м. н., доцент Величко Виталий Андреевич

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 27 » января 2024 г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе	
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН	
« 25 » января 2024 г.	
ПОДПИСЬ	РАШИФРОВКА ПОДПИСИ

Туапсе  
2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Физико-географическое положение ОЦ «Санаторий «Юг».....	5
1.1 Рельеф или орография ОЦ «Санаторий «Юг» .....	5
1.2 Общие климатические и гидрологические условия .....	8
2 Источники и оценка воздействия деятельности ОЦ «Санаторий «Юг» на воздушную и водную среду .....	15
2.1 Характеристика места расположения предприятия и источники воздействия на воздушную среду .....	15
2.2 Гидрохимические показатели водной среды и сточных вод предприятия в акватории прибрежной зоны и способы очистки .....	29
3 Организация и мероприятия по охране окружающей среды.....	38
3.1 Мероприятия по охране атмосферного воздуха .....	38
3.2 Мероприятия по охране водных объектов при сбросе сточных вод .....	41
Заключение .....	49
Список литературы .....	51

## Введение

В настоящее время, предприятия рекреационного комплекса осуществляют хозяйственную деятельность, заведомо предусматривают проведение мероприятий, обеспечивающих охрану водных источников от загрязнения и истощения, увеличение мощностей систем оборотного и повторного использования вод.

Предусмотрена разработка новых экономичных методов очистки и обеззараживания производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод. На городских канализационных очистных сооружениях предусматривается осуществлять глубокую очистку сточных вод, что позволит повторно использовать эти воды для технических целей.

Однако, в связи с интенсивностью эксплуатации всех видов оздоровительных центров вызывают рост водопотребления и соответственно к увеличению количества сточных вод.

Вода, используемая на нужды промышленности, коммунального и сельского хозяйства, попадая в водоемы, не должна загрязнять их, снижая способность водоемов к самоочищению, что приводит к гибели водоемов. Поэтому вопрос очистки и обеззараживания сточных вод (промышленных и хозяйственно-бытовых) является одним из важнейших экологических вопросов на современном этапе развития общества.

Канализация – это комплекс инженерных сооружений и санитарных мероприятий, обеспечивающих сбор и удаление за пределы населенных пунктов и промышленных предприятий загрязненных сточных вод, их очистку, обезвреживание и обеззараживание. Эти процессы весьма разнообразны и требуют углубленного изучения.

Одной из задач является поиск наиболее безвредных технологий очистки, обеззараживания и обезвреживания сточных вод.

Начиная с 70-х годов прошлого столетия за рубежом наметилась тенденция по сокращению объемов применения хлора и хлорсодержащих

реагентов с целью обеззараживания в водопроводно-канализационных хозяйствах в результате выявления негативного воздействия на живые организмы и биоценоз водоемов токсичных хлорорганических соединений.

Актуальность исследования обоснована оценкой гидрохимических показателей водной среды в акватории прибрежной зоны и сточных вод предприятия, для разработки наиболее эффективных способов очистки и обеззараживания сточных вод на очистных сооружениях канализации.

Объект исследования – ОЦ «Санаторий «Юг».

Предмет исследования - определение источников и оценка воздействия деятельности ОЦ «Санаторий «Юг» на воздушную и водную среду.

Цель исследования – обоснование мероприятий по снижению воздействия на воздушную и водную среду на основании анализа источников и уровня выбросов и сбросов в районе объекта исследования.

Были предусмотрено решение следующих задач:

- дать общую характеристику местоположения, особенности климатических и гидрологических режимов;
- провести оценку производственных и вспомогательных зданий и сооружений, и существующие технологические процессы, используемые, для оздоровления рекреантов;
- изучение фактического воздействия объектов технологического режима эксплуатации на окружающую среду;
- изучение фактических концентраций загрязняющих веществ в составе сточных вод, до и после очистки на КОС.
- обобщение мероприятий по снижению воздействия на воздушную и водную среду.

# 1 Физико-географическое положение ОЦ «Санаторий «Юг»

## 1.1 Рельеф или орография ОЦ «Санаторий «Юг»

Лазаревский район – самый большой по географическому размеру и входит в первую пятерку территории Большого Сочи с самой большой протяженностью вдоль береговой зоны (рисунок 1.1).

Он занимает западную часть Сочи и территорию вдоль Черноморского побережья. В восточной части Лазаревский район граничит с двумя другими районами города – Хостинским и Центральным. На севере район примыкает к территориям Туапсинского и Апшеронского района Краснодарского края, а в восточной части граничит с Адыгеей.

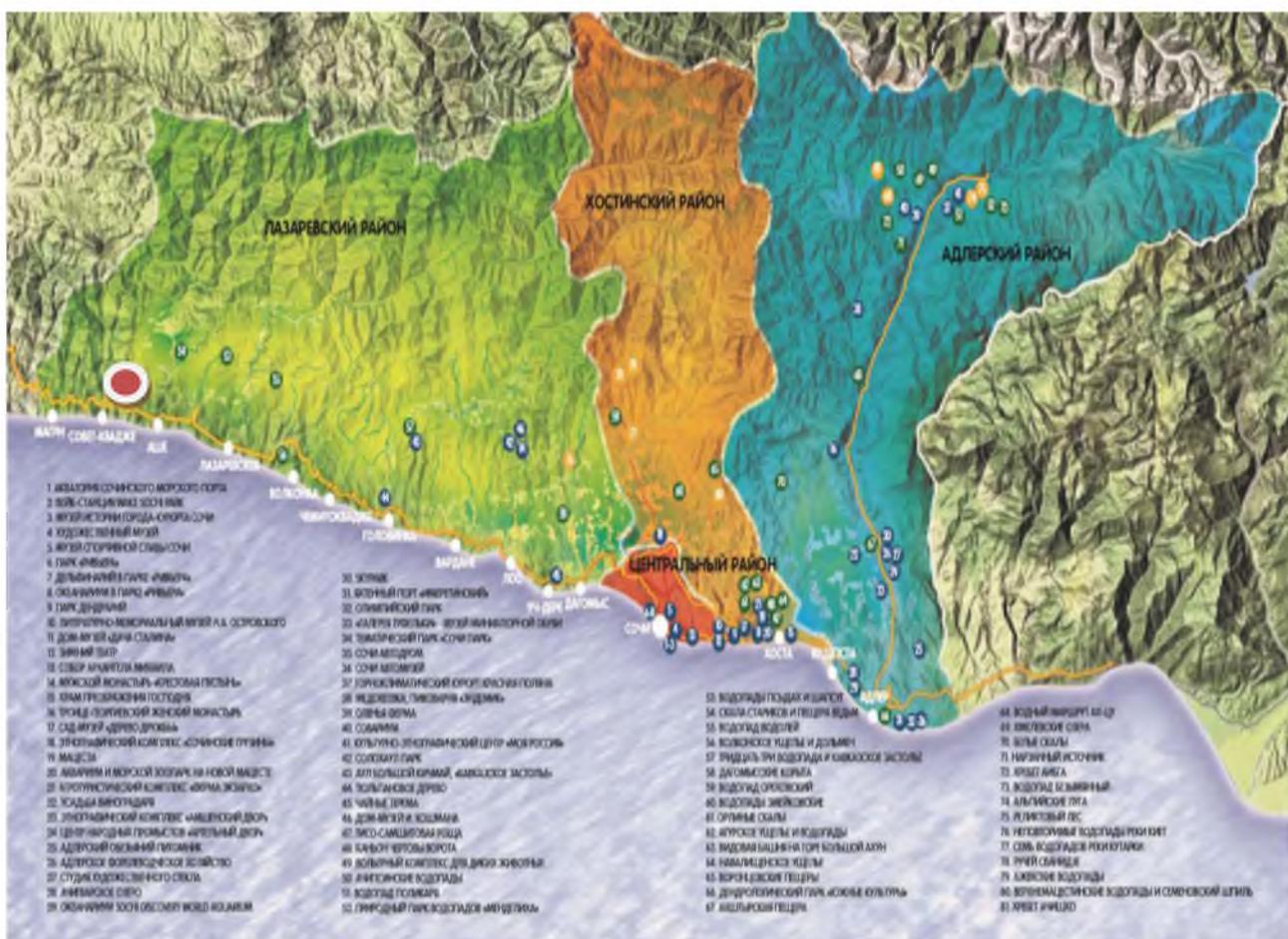


Рисунок 1.1 – Место объекта на карте Черноморского побережья

Площадь в 1745 квадратных километров и прибрежную полосу длиной в 105 км. Фактически вся территория района делится на две зоны – прибрежную

и горную. Наивысшая точка района – гора Фишт, высота ее над уровнем моря составляет 2867 метра [9].

На территории района проживает более 92 000 человек. В состав образования входят 6 сельских округов, включающих 38 сел и 25 микрорайонов (Атарбеково, Вишневка, Лазаревское, Магри, Дагомыс, Лоо, Солоники, Хатлапе и другие). Самые крупные улицы Лазаревского района – Центральная, Череповецкая, Главная, Рязанская, Львовская, Торговая, Магистральная. Центром района является поселок Лазаревское.

Он является самым северным районом Сочи, и именно отсюда начинаются субтропики Черноморского побережья Кавказа. Горы защищают район от пронизывающих норд-остов, а дующие с моря юго-западные ветры обеспечивают субтропическую влажность климата. Зимой средняя температура здесь составляет +9° Цельсия, летом + 27°С, а море прогревается в купальный сезон до 26° Цельсия. Главным богатством района являются естественные и вполне благоустроенные галечные пляжи с пологими спусками.

Совет-Квадже – курортный микрорайон в Лазаревском районе муниципального образования «город-курорт Сочи» в Краснодарском крае.

Микрорайон находится у побережья Чёрного моря, между реками Макопсе и Неожиданная. Расположен в 19 км к северо-западу от районного центра – Лазаревское, в 64 км к северу от Центрального Сочи, в 33 км к юго-востоку от Туапсе и в 130 км к югу от города Краснодар (по прямой).

Через Совет-Квадже проходят федеральная автотрасса А-147 «Джубга-Адлер» и железнодорожная ветка Северо-Кавказской железной дороги, на которой функционирует платформа Смена.

Граничит с землями микрорайонов: Макопсе на северо-западе, Шхафит на востоке и Голубая Дача на юго-востоке. На западе микрорайон омывается водами Чёрного моря.

Совет-Квадже расположен в узкой приморской долине, которая тянется вдоль побережья Чёрного моря. Средние высоты на территории микрорайона составляют около 25 метров над уровнем моря. Высшей точкой в окрестностях

микрорайона является гора Неожиданная (503 м), расположенная в верховьях одноимённой реки Неожиданная.

Гидрографическая сеть представлена в основном рекой Неожиданная и рядом мелких родниковых речек. Окрестные горы в основном покрыты сосновыми лесами с лиственными рощами.

Климат в микрорайоне влажный субтропический. Среднегодовая температура воздуха составляет около  $+13,5^{\circ}\text{C}$ , со средними температурами июля около  $+24,0^{\circ}\text{C}$ , и средними температурами января около  $+6,0^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков составляет около 1400 мм. Основная часть осадков выпадает в зимний период [1].

Одним из предприятий расположенных в Совет-Квадже и осуществляющих свою производственную деятельность является ОЦ «Санаторий «Юг» ООО «Газпром добыча Астрахань» (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Вид сверху ОЦ «Санаторий Юг»

Вся территория полностью расположена в водоохранной зоне Черного моря. В соответствии с Водным Кодексом размер водоохранной зоны (ВОЗ) Черного моря, установленный от береговой линии, составляет 500 м. в том

числе и в период строительства. Размер защитной прибрежной полосы составляет 50 м.

В западном и северо-западном направлениях от ОЦ «Санаторий «Юг» расположен санаторий «Смена», в остальных направлениях – жилая зона, ближайшее расстояние до которой 30 метров в северном, северо-восточном и восточном направлениях. С юга, юго-запада и юго-востока территория санатория граничит с берегом Черного моря, с северо-запада расположен санаторий «Смена».

В геоморфологическом отношении ОЦ «Санаторий «Юг» расположен в нижней части приморского склона, на поверхности высокой морской террасы. Абсолютные отметки составляют 19,0-27, м. Крутизна склона изменяется от 7-100 в спланированной части до 20-250 на прилегающих склонах. Экспозиция склона юго-западная.

В геологическом строении принимают участие верхнемеловые породы представленные ритмичным переслаиванием мергелей и песчаников. Падение пород 30-500 СВ, угол падения 30-400. Коренные образования перекрыты мощным шлейфом техногенных, делювиальных и морских четвертичных отложений суммарной мощностью до 7,0-10,5 м [16, с.35].

ОЦ «Санаторий Юг» расположен в границах Сочинского курортного региона по адресу: г. Сочи, Лазаревский район, ул. Сибирская, 6. Согласно Генеральному плану городского округа город-курорт Сочи, представленному на официальном сайте Администрации города территория санатория расположена в границах II зоны горно-санитарной охраны.

## 1.2 Общие климатические и гидрологические условия

Климат побережья формируется под влиянием двух основных физико-географических факторов: теплового эффекта Черного моря и защитного эффекта Главного Кавказского хребта, отгораживающего побережья от холодного воздействия континентального юго-востока территории страны.

Основные черты климата – жаркое влажное лето, теплая зима, затяжная прохладная весна и теплая осень – приближают этот район к средиземноморской климатической зоне, однако, в отличие от нее зимний период на побережье характеризуется периодической неустойчивостью, связанной с вторжением холодных воздушных масс [2, с.18].

Температура воздуха. Сочинское побережье представляет собой обособленную термическую область, теплообмен, который смягчается Черным морем. Для этой области отмечается максимальная (среднеголетняя) в пределах России продолжительность безморозного периода [4]. В прибрежной зоне Большого Сочи она составляет 289-310 дней. По мере удаления от моря и повышения отметок местности безморозный период сокращается.

Средние температуры воздуха, по данным многолетних наблюдений, приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Среднемесячные и среднегодовые величины температур воздуха (0С) по данным метеостанции Сочи

Т °С	Месяцы												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя	6,2	6,2	8,3	12,1	16,3	20,3	23,3	23,7	20,0	15,7	11,1	8,1	14,3

Средняя многолетняя годовая температура равна +14,3 0С. Средняя месячная температура января составляет +6,2 0С. Самыми жаркими месяцами являются июль и август со среднемесячными температурами +23,3 0С и +23,7 0С соответственно. Средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца +27,9 0С (август).

В связи с близостью источника испарения – моря, Сочинское побережье характеризуется как регион с повышенной влажностью.

По этой причине, среднегодовые значения абсолютной влажности изменяются в пределах от 10 до 15мб. Одновременно с этим количество водяного пара в воздухе прямо пропорционально температуре – в связи с чем достигает максимума в июле-августе - 14-23 мб, а минимум - 6-7 мб в холодный

период в январе-феврале.

Этому благоприятствует горный рельеф и западная экспозиция склонов. Осадки, выпадающие здесь в обильных количествах и с особой интенсивностью, играют решающую роль в физико-геологических и гидрогеологических процессах.

Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет не более 5% случаев для г. Сочи составляет 5 м/с (рисунок 1.2).

Таблица 1.2 – Направление и скорость режима ветров в районе

Направление, румб	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	12	16	26	9	6	8	10	13
Средняя скорость, м/с	1,7	1,6	2,1	2,1	1,6	1,7	2,0	2,0

Господствующими направлением ветра в течении года являются ветры восточного (26%) северо-восточного и направления (16%), в летние месяцы – западного направления. Повторяемость штилей 10%.

Среднегодовая скорость ветра в рассматриваемом районе составляет 1,8 м/с. с максимумом в холодный период, нежели в теплый (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Среднемесячная и годовая скорость ветра (м/с)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2,1	2,0	1,9	1,7	1,5	1,6	1,5	1,6	1,7	1,7	1,9	2,0	1,8

Среднее количество осадков за год в рассматриваемом районе составляет 1560 мм, при этом большая часть приходится на холодный период (ноябрь-март) и меньшая на теплый период (апрель-октябрь).

Летом осадки выпадают в виде ливней, зимой – в виде дождя, редко – снега.

Атмосферные осадки в виде снега выпадают ежегодно, но снежный покров очень неустойчив. В среднем за всю зиму насчитывается около 9 дней со снежным покровом.

Среднее количество осадков по месяцам представлено в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Среднее месячное и годовое количество осадков (мм)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
180	139	124	107	84	92	102	105	134	137	170	186	1560

К неблагоприятным гидрометеорологическим явлениям района относятся град, грозы, туманы, метели, к опасным – катастрофические ливни и ураганы.

Суточное количество осадков при катастрофических ливнях может достигать месячной нормы, что случается 1 раз в 15-20 лет. Абсолютный суточный максимум осадков 247 мм отмечен в 1999 г. [7, с.163].

Волнение. Значительные размеры Черного моря, сравнительно частые сильные ветры, малая изрезанность берегов и большие глубины обуславливают развитие сильного волнения, как в открытых частях моря, так и в прибрежных районах.

Сильное волнение в Черном море чаще всего наблюдается в холодный период года и достигает 10%, тогда как в теплый оно не превышает 3%. Были случаи, когда сила волнения (21 августа 1949 г) достигала 8 баллов а высота волн вблизи берега до 4,5м, а в открытом море - 9м.

Юго-западное волнение с ноября по январь имеет повторяемость 15,5-17,7%, с февраля по октябрь – 20,6%. Наибольшая повторяемость – 26,8% приходится на февраль. Повторяемость южного волнения составляет 12,03%, максимум приходится на март (17%) и минимум на июнь (8,4%). Наибольшая повторяемость волнения с апреля по сентябрь с максимумом (32,5%) в июне-июле.

Изменения уровня Черного моря определяются колебаниями составляющих водного баланса и тектоническими движениями. Значительную роль в режиме уровня играют сгонно-нагонные явления. Основными причинами изменчивости уровня является сток рек, ветровой и бариметрический массоперенос [18, с.73].

Приливно-отливные явления на берегах Черного моря практически не отмечаются, их суммарная амплитуда в сизигийные пики не превышает 1см.

Среднемноголетние отметки в Сочи составляют - 0,26м БС; наивысшие и минимальные отметки соответственно 0,25м и -0,80м. В хронологическом ходе средних уровней отчетливо выражен тренд возрастания, величина которого составляет 1,6 мм/год.

Температура. Средняя температура морской воды в рассматриваемом районе составляет 8,9 °С.

Основным элементом вертикальной тепловой структуры верхнего слоя Черного моря является сезонный термоклин, где максимальный вертикальный градиент летом находится на глубине 15-20 м.

Наиболее характерной особенностью пространственного распределения температуры поверхности в Черном море является ее увеличение в направлении с северо-запада на юго-восток во все времена года [5, с.30]. Сезонные колебания температуры в Черном море очень высокие, особенно в северо-западной части моря, где диапазон сезонных колебаний на поверхности достигает 20°С.

Соленость. Средняя соленость морской воды в рассматриваемом районе составляет около 18 ‰, близ устьев рек - менее 9 ‰.

Течения. В прибрежной зоне юго-восточной части Черного моря циркуляция вод определяется Основным черноморским течением (ОЧТ) с генеральным направлением на северо-запад, оказывающее влияние на формирование полей гидролого-гидрохимических характеристик [25, с.146].

Главной особенностью течений в прибрежной зоне является бимодальный характер направлений - перенос вод вдоль берега в двух диаметрально противоположных направлениях: северо-западном (западном) и юго-восточном (восточном).

В рассматриваемом районе вдольбереговые потоки направлены преимущественно на восток. Скорости вдольбереговых ветроволновых течений могут достигать 0,5-1,0 м/с.

В геолого-структурном отношении территория г. Сочи расположена в юго-западной части Адлерской депрессии, которая по своему положению

входит в состав Абхазской структурно-фациальной зоны Закавказского срединного массива, на южной периферии мегантиклинория Большого Кавказа.

В геологическом строении района изысканий участвуют дислоцированные, собранные в складки отложения карбонатной флишевой формации верхнего мела кампанского яруса (K2ср) осложненные многочисленными тектоническими нарушениями. Формация представлена ритмично переслаивающейся толщей алевролитов, аргиллитов, мергелей и песчаников. Преобладающей породой являются алевролиты.

Район приурочен к Лазаревской структурно-тектонической зоне. Коренные породы собраны в крупные антиклинальные и синклинальные складки.

Субмоноклинальное залегание пород осложнено мелкой складчатостью и зонами тектонических разломов. Элементы залегания пород изменяются в широких пределах: азимут падения от 240 до 350°, угол падения от 10 до 50°, реже азимут падения пород 0 - 35°, угол падения от 10 до 45°.

В районе выделено три геолого-литологических комплекса, два из которых образуют естественный геологический разрез района, один – техногенные, насыпные грунты [3, с.18].

Техногенные насыпные грунты tQIV. Техногенные грунты (комплекс 1) развиты спорадически с поверхности в местах освоения акватории, где созданы гидротехнические сооружения, перекрывая все остальные отложения.

Распространены на участке в приурезовой зоне, где частично перекрывают деллювиально-морские отложения. Представлены насыпным гравийно-галечниковым грунтом, глыбами, дресвой, щебнем.

Деллювиально-морские отложения dQIV. Отложения (комплекс 2) распространены также ограниченно, перекрывая мелкими линзами полускальные-скальные осадочные отложения (комплекс 3).

Мощность отложений составляет 0,2 – 1,0 м. По вещественному составу: морские песчаные грунты (пески от мелких до средних) и суглинки щебенистые деллювиально-пролювиального обломочного грунта (рисунок 1.3).

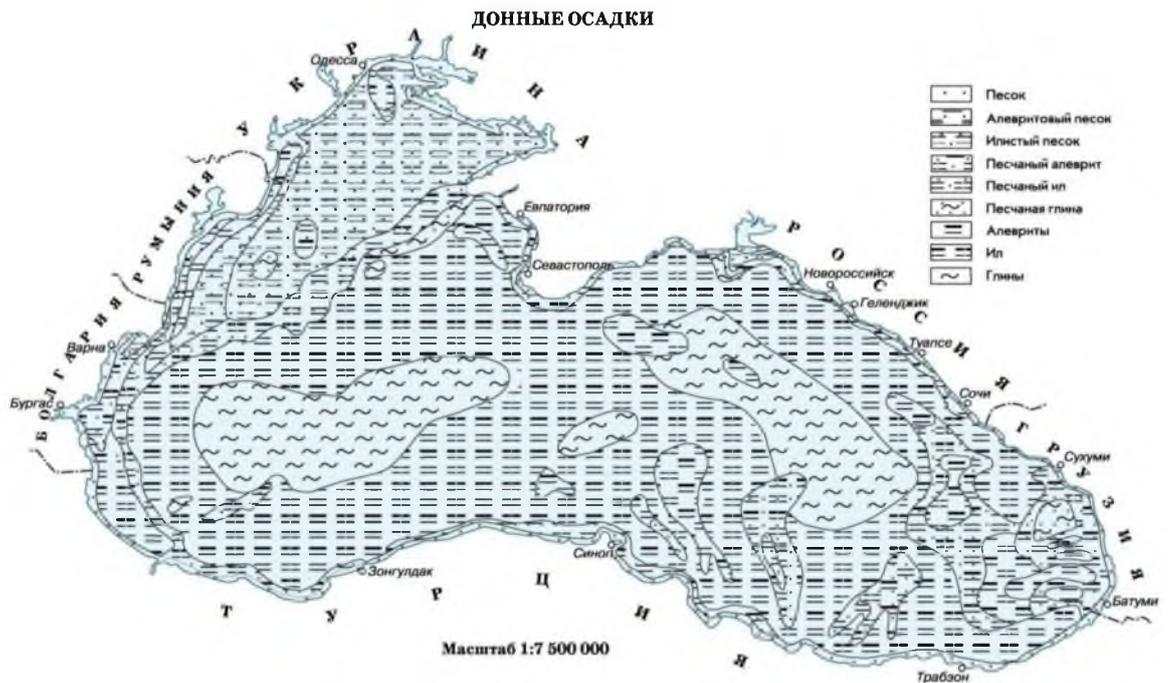


Рисунок 1.3 – Донные отложения Черного моря

Характер морского дна в районе планируемых работ-пологий. Донные отложения представлены алевритами.

Коренные породы – терригенный флиш. (комплекс 3) имеют повсеместное распространение, образуя ложе акватории. Вдоль прибрежной зоны их кровля опускается до отметок – 5,0 – 5,8 м.

## 2 Источники и оценка воздействия деятельности ОЦ «Санаторий «Юг» на воздушную и водную среду

### 2.1 Характеристика места расположения предприятия и источники воздействия на воздушную среду

Оздоровительный центр «Санаторий «Юг» является структурным подразделением общества с ограниченной ответственностью «Газпром добыча Астрахань».

Санаторий «Юг» – современное многопрофильное учреждение круглогодичного действия, оснащенное диагностическим и лечебным оборудованием.

Диагностика, лечение, реабилитация и медико-социальные мероприятия – главный профиль санатория [24].

В соответствии с лицензией № ЛО-23-01-012400 от 07.06.2018 г. основным видом деятельности ОЦ «Санаторий «Юг», является деятельность санаторно-курортных организаций и рассчитан на прием 300-400 человек с учетом дополнительных мест в летний период.

ОЦ «Санаторий Юг» является структурным подразделением общества с ограниченной ответственностью «Газпром добыча Астрахань».

На территории ОЦ «Санаторий «Юг» находятся следующие здания и сооружения (рисунок 2.1):

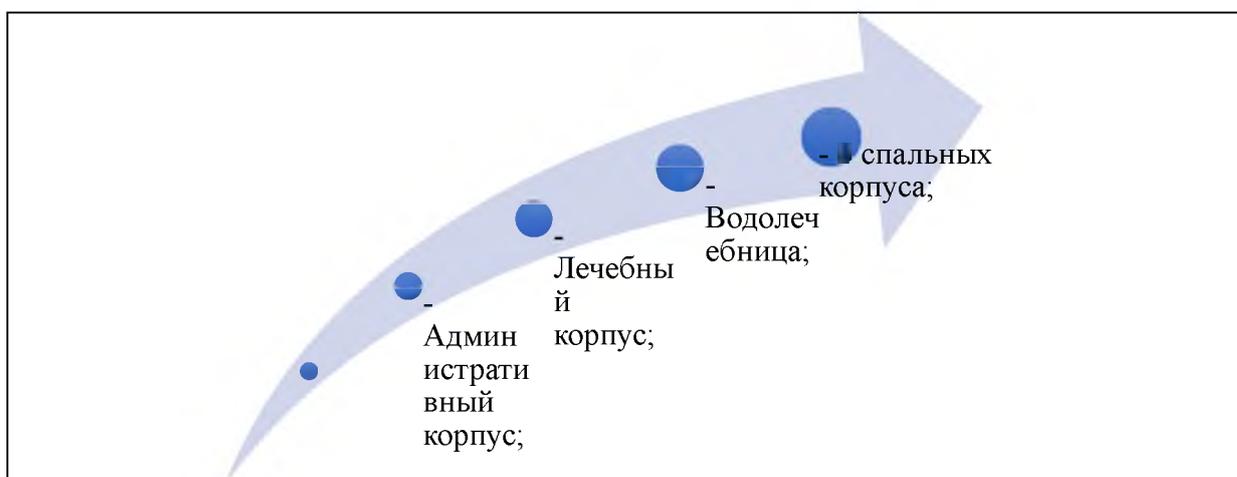


Рисунок 2.1 – Объекты осуществления основного вида деятельности

Санаторий рассчитан на прием 300-400 человек с учетом дополнительных мест в летний период.

В состав санатория также включена вспомогательная инфраструктура (рисунок 2.2.).



Рисунок 2.2 – Вспомогательная инфраструктура

Котельная, работающая на газовом топливе. В качестве резервного топлива используется дизельное топливо, которое хранится в 2-х резервуарах по 25 м<sup>3</sup> каждый;

Канализационная насосная станция, осуществляющая подачу сточных вод на очистные сооружения.

- Материальный склад;
- Прачечная;
- Пляжные сооружения.

На территории ОЦ «Санаторий «Юг» имеются также площадки для отдыха, спортплощадки, лечебные терренкуры с беседками.

Источником водоснабжения для хозяйственно-питьевых и лечебных нужд ОЦ «Санаторий «Юг» является месторождение пресных подземных вод, расположенное в долине р. Аше.

Водозаборные сооружения представлены 2 скважинами глубиной 25 м суммарной производительностью 1500 м<sup>3</sup>/сут [12, с.1]. Для определения объема добываемой воды установлен счетчик воды.

По магистральному трубопроводу длиной 4844 м добытая вода подается на фильтровальную станцию, где проходит очистку через фильтры, заполненные керамзитогравийной смесью, и, далее, в накопительные резервуары, где обеззараживается гипохлоритом натрия. согласно «Программы производственного контроля качества питьевой воды водозабора на р. Аше», согласованной с ТО Управления Роспотребнадзора по Краснодарскому краю в г. Сочи [2].

В целях определения уровня воздействия деятельности предприятия на окружающую среду, необходимо понимание фоновых показателей ЗВ.

Расчетные значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе мкр. Совет-квадже Лазаревского района г. Сочи по данным ФГБУ «СЦГМС ЧАМ» приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Фоновые концентрации загрязняющих веществ

№ п/п	Загрязняющие вещества	Концентрация, Сф
1	Диоксид серы	0,013 мг/м <sup>3</sup>
2	Диоксид азота	0,054 мг/м <sup>3</sup>
3	Оксид азота	0,024 мг/м <sup>3</sup>
4	Бенз-а-пирен	1,5 мг/м <sup>3</sup>
5	Оксид углерода	2,4 мг/м <sup>3</sup>
6	Взвешенные вещества	0,195 мг/м <sup>3</sup>
7	Сероводород	0,004 мг/м <sup>3</sup>

Как видно из таблицы 2.1 фоновые значения ЗВ по примерным показателям, не превышают содержание химических загрязнителей в атмосферном воздухе городских и сельских поселений утвержденные «Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 22.12.2017 N 165. предельно-допустимые концентрации, установленные для населенных мест согласно ГН 2.1.6.3492-17»

Объекты, входящие в состав ОЦ «Санаторий «Юг», расположены на

четырёх площадках в границах Сочинского курортного региона:

Площадка №1. ОЦ «Санаторий Юг», пляжные сооружения находится. в западном и северо-западном направлениях от ОЦ «Санаторий«Юг» близ санатория «Смена», в остальных направлениях– жилая зона, ближайшее расстояние до которой 30 метров в северном, северо-восточном и восточном направлениях. С юга, юго-запада и юго-востока территория санатория граничит с берегом Черного моря, с северо-запада расположен санаторий «Смена».

Площадка №2. Фильтровальная станция - в западном направлении в 40 м от жилой зоны.

Объекты 2, 3, 4 расположены за территорией санатория на отдельных производственных площадках, не попадающих в водоохранную зону Черного моря (за федеральной трассой).

Площадка №3\_Водонасосная станция\_ 354205, РФ, Краснодарский край, г. Сочи, Лазаревский район, п. Шхафит. Ближайшая жилая зона расположена на расстоянии 250 м в юго-восточном направлении.

Площадка №4\_Комплекс очистных сооружений\_ 354204, РФ, Краснодарский край, г. Сочи, Лазаревский район, п. Сибирский, ул. Сибирская. 14. Ближайшая жилая застройка находится на расстоянии 8 метров в юго-восточном направлении.

Город-курорт Сочи является курортом федерального значения, границы, которого установлены Законом Краснодарского края № 679-КЗ от 1 апреля 2004 г. «Об установлении границ муниципального образования город-курорт Сочи и наделении его статусом городского округа».

Согласно Генеральному плану городского округа город-курорт Сочи, представленному на официальном сайте Администрации города территория санатория расположена в границах II зоны горно-санитарной охраны [26].

В соответствии с Водным Кодексом размер водоохранной зоны (ВОЗ) Черного моря, установленный от береговой линии, составляет 500 м., в 50 м размещена защитная прибрежная полоса или в границах водоохранных зон, Территория ОЦ «Санаторий Юг» (площадка №1) полностью расположена в

водоохранной зоне Черного моря. Водонасосная станция, фильтровальная станция и очистные сооружения биологической очистки (площадки №№ 2,3,4) расположены за пределами ВОЗ.

Загрязнение атмосферного воздуха. На территории ОЦ «Санаторий «Юг» имеются 5 источников загрязнения атмосферы организованного типа, 2 источника загрязнения неорганизованного типа.

Котельная- организованный источник выбросов загрязняющих веществ. Для отопления помещений и корпусов санатория предназначена котельная, оборудованная 4 водогрейными котлами ЕСОМАХ 120, работающими на газе. В качестве резервного топлива в аварийных ситуациях используется дизельное топливо [22, с. 83].

Продукты сгорания от котлов выбрасываются в атмосферу через трубу без очистки.

Источник выделения загрязняющих веществ в атмосферу – топки котлов.

Источник загрязнения атмосферы – труба уходящих газов.

Загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерода оксид, бенз/а/пирен, сажа.

Предприятие, осуществляющее контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов (ПДВ, ВСВ), план-график которого согласован в установленном порядке, вправе использовать результаты контроля при заполнении формы федерального государственного статистического наблюдения №2-тп (воздух).

При определении категории выбросов рассчитываются параметры  $\Phi_{kj}$  и  $Q_{kj}$ , характеризующие влияние выброса  $j$ -го вещества  $k$ -го источника выбросов на загрязнение воздуха прилегающих к предприятию территорий, по формулам:

$$\Phi_{kj} = M_{kj} / H_k * ПДК_j * 100 / 100 - К. П. Д. kj \quad (2.1)$$

$$Q_{kj} = q_{жkj} * 100 / 100 - К, П. Д. kj \quad (2.2)$$

Где,  $M_{kj}$ – величина выброса  $j$ -го ЗВ из  $k$ -го ИЗА, г/с;

$ПДК_j$ – максимальная разовая предельно допустимая концентрация мг/м<sup>3</sup>;

$Q_{жkj}$ – максимальная по метеоусловиям (скоростям и направлениям ветра) расчетная приземная концентрация данного ( $j$ -го) вещества, создаваемая выбросом из рассматриваемого ( $k$ -го) источника на границе ближайшей жилой застройки, доля ПДК;

$КПД_{kj}$  – средний эксплуатационный коэффициент полезного действия пылегазоочистного оборудования (ГОУ), установленного на  $k$ -м ИЗА при улавливании  $j$ -го ЗВ, %;

$H_k$  – высота источника; для отдельных источников при  $H < 10$  м можно принимать  $H = 10$  м [2].

Из литературных источников и отчетов предприятий оздоровительных комплексов, главным поставщиком ЗВ в атмосферу, являются котельная таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Показатели выбросов химических веществ категории источников (Котельная) (5, с.86)

Источник выброса	Загрязняющее вещество	Параметры $F_{kj}$	Параметры $Q_{kj}$	Категория выброса
номер	наименование			
Котельная	Азота диоксид (азот (IV) оксид)	0,0357725	0,0000	ЗБ
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0029065	0,0000	ЗБ
	Сера диоксид (ангидрид сернистый)	0,0016446	0,0000	ЗБ
	Углерод оксид	0,0040328	0,0051	ЗБ
	Бенз/а/пирен (3,4 Бензпирен)	0,0007209	0,0000	4

И за норматив ПДВ принимается значение выброса на существующее положение.

Исходя из определенной категории сочетания «источник – вредное

вещество», устанавливается следующая периодичность контроля за соблюдением нормативов ПДВ (ВСВ):

I категория – 1 раз в квартал;

II категория – 2 раза в год;

III категория – 1 раз в год;

IV категория – 1 раз в 5 лет.

В отдельных случаях периодичность производственного контроля может корректироваться по усмотрению органов по охране окружающей среды с учетом экологической обстановки в городе (регионе).

В первую очередь для случаев, когда параметр  $\Phi_k$  больше 1. Можно предложить следующую периодичность контроля для этих ситуаций (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – План-график контроля нормативов ПДВ на источниках выброса

наименование	Загрязняющее вещество	Периодичность контроля	Норматив выброса		Кем осуществляется контроль
	наименование		г/с	мг/м <sup>3</sup>	
1	2	3	4	5	6
Котельная	Диоксидазота (азот (IV))	1 раз в год (кат.3Б)	0,2289440	75,02004	Аккредит. лаборатория
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1 раз в год (кат.3Б)	0,0372036	12,19082	Аккредит. лаборатория
	Сера диоксид (Ангидрид серный)	1 раз в год (кат.3Б)	0,0263140	8,62253	Аккредит. лаборатория
	Углерод оксид	1 раз в год (кат.3Б)	0,6452472	211,43367	Аккредит. лаборатория
	Бенз/а/пирен (3,4Бензпирен)	1 раз в 5 лет (кат.4)	0,0000002	0,00008	Аккредит. лаборатория

В плане-графике указаны нормативы предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и периодичность их контроля.

Расчет произведен при работе одного котла.

Таким образом, количество максимально разовых и валовых выбросов представлена в таблице 2.4.

Окрасочные работы-неорганизованный источник выбросов загрязняющих веществ.

Таблица 2.4 – Выбросы от источника выбросов котельная

Наименование выброса	Максимально-разовый выброс [г/с]	Валовой выброс [т/год]
Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.0572360	0.175951
Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0093009	0.028592
Сера диоксид	0.0065347	0.020633
Углерод оксид	0.1613226	0.504534
Бенз/а/пирен (3, 4-Бензпирен)	0.00000005111	0.00000016841

Загрязняющие вещества: аммиак, ксилол, толуол, этилбензол, спирт бутиловый, спирт этиловый, бутилцеллозоль, бутилацетат, сольвент, уайт-спирит, петролейный эфир.

Аварийные дизельные электрогенераторы-организованный источник выбросов загрязняющих веществ.

Аварийные дизельные генераторы используются предприятием только при аварийном отключении электроэнергии.

Периодически проверяется работоспособность электростанций, расход топлива на проведение данных проверок представлен в справке организации.

Источник выделения загрязняющих веществ в атмосферу – двигатели и трубы генераторов.

Загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, сажа, серы диоксид, бенз(а)пирен, бензин, керосин, формальдегид.

Прачечная-организованный источник выбросов загрязняющих веществ.

В помещении прачечной производится стирка постельного белья. Прачечная оборудована вытяжными вентиляциями.

Во время приготовления стирального раствора происходит выделение загрязняющих веществ.

Источник выделения загрязняющих веществ в атмосферу – стиральный порошок.

Источник загрязнения атмосферы – труба вентиляции.

Загрязняющие вещества: синтетические моющие средства.

Столовая – организованный источник выбросов загрязняющих веществ. В столовой производится выпечка в духовом электрошкафе, в процессе чего происходит выделение загрязняющих веществ.

Для обжарки приготавливаемой пищи используется электрическая сковорода.

Столовая оборудована системой вытяжной вентиляции.

Источники выделения загрязняющих веществ в атмосферу – пекарная камера электрошкафа, продукты при обжарке, мука при хранении.

Источник загрязнения атмосферы – труба вытяжной вентиляции, оконные и дверные проемы.

Загрязняющие вещества: пропаналь, валериановая кислота, гексановая кислота, спирт этиловый, ацетальдегид, кислота уксусная, пыль мучная.

В результате изучения нормативно-разрешительной документации в области охраны атмосферного воздуха имеющейся на предприятии выявлено, что осуществляемые выбросы не превышают допустимого уровня загрязнения в 0,8 ПДК на границе жилой зоны, участков для садоводства, охранной зоны, школы [21, с.32].

Для предприятия ОЦ «Санаторий «Юг» разработан и утвержден и выдан в установленном порядке проект нормативов ПДВ с разрешением на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

По данным проекта ПДВ от источников выбросов ОЦ «Санаторий «Юг» в атмосферу выделяется 50 наименований загрязняющих веществ, из них 13 твердых, 37 газообразных.

Перечень загрязняющих веществ, от источников выбросов ОЦ «Санаторий «Юг» приведен в таблице 2.5.

Вещества образуют 10 групп с эффектом суммарного вредного воздействия.

Таблица 2.5 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу  
ОЦ «Санаторий «Юг»

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасн ости	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
<i>Таблица 3.1 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу</i>						
1	2	3	4	5	6	7
<b>В целом по предприятию</b>						
0123	Железа оксид	ПДК г/с	0.04000	3	0.002592	0.006883
0143	Марганец и его соединения	ПДК м/р	0.01000	2	0.000124	0.000008
0150	Натр едкий	ОБУВ	0.01000		0.000013	2.20E-08
0152	Натрий хлорид	ПДК м/р	0.50000	3	0.000476	0.000061
0203	Хром	ПДК г/с	0.00150	1	0.000078	0.000005
0301	Азота диоксид	ПДК м/р	0.20000	3	0.585425	0.911075
0303	Аммиак	ПДК м/р	0.20000	4	0.001219	0.021653
0304	Азота оксид	ПДК м/р	0.40000	3	0.095293	0.156459
0316	Соляная кислота	ПДК м/р	0.20000	2	0.000132	0.000014
0322	Серная кислота	ПДК м/р	0.30000	2	0.000027	0.000008
0328	Сажа	ПДК м/р	0.15000	3	0.037769	0.041069
0330	Сера диоксид	ПДК м/р	0.50000	3	0.083227	0.102657
0333	Сероводород	ПДК м/р	0.00800	2	0.000148	0.003491
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5.00000	4	1.470901	2.721617
0344	Фторилы плохо растворимые	ПДК м/р	0.20000	2	0.000280	0.000018
0349	Хлор	ПДК м/р	0.10000	2	0.000427	0.012567
0410	Метан	ОБУВ	50.00000		0.004019	0.275102
0616	Ксилол	ПДК м/р	0.20000	3	0.054659	0.276691
0621	Толуол	ПДК м/р	0.60000	3	0.005478	0.063900
0627	Этилбензол	ПДК м/р	0.02000	3	0.001668	0.019039
0703	Бенз/а/пирен	ПДК г/с	1.00E-06	1	0.000001	0.000002
0859	Дифторхлорметан (Фреон-22)	ПДК м/р	100.00000	4	0.003277	0.073000
0933	Алкилтриметиламмонийхлорид	ОБУВ	0.03000		0.000145	0.000381
0938	1,1,1,2-Тетрафторэтан (Фреон 134-а)	ОБУВ	2.50000		0.000317	0.010000
1042	Спирт н-бутиловый	ПДК м/р	0.10000	3	0.005478	0.063900
1051	Изопропиловый спирт	ПДК м/р	0.60000	3	0.000799	0.001050
1061	Спирт этиловый	ПДК м/р	5.00000	4	0.009159	0.040386
1071	Фенол	ПДК м/р	0.01000	2	0.000055	0.002993
1140	Бутилцеллозольв	ОБУВ	0.50000		0.001277	0.004923
1210	Бутилацетат	ПДК м/р	0.10000	4	0.013696	0.159750
1314	Пропаналь	ПДК м/р	0.01000	3	0.000085	0.000339
1317	Ацетальдегид	ПДК м/р	0.01000	3	0.000231	0.000304
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0.05000	2	0.008388	0.012679
1328	Глутаровый альдегид	ОБУВ	0.03000		0.000078	0.000094
1519	Валериановая кислота	ПДК м/р	0.03000	3	0.000005	0.000019
1531	Гексановая кислота	ПДК м/р	0.01000	3	0.000051	0.000203
1555	Уксусная кислота	ПДК м/р	0.20000	3	0.000770	0.000760
1591	Кислота щавелевая	ОБУВ	0.01500		0.000160	0.000720
1716	Одорант СПМ	ПДК м/р	0.00005	3	1.27E-10	1.36E-12
1728	Этилмеркаптан	ПДК м/р	0.00005	3	0.000003	0.000168
2704	Бензин	ПДК м/р	5.00000	4	0.030956	0.044164
2732	Керосин	ОБУВ	1.20000		0.209207	0.248105
2744	Синтетические моющие средства	ОБУВ	0.03000		0.000198	0.001408
2750	Сольвент нафта	ОБУВ	0.20000		0.001306	0.023688
2752	Уайт-спирит	ОБУВ	1.00000		0.220445	0.056944
2754	Углеводороды предельные C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	ПДК м/р	1.00000	4	0.032482	0.000418
2877	Петролейный эфир	ОБУВ	0.20000		0.022919	0.261550
2930	Пыль абразивная	ОБУВ	0.04000		0.001200	0.004320

Для выполнения работ предусмотрено водолазное обследование дна закрытой акватории в морских условиях при радиусе видимости более 1 м, очистка дна от посторонних предметов на базе водолазного бота мощностью 110кВт (ИЗА № 0101).

1. Ежегодное планирование береговой пляжной полосы (перемещение гальки) с применением дорожно-строительной техники.

Механизированная планировка осуществляется с перемещением и отсыпкой гальки для равномерного ее распределения с северной части пляжа в южную. Для забора гальки используется экскаватор-погрузчик. Непосредственное выравнивание осуществляется многофункциональной коммунально-строительной машиной (ИЗА № 6102). Галька загружается и выгружается с использованием самосвала грузоподъемностью до 13 т (ИЗА № 6103). Перемещение гальки - (ИЗА № 6104).

2. Поддержание в рабочем состоянии пляжеудерживающих бун и причала.

Ремонтные работы производятся с использованием плавкрана г/п 16 т (ИЗА № 0109) и водолазного бота (ИЗА № 0110). Заделка трещин выполняется бетонным раствором и горячим битумом (ИЗА №№ 6105-6106).

3. Поддержание в рабочем состоянии трубопроводов глубоководного выпуска очищенных сточных вод и морского водозабора, системы морского водоснабжения, системы канализации и комплекса очистных сооружений канализации.

Используются водолазные станции на самоходном боте с компрессором мощность 110 кВт (ИЗА № 0107). Приготовление бетонного раствора (ИЗА № 6108).

4. Техническое обслуживание, которые предусматривают текущий и капитальный ремонт зданий, сооружений, дорожных покрытий и инженерных коммуникаций.

В таблице 2.6 представлен перечень загрязняющих веществ.

Таблица 2.6 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Загрязняющее вещество наименование	Используем ый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасос ти	Суммарный выброс вещества Всего по ОЦ «Санаторий Юг»	
				г/с	т/год
Железа оксид	ПДК с/с	0,0400	3	0,003126400	0,0069000
Марганец и оединения	ПДК м/р	0,0100	2	0,001403500	0,000010200
Хрома (VI) оксид	ПДК с/с	0,00150	1	0,000180300	0,000007900
Азота диоксид	ПДК м/р	0,20000	3	1,151855600	1,841725500
Аммиак	ПДК м/р	0,20000	4	0,001219000	0,021653000
Азота оксид	ПДК м/р	0,40000	3	0,187333500	0,307688499
Соляная кислота	ПДК м/р	0,20000	2	0,000132000	0,000014000
Серная кислота	ПДК м/р	0,30000	2	0,000027000	0,000008000
Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	0,065820400	0,107110273
Сера диоксид	ПДК м/р	0,50000	3	0,303792500	0,328227312
Сероводород	ПДК м/р	0,00800	2	0,000148295	0,003491000
Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	2,005837500	3,664053100
Фториды газообразные	ПДК м/р	0,02000	2	0,000000100	0,000000002
Хлор	ПДК м/р	0,10000	2	0,000427254	0,012567000
Ксилол	ПДК м/р	0,20000	3	0,247084600	0,287867500
Толуол	ПДК м/р	0,60000	3	0,043007500	0,064334000
Этилбензол	ПДК м/р	0,02000	3	0,001668000	0,019039000
Бенз/а/пирен	ПДК с/с	1,00e06	1	0,000001800	0,000003303
Фенол	ПДК м/р	0,01000	2	0,000055493	0,002993000
Пропаналь	ПДК м/р	0,01000	3	0,000085000	0,000339000
Ацетальдегид	ПДК м/р	0,01000	3	0,000231000	0,000304000
Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	0,012404300	0,027750000
Уксусная кислота	ПДК м/р	0,20000	3	0,000770000	0,000760332
Этилмеркаптан	ПДК м/р	0,00005	3	0,000003316	0,000168098
Бензин	ПДК м/р	5,0000	4	0,030956000	0,044164000
Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,0000	4	0,032482000	0,000418497
Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0,30000	3	0,104533300	0,004231000
Всего				4,931	1,816
в том числе твердых : 12				0,176	0,056
жидких/газообразных : 41				4,755	1,760

Отдельное внимание рассматривается в водоохранной зоне: окрасочные и сварочные работы (ИЗА №№ 6111-6112); гидроизоляция битумом (ИЗА № 6113); отсыпка пылящих материалов - (ИЗА № 6114); движение грузового транспорта (ИЗА № 6115).

Как показали выполненные расчеты, при выполнении работ в акватории Черного моря и прибрежной зоне, в атмосферный воздух поступают 20 наименований загрязняющих веществ в количестве 1,816 тонн/год.

Всего, от источников ОЦ «Санаторий Юг» на существующее положение и источников при выполнении работ в акватории Черного моря и прибрежной зоне, в атмосферный воздух будут поступать 53 загрязняющее вещество, твердых – 12, жидких и газообразных – 41

Суммарный выброс составит 8,366 т/год, в том числе: твердых веществ 0,125 т, газообразных - 8,241 т.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источников ОЦ «Санаторий Юг» с учетом от ремонтных работ в акватории Черного моря и прибрежной зоне.

Для оценки степени и характера негативного воздействия хозяйственной деятельности ОЦ «Санаторий Юг» на атмосферный воздух по фактору химического воздействия проводились расчеты величин приземных концентраций загрязняющих веществ с использованием УПРЗА «Эколог», версия 4.5, разработанной фирмой «Интеграл», расчетный модуль которой реализует положения «Методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе (МРР-2017)».

Для тех веществ, для которых установлены только среднесуточные концентрации (железа оксид (0123), хрома оксид (0203), бенз-а-пирен (0703)) в соответствии с п. 10.6 МРР-2017 выполнен упрощенный расчет осредненных за длительный период концентраций.

Цель выполнения расчета ожидаемых максимальных приземных концентраций – определить величину влияния источников выбросов загрязняющих веществ в формирование уровня загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха на границе жилой зоны и рекреационной зон.

Критерием качества состояния атмосферного воздуха принимались гигиенические нормативы качества – предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ, установленные для населенных мест и охранных зон.

В соответствии с СанПиН 2.1.6-1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества населенных мест» допустимое воздействие на

атмосферный воздух в местах отдыха и рекреации не должно превышать 0,8 ПДК.

Вопрос о необходимости учета фоновое загрязнение по загрязняющим веществам в соответствии с п. 2.4 «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» решался путем проверки выполнения условия  $q_m > 0,1$ .

где:  $q_m$  – величина максимальной приземной концентрации вещества, создаваемая его выбросами из всех источников в соответствующем режиме в контрольных точках на жилой зоне (без фона), долей ПДК.

Если  $q_m < 0,1$ , учет фоновое загрязнение воздуха не требуется.

Фоновые концентрации вредных веществ приняты на основании справки ФГБУ «СЦГМС ЧАМ» № 150 от 06.05.16 г. и представлены в Приложении 3 настоящего тома.

Расчеты рассеивания выполнены от всех источников ОЦ «Санаторий Юг» с учетом работ в акватории Черного моря и прибрежной зоне, имеющих выбросы одноименного состава.

При проведении расчетов рассеивания учтена нестационарность (одновременность) работы техники при проведении работ в акватории Черного моря и прибрежной зоне.

Наибольшие значения приземных концентраций, которые создаются источниками выбросов ОЦ «Санаторий Юг» с учетом работ в акватории Черного моря и прибрежной зоне представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Значения приземных концентрации загрязняющих веществ на границе жилой и рекреационной зон

Название вещества	Значение приземных концентраций на границе жилой и рекреационной зона, доли ПДК			
	Санаторий Смена	ОЦ Санаторий Юг	корпуса ОЦ Санаторий Юг	жилые дома по ул. Сибирской
Железа оксид	0,01	0,01	0,02	0,01
Марганец и его соед.**	0,07	0,31	0,31	0,22
Хрома оксид	0,01	0,03	0,02	0,01

Продолжение таблицы 2.7

Название вещества	Значение приземных концентраций на границе жилой и рекреационной зона, доли ПДК			
	Санаторий Смена	ОЦ Санаторий Юг	корпуса ОЦ Санаторий Юг	жилые дома по ул. Сибирской
Азота диоксид*	0,58	0,71	0,65	0,47
Азота оксид	0,03	0,04	0,03	0,02
Сажа	0,03	0,04	0,04	0,02
Сера диоксид	0,02	0,02	0,02	0,01
Углерод оксид	0,01	0,02	0,03	0,03
Фториды газообразные	0,00	0,00	0,00	0,00
Фториды плохо растворим.	0,00	0,00	0,00	0,00
Ксилол	0,68	0,74	0,70	0,32
Толуол	0,04	0,04	0,04	0,03
Бенз(а)пирен	0,02	0,02	0,02	0,02
Бутилацетат	0,05	0,22	0,16	0,19
Формальдегид	0,02	0,02	0,02	0,01
Ацетон	0,03	0,03	0,03	0,01
Керосин	0,02	0,02	0,02	0,01
Уайт-спирит	0,18	0,20	0,18	0,06
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> 20-70 %	0,36	0,21	0,19	0,07

Примечание: \* - расчеты выполнены с учетом фоновго загрязнения

Анализ проведенных расчетов показал, что прогнозируемые уровни загрязнения атмосферного воздуха на границе жилой и рекреационной зоны не превышают установленных гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха населенных мест.

Подробные расчеты рассеивания по загрязняющим веществам с картами распределения приземных концентраций представлены.

## 2.2 Гидрохимические показатели водной среды и сточных вод предприятия в акватории прибрежной зоны и способы очистки

Основными видами текущей и планируемой деятельности ОЦ «Санаторий «Юг» в акватории Черного моря и прибрежной зоне (рисунок 2.3):

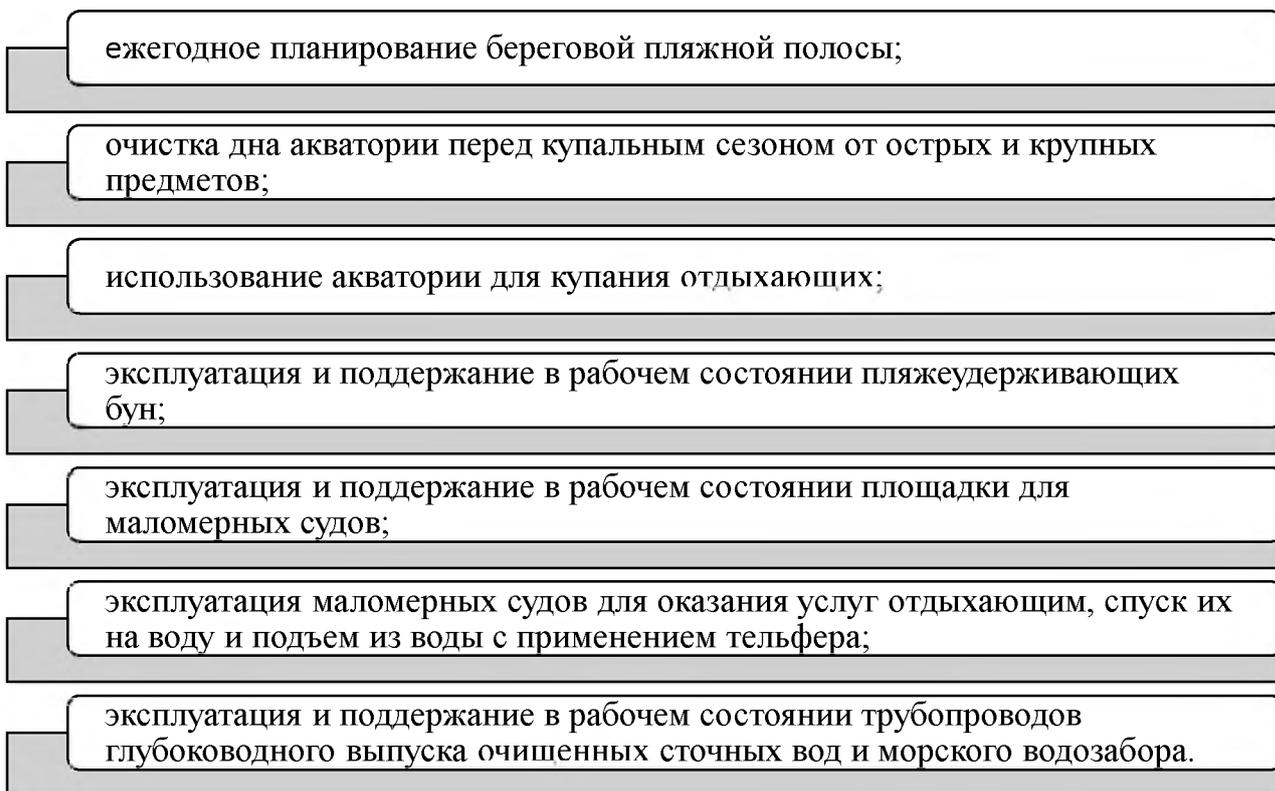


Рисунок 2.3 – Организационные работы по защите береговой зоны

Хозяйственно-бытовые сточные воды от канализационной насосной станции (КНС) по двум напорным трубопроводам К1Н подаются в здание УФС (рисунок 2.4) с размерами 3х6х2,8 м. На вертикальных участках напорных трубопроводов установлены расходомеры ЭРСВ-510.В настоящее время расходомеры не работают.



Рисунок 2.4 – Здание УФС

Внутри здания размещено четыре фильтрующих самоочищающихся устройства (УФС) (рисунок 2.5). УФС предназначено для удаления крупных отбросов и взвешенных веществ минерального и органического происхождения размером более 2 мм.

Сбор осадка осуществляется в фильтрационный мешок.



Рисунок 2.5 – Внутри камеры УФС.

После механической очистки на УФС сточные воды поступают в усреднитель, который разделен глухой перегородкой на две секции. Между собой секции соединены верхним окном аварийного перелива. Общий объем усреднителя составляет  $400\text{ м}^3$ .

Дальнейшее передвижение этих стоков происходит по трубопроводам К2Н, диаметром 110 мм, а перекачка погружными насосами AP10.65.21.A3 фирмы «GRUNDFOS» в компактные установки очистки сточных вод. В настоящее время в работе очистных сооружений используется две линии очистки, две находятся в резерве.

В состав компактной установки биологической очистки сточных вод входят (рисунок 2.6):

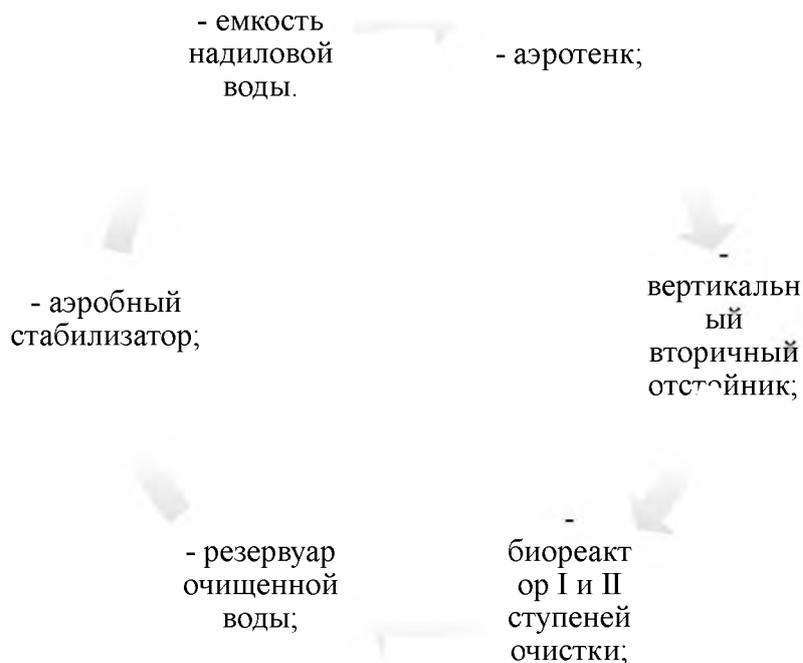


Рисунок 2.6 – Компоненты биологической очистки воды

В аэротенке (рисунок 2.7) происходит аэрация смеси стоков с активным илом. В начале аэротенка установлены две кассеты с синтетической загрузкой типа «Ерш».

В настоящее время в двух работающих аэротенках система аэрации находится в удовлетворительном состоянии, в двух не задействованных линиях система аэрации требует замены.



Рисунок 2.7 – Аэротенк

Далее смесь сточных вод с активным илом под гидростатическим давлением по стальному трубопроводу К3 диаметром 219 мм подается во вторичный отстойник.

Вторичный отстойник вертикального типа (рисунок 2.8). Днище отстойника представлено шестью конусами из которых осевший активный ил забирается эрлифтными установками и подается в трубопровод Ш1 из нержавеющей стали и диаметром 159, откуда часть ила возвращается в аэротенк (возвратный активный ил), а часть периодически отводится в аэробный стабилизатор (избыточный активный ил). Осветленная вода во вторичном отстойнике собирается с помощью водосборных лотков и самотеком поступает в блок доочистки.



Рисунок 2.8 – Вторичный отстойник

Блок доочистки состоит из двух ступеней представленных прямоугольными резервуарами (рисунок 2.9).

В блоке доочистки расположены кассеты из нержавеющей стали с синтетической загрузкой типа «Ерш». Для поддержания процесса денитрификации в конце блока доочистки установлен эрлифт рециркуляции воды в начало блока доочистки.



Рисунок 2.9 – Блок доочистки

В процессе работы ершовая загрузка обрастает биопленкой. Для регенерации кассет и удаления задержанной взвеси на дне расположена перфорированная система регенерации. Регенерация загрузки производится периодически, в часы минимального расхода сточных вод, продувкой сжатым воздухом. Вода со смывом в процессе регенерации биопленкой самотеком сбрасывается в усреднитель.

Из блока доочистки сточная вода самотеком поступает в резервуар очищенной воды. Для удаления осевшего осадка в емкости очищенной воды предусмотрена перфорированная система взмучивания.

Из резервуара очищенная вода по трубопроводу К8 подается на установку ультрафиолетового обеззараживания УОВ-50м-100 (рисунок 2.10).

Обеззараженная вода по трубопроводу К9 направляется к установленному месту сброса. Сброс очищенных стоков осуществляется по глубоководному выпуску (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Характеристики глубоководного выпуска:

№ п/п	Наименование	Величина
1	Расстояние от берега	520м
2	Диаметр трубопровода	330мм
3	Глубина залегания оголовка	9м

Проектом предусмотрен сброс избыточного активного ила из вторичного отстойника по трубопроводу Ш1 в аэробный стабилизатор.



Рисунок 2.10 – Установки УОВ

На сегодняшний день стабилизатор в работе очистных сооружений не используется. Избыточный активный ил из вторичного отстойника непосредственно сбрасывается на иловые площадки (рисунок 2.11).

Все емкостные сооружения имеют единую систему опорожнения. В случае необходимости вода по трубопроводу К5 сбрасывается на иловые площадки.



Рисунок 2.11 – Иловые площадки

Характеристика состояния морской воды приведена по результатам производственного экологического контроля, который осуществляет ОЦ «Санаторий Юг» в рамках регулярных наблюдений за водным объектом.

Контроль качества морской воды осуществляется по договору с ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» в соответствии с программой ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной, согласованной с Кубанским БВУ.

Отбор проб морской воды производится в следующих контрольных створах: №2 над глубоководным выпуском; №3 250 м влево от глубоководного выпуска; №4 250 м вправо от глубоководного выпуска; №5 фон.

Значения гидрохимических показателей и содержания загрязняющих веществ в морской воде по данным ПЭКиМ за 2018 приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Значения гидрохимических показателей и содержание загрязняющих веществ в морской воде по данным ПЭКиМ, 2018 г

№ п/п	Показатель	ПДК	створ №2	створ №3	створ №4	створ №5 (фон)
1	Запах, балл2	2	0	0	0	0
2	Прозрачность, см2	не < 30	>30	>30	>30	>30
3	Водородный показатель, ед.рН2	6,5-8,5	6,6	8,18	6,7	8,01
4	Растворенный кислород, мг/л1	Не < 6,0	8,25	8,76	8,36	8,8
5	БПК5, мгО2/л1/2	2,1/4,0	менее 1,0	1	менее 1,0	менее 1,0
6	Аммоний-ион, мг/л1	2,9	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
7	Нитрат-ион, мг/л1	40	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
8	Нитрит-ион, мг/л1	0,08	0,005	<0,005	<0,005	<0,005
9	Хлориды, мг/л1	11900	10563,5	10563,5	10562,5	10563,5
10	Взвешенные вещества, мг/л1	10	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
11	Фосфаты, мг/л1	0,15	0,03	0,05	0,1	0,069
12	АСПАВ	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
13	Нефтепродукты1	0,05	-	-	-	0,0115
14	Железо1	0,05	-	-	-	0,05

Как показал анализ данных таблицы 2.8, значения гидрохимических показателей и содержания загрязняющих веществ в морской воде акватории по всем показателям соответствуют установленным нормативам.

По данным ФГБУ «СЦГМС ЧАМ» в 2018 году морские воды в районе Большого Сочи по качеству соответствуют II классу и охарактеризованы как «чистые» (ИЗВ= 0,71).

По результатам исследований акватория района характеризуется невысоким уровнем загрязнения нефтепродуктов: на изобате 20 м – 24,87мг/кг (интервал 13,34-36,4 мг/кг), изобате 50 м – 37,82 (интервал – 30,86-44,82), на глубине 75 м – 39,6мг/кг (интервал 18,46-65,52 мг/кг), что не превышает фоновых значений, характерных для северо-восточной части Черного моря.

Содержание тяжелых металлов также не превышает кларковых чисел (среднее содержание химических элементов в осадочных породах).

Средние концентрации меди варьировали по изобатам (20м – 50-75 м) соответственно 26,97-40,73 мг/кг; цинка – 99,85 – 91,98 мг/кг; свинца – 14,19 – 19,88 мг/кг; кадмия – 0,12 – 0,17 мг/кг; ртути – 2,06 – 2,29 мг/кг при значениях кларков: для меди – 47 мг/кг; цинка – 83 мг/кг; свинца – 16 мг/кг, кадмия – 0,13 мг/кг; ртути – 0,083 мг/кг.

### 3 Организация и мероприятия по охране окружающей среды

#### 3.1 Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Комплекс мероприятий, направленных на охрану атмосферного воздуха при осуществлении хозяйственной деятельности ОЦ «Санаторий ЮГ», включает:

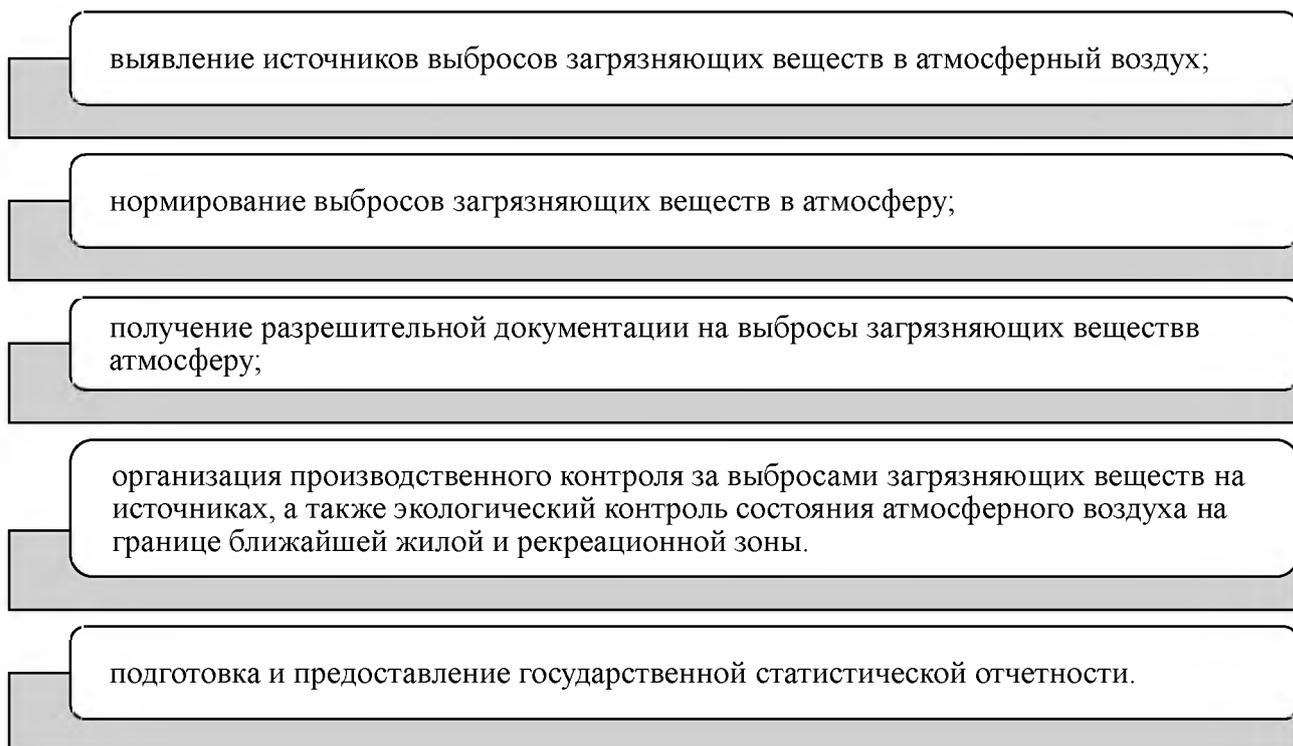


Рисунок 3.1 – Этапы мер по охране атмосферы

В результате изучения нормативно-разрешительной документации в области охраны атмосферного воздуха имеющейся на предприятии выявлено, что ОЦ «Санаторий «Юг» оказывает допустимое воздействие на уровень загрязнения атмосферы в данном районе не превышающие санитарные нормы. На основании изложенного следует, что разработка природоохранных мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу не требуется.

В соответствии с требованиями статьи 67 Федерального закона «Об охране окружающей среды» №7 от 10.01.2002 предприятие должно

осуществлять производственный контроль за соблюдением за установленным нормативом выбросов подразделяют на 2 вида [8, с.166]:

- контроль непосредственно на источниках;
- контроль за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе (на границе ближайшей жилой застройки).

Первый вид контроля является основным для всех источников с организованным и неорганизованным выбросом, второй- может дополнять первый вид контроля [6, с.436].

Определять категорию источника в целом для всех выбрасываемых из этого источника веществ нецелесообразно, так как уровни воздействия каждого из этих веществ на атмосферный воздух могут существенно различаться. Поэтому объем работ по контролю за соблюдением установленных для них нормативов должен быть разным.

При организации контроля за соблюдением нормативов выбросов определяются категории источников выбросов в разрезе каждого вредного вещества.

В отдельных случаях периодичность производственного контроля может корректироваться по усмотрению органов по охране окружающей среды с учетом экологической обстановки в городе (регионе). В первую очередь для случаев, когда параметр  $\Phi_k$  больше 1.

Можно предложить следующую периодичность контроля для этих ситуаций:

- I категория – при  $1 < \Phi_k \leq 5$  – 1 раз в год;  
при  $\Phi_k > 5$  – 2 раза в год;
- II категория – при  $1 < \Phi_k \leq 5$  – 1 раз в 2 месяца;  
при  $\Phi_k > 5$  – 1 раз в месяц;
- III категория – при  $1 < \Phi_k \leq 5$  – 2 раза в год;  
при  $\Phi_k > 5$  – 1 раз в квартал.

Контроль выбросов следует проводить по той методике, согласно которой

эти выбросы были определены, а при использовании расчетных методов контролируются основные параметры, входящие в расчетные формулы.

В тех случаях, когда по результатам расчета загрязнения атмосферного воздуха каким-либо вредным веществом выясняется, что преобладающий вклад в значения приземных концентраций этого вещества в жилой застройке или вне территории СЗЗ или экозащитных зон вносят неорганизованные источники или совокупности мелких источников [15, с.403].

Контроль их выбросов затруднен, целесообразно контролировать соблюдение нормативов ПДВ (ВСВ) по этим веществам, установленных для предприятий I и II категории, с помощью измерений приземных концентраций этих веществ в атмосферном воздухе на специально выбранных контрольных точках или с помощью так называемых «подфакельных» наблюдений.

При этом можно использовать следующее правило выбора вредных веществ, нормативы ПДВ (ВСВ) которых контролируются с помощью измерений их приземных концентраций в атмосфере: такой контроль целесообразен для веществ, для которых результаты расчетных оценок их приземных концентраций удовлетворяют (одновременно) следующим условиям:

Максимальные расчетные безразмерные концентрации таких вредных веществ (с учетом фона),  $q_{жj}$ , создаваемые выбросами предприятия в зонах жилой застройки, превышают  $0,8 \cdot ПДК_j$ :

$$q_{жj} > 0,8 \cdot ПДК_j$$

Площадь  $S_{0,5}$  зоны превышения указанными концентрациями уровня  $0,5 \cdot ПДК$  в жилой застройке превышает 5 кв. км:

$$S_{0,5} > 5 \text{ км}^2$$

Вклад неорганизованных выбросов рассматриваемого предприятия,  $q_{неоргj}$ , в концентрации  $q_{жj}$  в точках зоны превышения указанными концентрациями уровня  $0,5 \cdot ПДК$  в жилой застройке составляет не менее 50%.

При одновременном выполнении вышеуказанных условий, исходя из результатов расчетов загрязнения атмосферы, выбираются несколько

контрольных точек. Точки следует выбирать таким образом, чтобы наблюдаемые в них уровни концентраций в максимально возможной степени характеризовали воздействие конкретного источника (или группы источников) на атмосферный воздух при определенных метеоусловиях [20, с.11].

Для этого вида контроля периодичность измерений также определяется категорией источника в разрезе контролируемого вредного вещества.

Измерения на границе ближайшей жилой зоны застройки следует выполнять при тех метеоусловиях, которым соответствуют значения расчетных концентраций в контрольных точках.

$$Q_{\text{неорг.}i} \geq 0,5 * q_{\text{ж}i}$$

Наиболее широко второй вид контроля применяется для открытых поверхностей испарения, открытого хранения сырья, топлива, отходов, совокупности неплотностей технологического оборудования, расположенного вне производственных помещений.

### 3.2 Мероприятия по охране водных объектов при сбросе сточных вод

Количество поступающих сточных вод на очистку в 2022 г. согласно данным эксплуатации составляет 200 м<sup>3</sup>/сут.

На основании протоколов КХА, предоставленных эксплуатирующей организацией, сточная вода, поступающая на очистку, представляет собой не сбалансированную среду по питательным веществам.

По содержанию легко окисляемых органических веществ, фосфатов и аммония вода относится к средне концентрированным сточным водам. Химический состав исходной и очищенной сточной воды за 2022г. приведены в таблице 3.1.

По содержанию взвешенных веществ к высоко концентрированным. Согласно данным о количестве поступающих сточных вод в количестве 200 м<sup>3</sup>/сут. и концентрациям приведенным в таблице 3.1 для очистки сточных вод до норм ПДС необходимо произвести реконструкцию одной технологической

линии.

Таблица 3.1 – Характеристики исходной, очищенной сточной воды и требования действующих НДС

№ п/п	Наименование параметра	Концентрации загрязнений в исходной воде, мг/дм <sup>3</sup>		Действующие НДС для сброса, мг/дм <sup>3</sup>	Очищенная сточная вода на выходе, мг/дм <sup>3</sup>	
		min.	max.		min.	max.
1	БПК <sub>5</sub>	171	205	7,54	5,04	12,7
2	Взвешенные вещества	436	495	7	6,4	15,3
3	Азот аммонийный солей N(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	34,7	51	-	-	-
4	Аммоний-ион	-	-	0,69	0,256	>4
5	Нитрит-ион NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,039	0,241	0,395	0,96	2,54
6	Нитрат-ион NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,5	1,28	31,7	24,8	185
7	Фосфор фосфатов	2,85	4,15	2,92	-	-
8	Фосфор-ион	-	-	8,8	3,76	11
9	Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	0,498	1,24	0,2	<0,01	0,018
10	-ХПК	-	-	15	-	-
11	Жиры	<5	<5	Нормируются по БПК	<0,1	

Для учета поступающих на очистку стоков необходима замена существующих не работающих расходомеров на новые.

Согласно протоколам анализов в очищенных сточных водах есть превышение по концентрациям нитрат-ионов, это связано с отсутствием денитрификатора. В качестве денитрификатора возможно задействовать существующую емкость усреднителя. Для этого необходимо переоборудовать одну секцию усреднителя в усреднитель-денитрификатор. На трубопровод подачи сточных вод из усреднителя в аэротенк установить расходомер. Расходомер необходим для контроля равномерной подачи сточных вод на очистку.

Из первого коридора аэротенка демонтировать кассеты с ершовой загрузкой. С учетом переноса зоны денитрификации в усреднитель

использование кассет в аэротенках является не целесообразным.

Систему рециркуляции предусмотреть из вторичного отстойника в усреднитель-денитрификатор. Трубопровод системы рециркуляции выполнить в самотечном режиме с установкой расходомера и запорной арматуры. Врезку трубопровода осуществить в существующую трубу опорожнения отстойника.

В процессе реконструкции и эксплуатации очистных сооружений следует учитывать нитрификационный и денитрификационный потенциал.

Одни и те же сточные воды обладают одновременно как нитрификационным, так и денитрификационным потенциалом и могут при хорошей способности к нитрификации не обладать склонностью к денитрификации и наоборот [11, с.174].

Это связано с тем, что нитрификация и денитрификация требуют противоположных окислительных или восстановительных условий. Потенциал определяется соотношением  $BPK_5$ /общий азот.

Норма потенциалов: нитрификационного (норма от 0,5 не более 6,5); денитрификационного (норма не менее 3,5 до 8,0). Согласно предоставленным протоколам анализов исходной сточной воды потенциал находится в диапазоне 3,35-5,74.

Нитрификационный потенциал находится в удовлетворительном диапазоне, а денитрификационный выходит за минимальную границу.

Поддержание процесса денитрификации для случаев, когда потенциал ниже 3,5, необходимо производить добавку легкоокисляемой органики (восстановителей) в усреднитель-денитрификатор. Для этого необходимо предусмотреть установку приготовления и дозирования уксусной кислоты.

Для удаления избыточных фосфатов и взвешенных частиц, необходимо предусмотреть установку приготовления и дозирования коагулянта. Точка ввода реагента в биологически очищенный сток необходимо выполнить после биореактора. Часть емкости второй ступени биореактора переоборудовать в аэрационный смеситель и ершовый фильтр.

В аэрационный смеситель осуществляется подача реагента и происходит

перемешивание воздухом со сточной водой. После этого происходит фильтрация на ершовом фильтре. Для сбора очищенной воды в ершовом фильтре устанавливаются водосборные лотки.

Сточные воды проходят очистку на УФСи поступают в усреднитель-денитрификатор. В одной секции усреднителя-денитрификатора система воздушного перемешивания заменяется на механическую мешалку.

Это необходимо для массообмена сточных вод и рециркуляционного активного ила. В зоне денитрификации происходит частичное окисление растворенных форм углеродсодержащих органических соединений, с использованием связанного кислорода нитратов, находящихся в возвратном активном иле, и переводом азота нитратов в азот молекулярный.

Из усреднителя-денитрификатора сточные воды постоянным расходом погружным насосам по напорному трубопроводу подаются в аэротенк. Для очистки существующего объема сточных вод (до 200 м<sup>3</sup>/сут.) достаточно задействовать одну технологическую линию.

Контроль расхода сточных вод, подаваемых из усреднителя на очистку, осуществляется с помощью электромагнитного расходомера. Для регулировки расхода сточных вод на напорном трубопроводе насосов усреднителя установлена клиновья задвижка.

В начало аэротенка нужно осуществлять рециркуляцию сточных вод, в зону аэрации и нитрификации. В зоне аэрации микроорганизмами активного ила происходит окисление органических загрязнений и аммонийного азота.

Рециркуляция двухконтурная:

- Из отстойника с помощью эрлифтов по трубопроводу возвратный активный ил подается в начало нитрификатора, таким образом, осуществляется внутренний контур рециркуляции (аэротенк-нитрификатор).
- Из вторичного отстойника в самотечном режиме возвратный активный ил подается в усреднитель-денитрификатор, таким образом, осуществляется наружный контур рециркуляции (вторичный отстойник-денитрификатор).

В зоне нитрификации происходит восстановление аммонийного азота до

нитритов и нитратов. Доза ила в аэротенке изменяется в пределах от 3 до 5 г/л (в зависимости от качественного состава исходного стока).

Из аэротенка иловая смесь под гидростатическим давлением подается в центральную часть вторичного отстойника вертикального типа. Во вторичном отстойнике происходит осаждение активного ила и отделение от биологически очищенной воды. Из конуса отстойника ил забирается эрлифтом рециркуляции и по напорному трубопроводу подается в начало аэротенка и самотеком сливается в усреднитель. Избыточный активный ил откачивается в минерализатор.

Из вторичного отстойника сточная вода через лоток постоянного уровня поступает в блок доочистки.

Блок доочистки состоит из биореактора, реагентной очистки (коагулирования), ершового фильтра

В биореакторе расположены кассеты из нержавеющей стали с синтетической загрузкой. Синтетическая загрузка обладает большой задерживающей способностью (грязеемкость 200 гСВ/п.м).

Работа биореактора доочистки основана на совмещении биологического и физического методов доочистки сточных вод:

- биологической доочистке биомассой прикрепленных на загрузке микроорганизмов;
- адсорбции растворенных органических веществ.

В биореакторе происходит окисление органических соединений микроорганизмами, развивающимися на поверхности загрузки. Для создания условий нормальной жизнедеятельности микроорганизмов в биореактор производится непрерывная подача воздуха в мембранные аэраторы.

В начало биореактора, куда нужно осуществлять рециркуляцию сточных вод, должен происходить процесс денитрификации в условиях пониженной интенсивности аэрации. Рециркуляция будет осуществляться существующими эрлифтами, расположенными в конце биореакторе перед аэрационным смесителем.

Далее из биореакторосточная вода будет поступать в аэрационный смеситель, куда осуществляется дозирование раствора коагулянта для удаления избыточного количества фосфора. Аэрация в камере смешения осуществляется с помощью перфорированного трубопровода.

Из аэрационного смесителя сточная вода поступает в безнапорный ершовый фильтр, который предназначен для задержания основного количества выносимых из биореактора биопленки и взвешенных веществ, что значительно упрощает эксплуатацию станции. Фильтрация в ершовом фильтре осуществляется снизу-вверх.

Сбор фильтрованной воды осуществляется лотками. Ершовый фильтр имеет низкое гидравлическое сопротивление и упрощенный режим регенерации загрузки. Регенерация загрузки осуществляется путем интенсивной аэрации ершовой загрузки через систему перфорированных труб, уложенную по дну емкости, с последующим полным опорожнением фильтра.

Из ершового фильтра вода поступает в емкость биологически очищенных сточных вод и далее подается на обеззараживание. Обеззараживание происходит на существующих установках УФО.

Для эффективной работы и очистке сточных вод до требуемых норм НДС, необходимо произвести комплекс мероприятий, включающих:

1. Одну секцию усреднителя переоборудовать в усреднитель-денитрификатор. Для этого необходимо демонтировать существующую систему перемешивания воздухом и установить механическую мешалку. Установка узла приготовления и дозирования уксусной кислоты.

2. Для очистки стока необходимо переоборудовать одну из существующих технологических линий:

- из первого коридора аэротенка демонтировать кассеты с синтетической загрузкой.

- для рециркуляции активного ила из вторичного отстойника в усреднитель-денитрификатор, необходимо проложить трубопровод с установкой расходомерного узла и запорной арматурой. Трубопровод

рециркуляции врезать в существующую трубу опорожнения отстойника.

3. Второй коридор биореактора разделить на три части:

- биореактор;
- аэрационный смеситель (добавление в биологически очищенную воду раствора коагулянта для удаления избыточных фосфатов);
- ершовый фильтр предназначен для задержания основного количества выносимых из биореактора биопленки и взвешенных веществ.

4. Установка узла приготовления и дозирования коагулянта для удаления избыточного количества фосфора.

Мероприятия природоохранных работ приведены на рисунке 3.2.

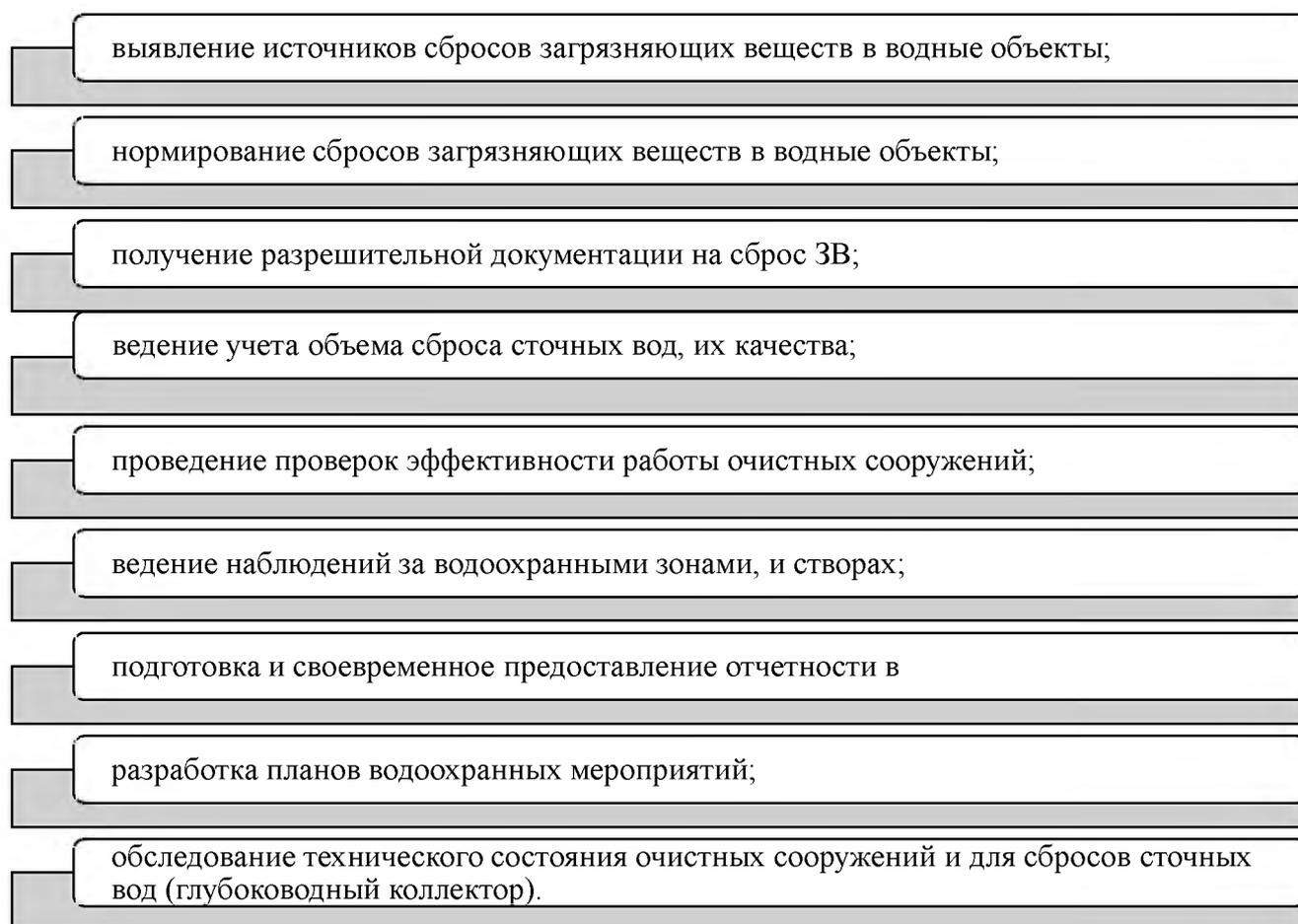


Рисунок 3.2 – Мероприятия по природоохранных работ

В рамках данной работы изучив документацию, результаты исследований сточных вод была рассчитана эффективность очистки сточных

вод за 2021 год по формуле:

$$\eta_i = C_{ст} * C_{оч} / C_{ст} * 100\% , \quad (3.1)$$

где  $C_{ст}$ -концентрация вещества в сточной воде поступающей на очистку, мг/л;

$C_{оч}$ -концентрация загрязняющего вещества на выходе из устройства, разрешенный к сбросу в водный объект, мг/л.

Результаты представлены в приложениях 1, 2 и 3.

Из результатов таблицы можно сделать вывод, что эффективность работы комплекса очистных сооружений высокая. Очистка сточных вод по большому загрязняющим веществ составляет 95-98%.

## Заключение

Оздоровительный центр «Санаторий «Юг» является структурным подразделением общества с ограниченной ответственностью «Газпром добыча Астрахань».

Санаторий «Юг» – современное многопрофильное учреждение круглогодичного действия, оснащенное диагностическим и лечебным оборудованием, главным профилем которого являются: диагностика, лечение, реабилитация и медико-социальные мероприятия.

ОЦ «Санаторий «Юг», как санаторно-курортная организация рассчитана на прием 300-400 человек с учетом дополнительных мест в летний период и на территории расположены: административный корпус, лечебный корпус, водолечебница и 4 спальных корпуса и в качестве инфраструктурных подразделений расположены: водонасосная и фильтровальная станции и комплекс очистных сооружений, котельная для отопления помещений и корпусов санатория, оборудованная 4 водогрейными котлами ЕСОМАХ 120, работающая на газе.

Хозяйственно-бытовые или сточные воды от канализационной насосной станции (КНС) по двум напорным трубопроводам КН подаются в здание УФС с размерами 3х6х2,8 м. На вертикальных участках напорных трубопроводов установлены расходомеры ЭРСВ-510.

Выводы:

1. На территории ОЦ «Санаторий «Юг» имеются 5 источников загрязнения атмосферы организованного типа, 2 источника загрязнения неорганизованного типа при этом основными источниками выбросов топка котлов и труба уходящих газов таких как: азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерода оксид, бенз/а/пирен, сажа.
2. Только ежегодные текущие ремонтные работы в акватории Черного моря и прибрежной зоне, в атмосферный воздух поступают 20 наименований загрязняющих веществ в количестве 1,816 тонн/год.

3. При расчетах общего количества ЗВот всех видов деятельности в акватории Черного моря и прибрежной зоне, в атмосферный воздух поступают 53 вида из которых - твердых – 12, жидких и газообразных – 41. Суммарный выброс составил 8,366 т/год, в том числе: твердых веществ 0,125 т, газообразных - 8,241 т.
4. Определенный вклад в решение природоохранных работ приносят расположение очистных сооружений со сбросом их после очистки в акваторию черного моря. Результаты анализа сточных вод, прошедшие типичную схему обеззараживания хлором, более треть проб не отвечают нормативам по остаточному хлору и нестабильность установлена по коли-индексу сточной воды.
5. В целях окончательной очистки после общей схемы сточные воды подвергаются дополнительной биологической очистке включающая аэротенк, вертикальный вторичный отстойник, биореактор I и II ступеней очистки, резервуар очищенной воды, аэробный стабилизатор, емкость надиловой воды. Сравнительный анализ показал ощутимые результаты, так по БПК и взвешенным веществам значения показателей снизились в 30-40 раз, т.е. эффективность очистки сточных вод составила 95-98%.
6. По результатам исследований акватория района характеризуется невысоким уровнем загрязнения нефтепродуктов: на изобате 20 м – 24,87 мг/кг (интервал 13,34-36,4 мг/кг), изобате 50 м – 37,82 (интервал – 30,86-44,82), на глубине 75 м – 39,6 мг/кг (интервал 18,46-65,52 мг/кг), что не превышает фоновых значений, характерных для северо-восточной части Черного моря.
7. Средние концентрации меди варьировали по изобатам (20 м – 50-75 м) соответственно 26,97-40,73 мг/кг; цинка – 99,85 – 91,98 мг/кг; свинца – 14,19 – 19,88 мг/кг; кадмия – 0,12 – 0,17 мг/кг; ртути – 2,06 – 2,29 мг/кг при значениях кларков: для меди – 47 мг/кг; цинка – 83 мг/кг; свинца – 16 мг/кг, кадмия – 0,13 мг/кг; ртути – 0,083 мг/кг.

## Список литературы

1. Боков, М.А., Чесноков, Ю.В. Проблемы управления регионами в условиях переходного периода на примере г. Сочи // Научные труды 11-й Международной научно-практической конференции, книга «Экономика» Москва, 1999. — (0,43 п. л., в т.ч. авт. – 0,21 п. л.).
2. Доклад «О состоянии окружающей природной среды Краснодарского края в 2000 г.». – Краснодар, 2001. — 452 с.
3. Доклад о состоянии окружающей природной среды Краснодарского края в 2018 году. Краснодар, 2019. – 203 с.
4. Есин, Н.Н., Пешков, В.М. Экология и социально-экономические аспекты развития прибрежных регионов Краснодарского края. Южное отделение института океанологии им. П.П. Ширшова РАН. Журнал «Наука Кубани», вып 4.11. – Краснодар, 2000. – С. 48-53.
5. Завалишин, А.А., Котлярова, Е.В., Тен, Ю. и др. Некоторые факторы ухудшения экологической ситуации в береговой зоне Краснодарского Причерноморья. «Экология, экономика, техника, образование – 2000». Труды первой городской научно — практической конференции. Туапсе – Таганрог, 2000. – С. 28-31.
6. Комаров, А.В., Овчинников, И.М., Сорокин, Ю.В. Особенности естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря. М., 1996. - С. 433-458.
7. Круть, А.Г., Яйли, Е.А. Устройство полигона твердых бытовых отходов в горных условиях. География Краснодарского края: антропогенные воздействия на окружающую среду. Сборник статей. Краснодар, 1996. – С.160-165 с.
8. Лукашина, И.С., Трунев, А.П. Основы рекреационной экологии и природопользования. Сочи, 1999. – 273 с.
9. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час

или менее 20 Гкал в час, М.: Фирма Интеграл, 1999. – 75с.

10. Оценка воздействия хозяйственной деятельности ОЦ «Санаторий «Юг» в Черном море, 2019 – 187 с.

11. Питулько, В.М., Кулибаба, В.В. Растоскуев, В.В. «Техногенные системы и экологический риск» «учеб», 2013 – 353 с.

12. Пояснительная записка к схеме систем водопотребления и водоотведения ОЦ «Санаторий «Юг» 2021. – 1 с.

13. Проект инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, 2019 – 279 с.

14. Проект нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ПДВ) для предприятия ООО «Газпром добыча Астрахань» ОЦ «Санаторий «Юг», 2019. – 132с.

15. Сапожников, Ю.А., Комаров, А.В., Шимкус, К.М., Перфильев, Ю.Д. Техногенные и природные радионуклиды \ \ Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря. М.: Специальная литература, 1999. С.400-414.

16. Сергин, С.Я., Яйли, Е.А., Цай, С.Н. Перспективы устойчивого развития Причерноморья: современное состояние и перспективы развития. Труды научно-практической конференции. Туапсе, 2004. С.34-38.

17. Сибриков, С.Г. «Техногенные системы и экологический риск» «учеб.пособие», 2009 - 150 с.

18. Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря. М.: Недра, 1996. - 502 с.

19. Филобок, А.А. Города Азово-Черноморского побережья Краснодарского края: экономико – географические аспекты развития. Автореферат кандидатской диссертации. Краснодар, 2004. – 227с.

20. Чесноков, Ю.В. Совершенствование организационной структуры предприятия на основе операционных цепей // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета, № 22 (06). Краснодар, 2006. – 12с.

21. Штомпель, Ю.А. Особенности почвоводоохранного земледелия в прегодной зоне и на черноморском побережье Краснодарского края, Краснодар, 1999. – 351 с.

22. Экология, экономика, техника, образование – 2003: Труды городской научно-практической конференции. Туапсе: Изд-во РГГМУ, 2004. – 114с.

23. Яйли, Е.А. Климатологическая оптимизация природопользования в Краснодарском Причерноморье. Известия вузов. Северо-Кавказский регион. \Естественные науки\ №1, 1998. – С.89-91с.

24. Официальный сайт санатория «Южный». [Электронный ресурс]. URL: <https://yuzhny.minfin.ru/> (дата обращения: 12.12.2023)

25. Шевчук, А.И., Концепция природопользования в бассейне Черного моря, Экологические проблемы Черного моря. - М.: ОЦНТИ, 2002. - 260 с.

26. Официальный сайт администрации города Сочи. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sochi.ru> (дата обращения: 28.11.2023)

Приложение 1 – Эффективность очистки сточных вод на канализационно-очистных сооружениях ОЦ «Санаторий «Юг» за период с 27.01.2022 по 28.04.2022 года

№ п/п	Наименование ингредиента	Дата	Концентрация ингредиента до очистки, мг/дм <sup>3</sup>	Концентрация ингредиента после очистки, мг/дм <sup>3</sup>	Эффективность
1.	БПК <sub>5</sub>	27.01.22	51,30	3,10	93,96
2.	Взвешенные вещества		291,00	5,80	98,01
3.	Аммоний-ион		44,60	0,220	99,51
4.	Нитрит-ион		0,550	0,3900	
5.	Нитрат-ион		1,50	30,100	
6.	Фосфаты по Р		2,27	2,40	-5,73
7.	АСПАВ		0,63	0,016	97,46
1.	БПК <sub>5</sub>	25.02.22	56,00	3,80	93,21
2.	Взвешенные вещества		184,00	6,30	96,58
3.	Аммоний-ион		48,30	0,420	99,13
4.	Нитрит-ион		0,150	0,3700	
5.	Нитрат-ион		0,86	28,700	
6.	Фосфаты по Р		2,23	2,13	4,48
7.	АСПАВ		0,72	0,019	97,36
1.	БПК <sub>5</sub>	11.03.22	114,00	1,60	98,60
2.	Взвешенные вещества		198,00	6,70	96,62
3.	Аммоний-ион		51,20	0,380	99,26
4.	Нитрит-ион		0,230	0,3200	
5.	Нитрат-ион		0,29	29,300	
6.	Фосфаты по Р		3,99	2,88	27,82
7.	АСПАВ		0,88	0,012	98,64
1.	БПК <sub>5</sub>	28.04.22	82,00	6,55	92,01
2.	Взвешенные вещества		146,00	6,30	95,68
3.	Аммоний-ион		49,10	0,290	99,41
4.	Нитрит-ион		0,000	0,0700	
5.	Нитрат-ион		0,20	30,500	
6.	Фосфаты по Р		3,02	2,80	7,28
7.	АСПАВ		0,76	0,013	98,29

Приложение 2 – Эффективность очистки сточных вод на канализационно-очистных сооружениях ОЦ «Санаторий «Юг» за период с 28.05.2022 по 25.08.2022 года

№ п/п	Наименование ингредиента	Дата	Концентрация ингредиента до очистки, мг/дм <sup>3</sup>	Концентрация ингредиента после очистки, мг/дм <sup>3</sup>	Эффективность
1.	БПК <sub>5</sub>	28.05.22	108,00	4,10	96,20
2.	Взвешенные вещества		245,00	12,60	94,86
3.	Аммоний-ион		50,00	0,190	99,62
4.	Нитрит-ион		0,260	0,0900	
5.	Нитрат-ион		0,37	56,300	
6.	Фосфаты по Р		3,73	3,33	10,72
7.	АСПАВ		0,98	0,030	96,94
1.	БПК <sub>5</sub>	24.06.22	140,00	5,86	95,81
2.	Взвешенные вещества		182,00	4,20	97,69
3.	Аммоний-ион		45,00	0,260	99,42
4.	Нитрит-ион		0,550	0,0800	
5.	Нитрат-ион		0,35	30,100	
6.	Фосфаты по Р		3,40	2,76	18,82
7.	АСПАВ		0,88	0,013	98,52
1.	БПК <sub>5</sub>	12.07.22	66,00	5,30	91,97
2.	Взвешенные вещества		166,00	5,50	97,19
3.	Аммоний-ион		56,60	0,210	99,63
4.	Нитрит-ион		0,580	0,0900	
5.	Нитрат-ион		0,25	28,900	
6.	Фосфаты по Р		3,95	2,68	32,15
7.	АСПАВ		0,60	0,011	98,17
1.	БПК <sub>5</sub>	25.08.22	136,00	5,70	95,81
2.	Взвешенные вещества		182,00	6,80	96,26
3.	Аммоний-ион		45,20	0,600	98,67
4.	Нитрит-ион		0,120	0,3700	
5.	Нитрат-ион		0,07	30,800	
6.	Фосфаты по Р		4,05	2,89	28,64
7.	АСПАВ		1,18	0,060	94,92

Приложение 3 – Эффективность очистки сточных вод на канализационно-очистных сооружениях ОЦ «Санаторий «Юг» за период с 20.09.2022 по 13.12.2022 года

1.	БПК5	20.09.22	82,00	6,50	92,07
2.	Взвешенные вещества		165,00	6,30	96,18
3.	Аммоний-ион		43,30	0,620	98,57
4.	Нитрит-ион		0,710	0,1100	
5.	Нитрат-ион		0,45	31,200	
6.	Фосфаты по Р		3,14	2,65	15,61
7.	АСПАВ		0,87	0,050	94,25
1.	БПК5	26.10.22	49,00	4,20	91,43
2.	Взвешенные вещества		170,00	6,60	96,12
3.	Аммоний-ион		47,90	0,550	98,85
4.	Нитрит-ион		0,540	0,2100	
5.	Нитрат-ион		0,80	28,500	
6.	Фосфаты по Р		2,92	2,61	10,62
7.	АСПАВ		0,63	0,0160	97,46
1.	БПК5	25.11.22	66,00	5,30	91,97
2.	Взвешенные вещества		156,00	6,00	96,15
3.	Аммоний-ион		45,20	0,600	98,67
4.	Нитрит-ион		0,580	0,1100	
5.	Нитрат-ион		0,45	28,900	
6.	Фосфаты по Р		3,00	2,63	12,33
7.	АСПАВ		0,60	0,0110	98,17
1.	БПК5	13.12.22	41,20	5,10	87,62
2.	Взвешенные вещества		65,40	6,20	90,52
3.	Аммоний-ион		38,30	0,660	98,28
4.	Нитрит-ион		0,050	0,3800	
5.	Нитрат-ион		0,26	29,500	
6.	Фосфаты по Р		2,06	1,95	5,34
7.	АСПАВ		0,67	0,0130	98,06