

Федеральное агентство по рыболовству  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»  
УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ ФГБНУ «ВНИРО» («УралНИРО»)

Инв. № 03022020

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

Уральского филиала

ФГБНУ «ВНИРО»

канд. биол. наук

В. Н. Скворцов

«18» февраля 2020 г.



**РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ**

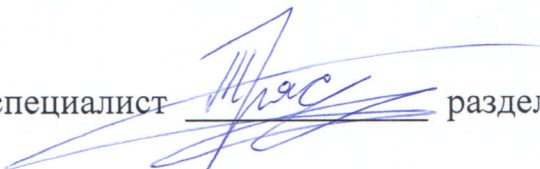
**ОЦЕНКА И РАСЧЕТ РАЗМЕРА ВРЕДА, НАНОСИМОГО ВОДНЫМ  
БИОРЕСУРСАМ И РЫБНЫМ ЗАПАСАМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ  
ПО ПРОЕКТУ: «ВЫПОЛНЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО  
РЕАБИЛИТАЦИИ ОЗЕРА «СОСНОВСКОЕ» КАМЕНСКОГО РАЙОНА  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ»**

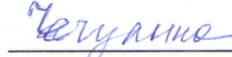
Руководитель темы:  
старший специалист  
лаборатории аквакультуры

Е. А. Кичигина


Екатеринбург 2020

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Трясцын О. А. младший специалист  раздел 1, 2, 5

2. Чечулина Н. В., старший специалист  раздел 4

3. Чураков А. А., старший специалист  раздел 4

3. Кичигина Е. А., старший специалист  введение, заключение  
разделы 6-13

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение. . . . .	4
Анализ проектной документации . . . . .	5
1. Административное положение и климатическая характеристика . .	5
2. Гидрологическая характеристика района проведения работ . . . . .	7
3. Гидробиологическая характеристика оз. Сосновское . . . . .	8
4. Современное состояние оз. Сосновское . . . . .	13
5. Инженерно-геологическая характеристика . . . . .	18
6. Последовательность выполнения работ по очистке дна озера . . . .	20
7. Технологические решения . . . . .	22
8. Мероприятия, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов и среды их обитания. . . . .	30
9. Мероприятия производственного экологического контроля (мониторинг) за состоянием водных биологических ресурсов и среду их обитания . . . . .	35
10. Оценка воздействия дноуглубительных работ на водные биоресурсы и среду их обитания . . . . .	37
11. Расчет продолжительности воздействия . . . . .	38
12. Расчет размера вреда, наносимого водным биоресурсам и среде их обитания при проведении проектных работ . . . . .	39
13. Компенсационные мероприятия . . . . .	49
Заключение. . . . .	53
Список использованных источников. . . . .	54
Приложение	55

## ВВЕДЕНИЕ

Работа по анализу технических решений и оценке и расчету размера вреда, наносимого рыбным биоресурсам, по проекту: «Выполнение мероприятий по реабилитации озера «Сосновское» Каменского района Свердловской области» согласно договору № 004-р/20 от 20.01.2019 г.

Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям выполнен ООО Компания «Экотехпром». Проектная документация разработана ООО «УК «МК-Эталон».

Заказчик – ИП Ожиганов Р. В.

Оценка последствий негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду проводится согласно Федеральному Закону «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002 г., Федеральному Закону «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» № 166-ФЗ от 08.12.2004 г., Водному кодексу РФ от 01.01.2007 г.

Оценка и расчет размера вреда, наносимого водным биоресурсам, производились согласно действующей в настоящее время «Методике исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», утвержденной и Федеральным агентством по рыболовству 25.11.2011 г. и зарегистрированной в Минюсте 05.03.2012 г.

## АНАЛИЗ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

### 1. Административное положение и климатическая характеристика

В административном отношении озеро Сосновское и площадка складирования донных отложений располагаются в с. Сосновское Каменского городского округа Свердловской области.

Участок работ расположен в с. Сосновское, с развитой транспортной инфраструктурой.

Подвоз оборудования, п/э труб и т.д. до объекта проведения работ осуществляется по существующим асфальтированным, грунтовыми дорогам.

В географическом отношении изучаемая площадка находится на территории Уральской равнинно-горной страны, в природном районе Зауральской складчатой возвышенности и соответствует восточной окраине тектонической структуры Восточно-Уральского поднятия.

В геоморфологическом отношении территория участка относится к приподнятому отпрепарированному пенеплену Среднего Урала. Основанию пенеплена в данной местности соответствуют гранитные интрузии позднепалеозойского возраста, а также вулканогенные и осадочно-вулканогенные породы. В тесном соседстве простираются зоны метаморфических пород, представленные известняками и мрамором (Походиловский мраморный карьер, Кошкарихинский известковый карьер).

Четвертичный чехол пенеплена представлен преимущественно плейстоценовыми нерасчлененными элювиально-делювиальными отложениями. Они почти полностью перекрывают дочетвертичные отложения и служат почвообразующим материалом, который представлен щебнем, дресвой, суглинками и глиной. Мощность отложений составляет от 0,5 до 4,5 м. Пятнами распространены элювиальные и озерные отложения.

Территория района расположена в лесостепной зоне. Преобладающие виды деревьев – береза, осина, сосна.

Макрорельеф представлен холмисто-увалистой равниной с абсолютными отметками высот от 177 до 292 м. Мезорельеф представлен увалами, холмообразными повышениями, которые чередуются с межувальными понижениями разной степени выраженности. Расчлененность территории овражно-балочной сетью 0,05—0,20 км/км<sup>2</sup>. Рельеф местности сформирован в результате эрозионно-денудационных процессов и является плоским и слабоволнистым, абсолютные отметки высот которого в районе озера Сосновское варьируют от 220 до 240 м.

Климат района изысканий является континентальным. Открытость рассматриваемой территории с севера и юга благоприятствует свободному прохождению холодных воздушных масс из Арктики и теплых сухих из Казахстана. Влияние Атлантики из-за защищенности с запада Уральскими горами заметно ослаблено. Это приводит к резкой смене тепла холодом и к общей неустойчивости погоды, особенно весной и осенью.

Климат района, в общих чертах, можно определить как континентальный. При среднегодовой температуре воздуха 0,9 °С абсолютный минимум равен минус 47 °С, абсолютный максимум зафиксирован со значением 38 °С. Годовая сумма осадков составляет 456 мм, основная их часть выпадает в теплый период года. Высота снежного покрова к концу зимы равна 35-40 см, достигая в отдельные зимы 60-70 см. В ветровом режиме в течение года отмечается преобладание ветров с юго-запада, среднегодовая скорость ветра равна 3,6 м/с.

Зимой рассматриваемая территория находится под преимущественным влиянием Сибирского антициклона, с чем связана морозная погода. Часты вторжения холодных воздушных масс с севера, а также прорывы южных циклонов.

Летом территория находится в основном в области низкого давления. Происходят вторжения воздушных масс со стороны Арктики, а также со стороны Азорского минимума, с чем связана жаркая погода.

В результате действия таких воздушных масс для района характерна многоснежная холодная зима и короткое умеренно-теплое лето.

Средняя годовая температура воздуха в районе изысканий составляет 1,5 °С. Самым холодным месяцем в году является январь минус 16,2 °С, самым теплым июль плюс 18,1 °С.

Абсолютный минимум температуры воздуха достигает минус 46,0 °С, абсолютный максимум плюс 39,0°С.

Средняя дата перехода температуры через 0 °С весной приходится на 7/IV, осенью - на 22/X. Переход температуры воздуха через плюс 5 °С происходит 22/IV и 2/X.

Наибольшее количество осадков наблюдается в июле – 81 мм, наименьшее в феврале/марте – 18 мм. Суточный максимум осадков обеспеченностью 1 %, определяющий максимальный сток рек в период дождевых паводков, составляет 106 мм. Наибольшая продолжительность осадков отмечается в январе и составляет 389 часов (снегопады продолжительностью 16 дней).

Относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения воздуха водяным паром, в течение года в районе изысканий изменяется от 58 до 80 %.

Преобладающее направление ветра зимой юго-западное, летом - западное. В целом за год преобладают ветры западной четверти [1].

## 2. Гидрологическая характеристика района проведения работ

Район изысканий находится на водоразделе р. Исеть и р. Багаряк, о чем свидетельствуют мелкие водотоки, дренирующие территорию за пределами водосбора. В р. Исеть стекают реки: Рябиновка, Сухой Лог, Габиевка. В сторону р. Багаряк - реки: Сосновка и Кошкариха.

Озеро Сосновское относится к бассейну реки Исеть. Водохозяйственный участок – р. Исеть от г. Екатеринбург до впадения р. Теча. Код водного объекта 14010500611111200007016.

Площадь водоёма 1,8 км<sup>2</sup>. Средняя глубина составляет 2,7 м, максимальная - 4 м. Объем воды составляет 4,575 млн. м<sup>3</sup>. Водоём значительно зарос высшей водной растительностью. Берега местами заболочены, западный берег более высокий. Питание озера осуществляется преимущественно за счет вод местного поверхностного и подземного стоков, а также за счет атмосферных осадков.

Водоем непроточный. Урез зеркала воды озера находится на отметке 233 м. Котловина озера имеет эрозионно-тектоническое происхождение. Значительно заросшее высшей водной растительностью. Берега местами заболочены, западный берег более высокий.

Площадь водосбора озера достигает 13 км, большая часть, которой (80 %) занята сель-хоз угодьями и возделана. Очертание береговой линии озера напоминает форму чаши [2].

Согласно п. 6 ст.65 Водного Кодекса (ВК РФ №74-ФЗ), Ширина водоохранной зоны озера, водохранилища (за исключением озера, расположенного внутри болота, или озера, водохранилища с акваторией менее 0,5 квадратного километра), устанавливается в размере 50 метров [8].

### 3. Гидробиологическая характеристика оз. Сосновское

В 2017 г. ФГБУ «РосНИИВХ» [3] проводил научные исследования состояния оз. Сосновское. В результате проведенных исследований были определены современные характеристики водоёма, оценен масштаб заиления, построены карты распределения глубин по акватории водного объекта.

На основании полученных результатов были сделаны следующие выводы о морфометрических параметрах озера при отметке уровня воды 233,0 мБС.:

Объем воды составил 4,575 млн. м<sup>3</sup>.

Объем донных отложений составил 1,397 млн. м<sup>3</sup>.

Общий объем воды и донных отложений 5,972 млн. м<sup>3</sup>.



Площадь озера составляет 1,8 км<sup>2</sup>, Средняя глубина озера - 2,7 м, максимальная - в центре озера - 4 м. Средняя толщина илов - 1-1,5 м по всей площади озера. Максимальная толщина илов - 2 м. Прозрачность воды в озере более 2,5 м.

Фитопланктоном называют сообщество водорослей, свободно плавающих в толще воды. Планктонные водоросли — основной, а в некоторых случаях и единственный продуцент первичного органического вещества, на базе которого существует все живое в водоеме. Состав, структура и количественные характеристики (численность и биомасса) фитопланктонного сообщества являются важными показателями состояния водоема и качества воды.

По видовому разнообразию преобладали зеленые (Chlorophyta) и диатомовые водоросли (Bacillariophyta) — видовое разнообразие обеих групп составляло 25 видов, разновидностей и форм. Остальные отделы значительно уступали по этому показателю: 9 видов, разновидностей и форм синезеленых водорослей (Cyanophyta), по 2 золотистых (Chrysophyta), желтозеленых (Xanthophyta) и эвгленовых (Euglenophyta), по 1 виду динофитовых (Dinophyta) и криптофитовых водорослей (Cryptophyta).

По числу видов выделялись два рода из отдела диатомовых - Achnanthes и Navicula и два рода из отдела зеленых водорослей - Monoraphidium и Scenedesmes: видовое разнообразие этих родов составляло по 4 вида, разновидности и формы.

Видовое разнообразие водорослей летом было значительно выше, чем осенью и зимой. В июле 2017 г. видовое разнообразие водорослей составляло 35, в августе - 36 видов, разновидностей и форм. В сентябре 2017 г. видовое разнообразие составляло всего 16, а в феврале 2018 г. - 13 видов, разновидностей и форм.

Количественные показатели фитопланктона на протяжении периода исследований изменялись в широких пределах: численность от 0,05 до 108,86 млн. кл./л, биомасса от 0,28 до 10,45 мг/дм<sup>3</sup>.

Таким образом, в 2017 — 2018 г. в оз. Сосновском было выявлено своеобразное сообщество микроскопических водорослей, состав и продуктивность которого значительно менялись в зависимости от месяца исследований. Видовое разнообразие фитопланктона составило 66 видов, разновидностей и форм водорослей из 8 отделов. Численность водорослей изменялась от 0,05 до 108,86 млн. кл./л, биомасса - от 0,28 до 10,45 мг/дм<sup>3</sup>.

Зоопланктон. Видовой состав зоопланктона в различных частях водохранилища не значительно отличался (таблица 1). В целом видовой состав зоопланктона в пробах был достаточно типичный для водоёмов Урала.

Таблица 1 – Видовой состав и распределение зоопланктона на озере Сосновское

Группа, вид	Точки и даты отбора проб					
	Т.1		Т.2		Т.3	
	12.07	22.09	12.07	22.09	12.07	22.09
<i>Rotifera</i> -Коловратки						
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1958	+	-	+	-	-	-
<i>Polyarthra luminosa</i> Kutikova, 1962	+	-	+	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i> Gosse, 1951	+	-	+	-	+	-
<i>Keratella quadrata</i> Müller, 1786	+	+	+	-	+	+
<i>Trichocerca capucina</i> Wierzejski et Zacharias, 1893	+	-	-	-	+	-
<i>Lepadella sp.</i> Bory de St. Vincent, 1826	+	-	+	-	+	-
<i>Cladocera</i> -Ветвистоусые						
<i>Daphnia cristata</i> Sars, 1862	+	-	-	+	+	+
<i>Daphnia cucullate</i> Sars, 1862	-	-	-	-	+	-
<i>Bosmina longirostris</i> O.F. Müller, 1785	+	+	+	+	-	+
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Lievin, 1848	-	+	-	+	+	+

<i>Chydorus sphaericus</i> O.F. Müller, 1785	-	+	-	+	-	+
<i>Copepoda</i> -Веслоногие						
<i>Cyclops strenuus</i> Fischer, 1851	+	+	-	-	-	+
<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus, 1857	+	+	-	-	+	-
<i>Mesocyclops oithonoides</i> Sars, 1913	-	-	+	-	-	-
<i>Diaptomus sp.</i> Westwood, 1836	-	-	-	-	-	+
<b>Nauplii</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Copepodit Cyclopoidea</b>	+	+	-	+	+	+

По видовому составу зоопланктона и его концентрации в пробах, мы определили индекс сапробности водоёма. Сапробность — комплекс физиолого-биохимических свойств организма, обуславливающий его способность обитать в воде с тем или иным содержанием органических веществ, то есть с той или иной степенью загрязнения. Индекс сапробности — численное выражение способности сообщества гидробионтов выдерживать определенный уровень органического загрязнения. Тесно коррелирует с величиной биохимического потребления кислорода (БПК).

Определение качества воды озера проводился нами по методу Пантле и Бука в модификации Сладечека, который основан на чувствительности многих видов зоопланктонных сообществ к присутствию в воде загрязняющих веществ. В этом методе используется система определения сапробности (способности организмов выдерживать различную степень органического загрязнения воды). Согласно этой системе все водоемы в зависимости от степени их загрязнения органическими веществами подразделяют на олиго-, мезо- и полисапробные.

Представители зоопланктона, способные развиваться в воде с теми или иными концентрациями органических веществ, являются видами-индикаторами, или показателями качества воды. Одни виды существуют только в исключительно чистой воде, другие выдерживают значительные загрязнения. Индикаторные виды подразделены на пять сапробиологических

групп: ксеносапробионты (обитающие в очень чистых водах), олигосапробионты (в практически чистых водах), бетамезосапробионты (выдерживающие слабое органическое загрязнение и при этом активно развивающиеся), альфамезосапробионты (выдерживающие значительную степень органического загрязнения), полисапробионты (продолжающие жизнедеятельность в сильнозагрязненных и сточных водах).

Материал по зоопланктону собирался в июле и сентябре 2017г. на 3-х постоянных станциях. Станция №1 в западной части озера, станция №2 в северной части и станция №3 находится в его юго-восточной части.

Видовой состав зоопланктона на озере Сосновское в июле и сентябре достаточно однородный и представлен 15 видами зоопланктона, Nauplii, Copepodit Cyclopoidea. В зоопланктоне коловраток - 6 видов, ветвистоусых – 5, веслоногих - 4. Среднее количество организмов за июль и сентябрь 2017г. 900 экз./м<sup>3</sup> и 10 мг/м<sup>3</sup>. По станциям число видов варьировало от 0 до 6 видов.

Видовой состав зоопланктона в пробах взятых на озере Сосновское в июле значительно изменился по сравнению с пробами взятыми в сентябре. Видовое разнообразие коловраток с июля по сентябрь сократилось с шести видов до одного т.к. теплолюбивые виды опустились на дно в виде покоящихся стадий. В составе сообщества появился холодостойкий вид *Chydorus sphaericus*, вероятнее всего находящийся до этого в виде покоящихся стадий. На водоёме в целом увеличилась концентрация особей переходного вида *Diaphanosoma brachyurum*.

Озеро Сосновское это водоём с не большими глубинами по всему периметру и большим зеркалом поверхности. Такое озеро живо реагирует на ветровое перемешивание, солнечную инсоляцию и изменение температуры. Что в свою очередь сказывается на изменение видового состава и стратификацию организмов в водоёме.

При исследовании водоёма по видам индикаторам мы определили индекс сапробности равный 2,3. По полученным данным мы можем сказать, что водоём является умеренно грязным.

По словам местных рыбаков, последние годы в озере обитает только ротан, поэтому оз. Сосновское можно отнести к рыбохозяйственным водоемам второй категории.

Согласно ст. 65 Водного кодекса РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ на участке изысканий водоохранная зона оз. Сосновское составляет 50 м, ширина прибрежной защитной полосы 50 м [].

#### 4. Современное состояние оз. Сосновское

В 2020 г. сотрудниками Уральского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («УралНИРО») были проведены исследования гидрологического и кислородного режима, а так же были определены реальные границы озера (Приложение 1, рис. 1, 2).

Обследование территории с. Сосновское показало следующее: водоохранная зона и прибрежная защитная полоса как таковые, фактически отсутствуют. Значительная часть приусадебных участков, расположенных в непосредственной близости от береговой линии со значительными уклонами в сторону последней, являются источниками интенсивного загрязнения водоема – огороды и другая хозяйственная деятельность, навоз, выпас и содержание домашних животных, выгребные ямы, талый ливневый сток с территории поселения и тд.

В связи с этим территория водосбора озера рассматривается, как значимый источник поступления биогенных и загрязняющих веществ.

Длительное антропогенное воздействие человеческого фактора привело к повышенной зарастаемости, обмелению водоема и необратимой деградации гидробиологического сообщества.

Реальные границы озера были определены с помощью GPS ГеоМетра.

В настоящее время площадь зеркала озера сократилась, с 180 га до 136,4 га, что представлено на рисунке 1. Берега заросли кустарником, местами заболочено, произрастает камыш.

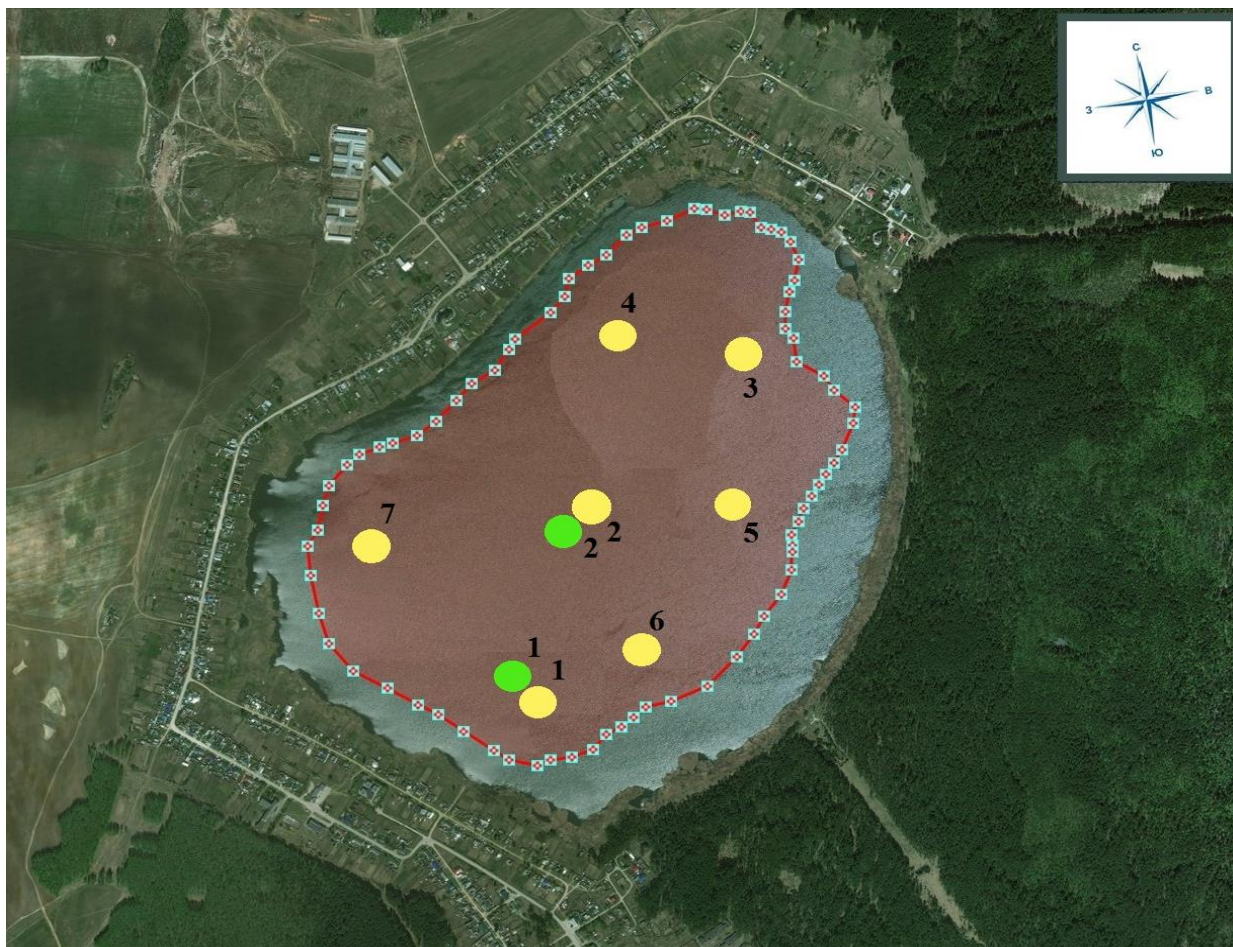


Рисунок 1 – Современные границы оз. Сосновское и точки отбора проб  
 Кислород измерялся с помощью оксиметра для измерения растворенного кислорода Hanna HI 9147, в семи точках (рис. 1) на глубине 1,5 м. Содержание растворенного кислорода в местах отбора проб представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Концентрация растворенного кислорода в воде исследованных точек

Номер точки отбора	1	2	3	4	5	6	7
Содержание растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup>	2,1	1,4	1,6	1,5	1,4	1,2	1,4

Растворенный кислород находится в природной воде в виде молекул  $O_2$ . На его содержание в воде влияют две группы противоположно направленных процессов: одни увеличивают концентрацию кислорода, другие уменьшают ее.

Кислородный режим оказывает глубокое влияние на жизнь водоема. Минимальное содержание растворенного кислорода, обеспечивающее нормальное развитие рыб составляет около  $5 \text{ мг}O_2/\text{дм}^3$ . Понижение его до  $2 \text{ мг}/\text{дм}^3$  вызывает массовую гибель (замор) рыбы. Неблагоприятно сказывается на состоянии водного населения и пресыщение воды кислородом в результате процессов фотосинтеза при недостаточно интенсивном перемешивании слоев воды. В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов у пунктов питьевого и санитарного водопользования содержание растворенного кислорода в пробе, отобранной до 12 часов дня, не должно быть ниже  $4 \text{ мг}/\text{дм}^3$  в любой период года; для водоемов рыбохозяйственного назначения концентрация растворенного в воде кислорода не должна быть ниже  $4 \text{ мг}/\text{дм}^3$  в зимний период (при ледоставе) и  $6 \text{ мг}/\text{дм}^3$  - в летний. Таким образом, можно сделать вывод, что оз. Сосновское является заморным.

Был проведен отбор и обработка гидробиологических проб, точки отбора представлены на рис. 1.

*Зоопланктон.* Камеральная обработка материала проводилась по общепринятым методикам [4]. Пробы просматривались с использованием бинокулярного стереоскопического микроскопа МБС-10 в камере Богорова и микроскопа «Микмед-6». В результате проведенных исследований кормовые микроорганизмы зоопланктона не были обнаружены.

*Зообентос.* Исследование донной фауны озера Сосновское впервые было проведено в 2017 году специалистами ФГБУ РосНИИВХ в рамках работы по исследованию состояния озера с целью разработки ряда мероприятий по реабилитации водоема [5]. В составе зообентоса было

выявлено 32 вида беспозвоночных. По всех площади дна водоема доминировали личинки двукрылых, в частности личинки хирономид. Единично встречались поденки, ручейники, стрекозы, пиявки, моллюски и водяные клещи. Несмотря на обилие видов и довольно высокую плотность донного населения (средняя численность организмов зообентоса в вегетационный период колебалась от 1427 экз./м<sup>2</sup> до 1740 экз./м<sup>2</sup>), средняя за сезон биомасса «мягкого» макрозообентоса составляла 3,3 г/м<sup>2</sup>, что согласно классификации уровней развития зообентоса позволяло отнести озеро Сосновское к категории малокормных водоемов.

В 2020 году сбор гидробиологического материала с целью изучения состава, распределения, численности и биомассы донных животных осуществлялся в подледный период с использованием количественного орудия лова – дночерпателя Петерсена, площадью захвата 1/40 м<sup>2</sup> [5].

Отбор проб зообентоса проводился на двух станциях, в соответствии с выделенными в водоеме биотопами: прибрежная часть, донные отложения которой представлены мелкозернистым песком с примесью ила и остатков растительности (станция 1, рис.1) и центральная часть озера, где грунты представлены илистыми тонкодисперсными отложениями (станция 2, рис. 1).

Для промывки количественных проб пользовались газом №23, промытый остаток пробы разбирали под биноклем МБС-10 в чашке Петри. Животных отбирали тонким хирургическим пинцетом и помещали в склянку с 4%-ным раствором формалина.

Все организмы, обнаруженные в пробе, разбирались по систематическим группам, в каждой группе просчитывалось общее число животных. Организмы, обнаруженные в пробе, разбирались по систематическим группам и определялись до вида с использованием отечественных определителей [5] После этого полученные данные суммировались и тем самым определяли численность всех организмов в пробе. Затем производился пересчет на один квадратный метр площади дна.



Биомасса отдельных групп зообентоса определялась взвешиванием на торсионных весах после обсушивания на фильтровальной бумаге до исчезновения мокрых пятен на бумаге. Общая биомасса организмов, обнаруженных в пробе, определялась суммированием весов каждого гидробионта. Полученная величина пересчитывалась на квадратный метр площади дна.

По результатам исследований проведенных в 2020 году было установлено, что видовой состав, а так же численность и биомасса зообентоса озера Сосновское значительно сократились (таблица 3).

В прибрежье (станция 1) основу численности и биомассы составили личинки длинноусых комаров *Chironomus dorsalis*, зафиксированные в количестве 120 экз./м<sup>2</sup> биомассой 0,72 г/м<sup>2</sup>. Помимо хирономид в пробе единично встречались личинки мокрецов *Sphaeromias fasciatus*. Общая численность беспозвоночных в береговой зоне водоема составила 160 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 0,92 г/м<sup>2</sup>. На станции 2 в центре водоема плотность гидробионтов несколько ниже и не превышала 80 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 0,68 г/м<sup>2</sup>. Здесь были выявлены лишь единичные особи двух видов семейства *Chironomidae*: *Chironomus dorsalis* и *Psectrocladius gr. psilopterus*,

Таблица 3 – Видовой состав, биомасса и численность зообентоса озера Сосновское 31.01.2020 г.

Название организмов	Станция 1	Станция 2
<i>Chironomus dorsalis</i>	$\frac{120}{0,72}$	$\frac{40}{0,52}$
<i>Psectrocladius gr. psilopterus</i>	-	$\frac{40}{0,16}$
<i>Sphaeromias fasciatus</i>	$\frac{40}{0,2}$	-
Всего	$\frac{160}{0,92}$	$\frac{80}{0,68}$

Средняя численность организмов зообентоса в 2020 году составила 120 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 0,80 г/м<sup>2</sup>.

Сравнительный анализ данных 2017-2020 годов показал, что в 2020 году структура донных сообществ упростилась, исчезли поденки, ручейники,

стрекозы, пиявки, моллюски и водяные клещи, в составе зообентоса были выявлены лишь представители отряда двукрылых. Видовой состав водных организмов сократился до трех видов, что более чем в 10 раз ниже показателей 2017 года. Все группы представителей зообентоса находятся в угнетенном состоянии, численность беспозвоночных по сравнению с данными 2017 года снизилась в 13 раз, биомасса упала в 4 раза.

Согласно рыбохозяйственной оценке кормовой базы водоема [6], озеро Сосновское относится к крайне малокормным водоемам. Низкие запасы кормовой базы для рыб по бентосу не могут обеспечить высокую рыбопродуктивность озера.

#### 5. Инженерно-геологическая характеристика района

По результатам экологических изысканий выявлено следующее,

- донные отложения в озере по значениям комплексного показателя химического загрязнения ( $Z_c \leq 16$ ) являются удовлетворительными и согласно СанПиНу 2.1.2.1.7.1287-03 относятся к категории «допустимых».

- по результатам микробиологического и паразитологического анализов донные отложения относятся к категории «чистые».

Площадка складирования донных отложений располагается на восточном коренном высоком берегу озера Сосновское. Здесь породы представлены песком аллювиальным (аQ) серо-жёлтый, средней крупности, участками гравелистый средней плотности, до УГВ влажный, ниже насыщенный водой, вскрыт с поверхности и под слоем растительного грунта с 0,2 м, вскрытая мощность до 5,0 м (скв.№4). Далее скальный грунт гранита прочного, плотного (Pz) серого, темно-серого цвета, от слабо- до средневыветрелого, сильнотрещиноватый, вскрыт в скв.№5 с глубины 1,0 м, вскрытая мощность 4,0 м. RQD 10%.

Непосредственно изучаемая площадка изысканий находится в зоне развития безнапорного водоносного горизонта, приуроченного к четвертичным аллювиальным и озерно-болотным отложениям.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади его распространения, основной объем питания в паводковый период (весна-осень). Разгрузка подземных вод осуществляется в местные базисы дренирования.

Урез зеркала воды озера находится на отметке 233 м.

В соответствии с п. 2.97 «Пособия... к СНиП 2.02.01-83» и критериями типизации территорий по подтопляемости СП-11-105-97 площадка проектируемого строительства по характеру подтопления относится к району I-A (подтопленные в естественных условиях).

В соответствии с п.8.1.1 СП 11-105-97 часть II, основными причинами возникновения и развития подтопления являются:

- наличие слабоводопроницаемых грунтов в разрезе;
- недостаточная организация поверхностного стока на застроенных территориях;
- неэффективность ливневой канализации;
- нарушение естественного стока при строительных работах.

Развитие подтопления повлечет за собой изменение прочностных и деформационных свойств грунтов, химического состава и коррозионной агрессивности грунтов и подземных вод, и вызовет деформации фундаментов и наземных конструкций зданий и сооружений.

Категория сложности природных условий – сложная, категория сложности инженерногеологических условий II (средней сложности) по совокупности факторов [1].

Для складирования донных отложений, вынимаемых при очистке озера, был выбран земельный участок, расположенный на восточном берегу озера в пределах расчищаемого участка.

Площадь отвода земель под площадку складирования донных отложений равна 10,5 га.

Таблица 4 – Распределение площадей, занимаемых проектируемыми сооружениями

Наименование сооружений	Площадь участка проведения работ, га
1. Площадка складирования донных отложений	
- карта намыва грунта 1	1,25
- карта намыва грунта 2	2,0
- карта намыва грунта 3	1,0
- пруд накопитель	0,55
-отстойник чистой воды	0,4
-площадка временного хранения донных отложений	0,25
-площадка под бустерную станцию	0,15
- водоотводная канава	0,22
- отвал растительного грунта	0,57
- сбросной канал	0,02
-трасса магистрального пульпровода	0,65
Всего	7,06

Занимаемая площадь площадки складирования со вспомогательными сооружениями равна 10,5 га. Площадь отвода земель под карты намыва донных отложений равна 4,25 га.

Площадь отвода земельного участка под площадку складирования достаточна для выполнения работ по очистке участка озера, при обеспечении вывоза донных отложений.

#### 6. Последовательность выполнения работ при очистке дна озера

Общий срок выполнения работ по очистке озера от донных отложений принят с учетом объемов работ, специфики и трудоемкости выполнения работ. Работы будут проводиться в течение 39 месяцев. Подготовительный период и рекультивация нарушенных земель составят 1 месяц

соответственно. Гидромеханизированные работы выполняются – 5 месяцев в году в течение вегетационного периода с июня по октябрь.

В подготовительный период выполняются следующие работы: вынос границ отвода земельного участка под площадку складирования донных отложений в натуру, подготовка временной стройплощадки, решаются организационные вопросы, завоз оборудования, материалов и т.д.

Основные работы по очистке озера Сосновское выполняются в следующей последовательности:

- свodka кустарника и мелколесья с территории площадки складирования;

- срезка растительного слоя с основания карты намыва, складирование его в отвалы;

- отрываются водоотводные каналы по периметру карты намыва, отстойник чистой воды,

  - сбросной канал, грунт выемок складировается во временные отвалы;

- выполняются работы по формированию карты намыва, т.е. разработка грунта в основании карты, устройство первичных дамб обвалования из грунта деловых выемок (грунт основания карт),

- устройство водосбросной сети (шандорные колодцы, водосбросные трубы) на карте намыва, монтаж магистрального и разводящих пульпопроводов, земснаряда с плавучим пульпопроводом и перекачивающей станцией;

- производство гидромеханизированных работ с намывом грунта на секции 1-4 (до полного заполнения);

- после сброса воды производится (по секциям карты намыва) погрузка донных отложений фронтальным погрузчиком в автотранспорт.

- далее повторно выполняются работы по намыву грунта на освободившиеся секции карты намыва, сброс воды и вывоз донных отложений.

После окончания гидромеханизированных работ и демонтажа оборудования, проводится рекультивация освободившихся карт намыва и нарушенных земель на площадке складирования в пределах границ отвода земель.

Выполняются работы технического этапа рекультивации: засыпка отстойника, водоотводных канав, сбросного канала грунтом из отвалов, разравнивание растительного грунта по поверхности карты намыва. После чего, выполняются работы биологического этапа рекультивации: посев многолетних трав по восстановленным площадям и по поверхности карты намыва [2].

## 7. Технологические решения

Способ очистки озера от донных отложений принят гидромеханизированный. Исходя из местных условий принят продольно-торцевой способ намыва, где производится сосредоточенный выпуск пульпы из торцов пульпопроводных труб, укладываемых на отметке гребня сооружения, сброс осветленной воды производится через временные трубчатые водосбросы в дамбе первичного обвалования или водосбросный колодец. Данный способ намыва обеспечивает неограниченное продвижение фронта намыва по длине сооружения без деления его на карты намыва, что достигается сопряжением первичного обвалования с гребнем сооружения посредством наклонных дамб вторичного обвалования и постепенным перемещением временного трубчатого водосброса по мере намыва.

Гидромеханизированные работы по очистке озера Сосновское разделяются на 2 участка.

При проведении гидромеханизированных работ намыв грунта с акватории озера, прилегающей к карте намыва, производится без монтажа перекачивающей станции. При проведении гидромеханизированных работ намыв грунта с периферийных участков (за пределами радиуса в 0,5 км от карты намыва) производится с использованием перекачивающей станции.

В состав строительных работ, обеспечивающих выполнение мероприятий по очистке озера Сосновское, входят:

- подготовительные работы по площадке складирования (сводка кустарника и мелколесья, размещение временных помещений стройплощадки, отсыпка проездов и т.д.);
- подготовка карты намыва;
- устройство водосбросной системы, отстойника чистой воды;
- монтаж внутриплощадочных магистральных пульпопроводов на площадке складирования,
- монтаж берегового магистрального пульпопровода;
- монтаж земснаряда,
- монтаж и демонтаж перекачивающей станции;
- укладка плавучих магистральных пульпопроводов,
- производство гидромеханизированных работ с намывом грунта на карты намыва;
- демонтаж земснаряда;
- демонтаж пульпопроводов (плавучих, магистральных береговых, распределительных намывных);
- рекультивация карт намыва и нарушенных земель под сооружениями, используемыми для строительства.

### *Схема заполнения карт намыва*

На площадке складирования перед началом работ выполняются следующие виды работ:

Сводка мелколесья и кустарника, срезка растительного слоя со складированием его во временные отвалы. Растительный слой в последующем используется для рекультивации штабеля намытого грунта.

Формируются 3 карты намыва, которые устраиваются последовательно при работе земснаряда по этапам, путем выемки грунта в основании карт и отсыпки первичных ограждающих дамб из грунта по периметру карт и разделительных (промежуточных) дамб из илистого намытого грунта.

Ширина дамбы, по которой прокладывается магистральный пульпопровод, по гребню равна 6,0 м, ширина ограждающих и промежуточных дамб по гребню – 2,5 м. Заложение откосов дамб - 1,5.

Грунт намывается грунтоопорным способом и осуществляется из разводящего пульпопровода, подсоединяемого через переключатель к магистральному. В процессе намыва, по мере заполнения секций карт намыва, разводящий пульпопровод перекладывается.

Максимальная толщина намываемого слоя грунта составляет ~ 1,5 м, откос намыва равен 1:30. Заполнение карты ведется постепенно, начиная от дамбы, на которой расположен магистральный пульпопровод.

В таблице 5 представлены объемы грунта на картах намыва.



Таблица 5 – Распределение грунта по картам намыва

Наименование сооружений	Вместимость с учетом наращивания дамб, тыс. м <sup>3</sup>				Всего, тыс. м <sup>3</sup>
	Первый слой	Второй слой	Третий слой	Четвертый слой	
Карта намыва 1	10,8	7,7	6,5	4,7	29,7
Карта намыва 2	20,0	14,1	12,8	9,2	56,1
Карта намыва 3	9,1	6,3	5,0	3,4	23,8
Всего	-	-	-	-	109,6

На картах намыва, куда поступает пульпа, технологией намыва формируются прудки-отстойники, которые служат для первичного осветления воды, поступающей с илом. Размеры прудков отстойников регулируются во время намыва. Высота слоя намыва илистых отложений должна быть 1,0 – 1,5 м, откос должен быть 1:25,0 ~1:30,0.

Радиус прудков-отстойников будет равен ~ 10 м, глубина прудков ~ 1,0 м, исходя из времени необходимого для обмена воды в прудке, гидравлической крупности частиц ила, скорости движения воды в прудке и объемной консистенции пульпы. Параметры прудков обеспечиваются технологией намыва.

Первичная осветленная вода в прудках сбрасывается через водосбросные колодцы в водосбросную сеть.

Сбросной колодец устанавливается в конце карты намыва. Сбросные колодцы выполняются из деревянных шандор.

Расход сбросной воды через колодец равен 0,36 м<sup>3</sup>/с. Сбросная вода через водосбросную сеть отводится в водоотводящую канаву, а затем в отстойник чистой воды, для окончательной очистки.

Параметры отстойника чистой воды: размеры по дну 0,4 га, глубина отстойной части - 1,0 м, заложение откосов 1:1,5, отметка дна – 235,5 м.

Параметры отстойника приняты исходя из условий очистки сточных вод до рыбохозяйственных ПДК. Отстойник выполнен в полунасыпи-полувыемке, отметка верха дамб – 237,00 м, ширина по верху – 1,0 м. В отстойник впадает водоотводная канава.

Осветленная вода из отстойника чистой воды по сбросному каналу отводится в озеро Сосновское.

Для выполнения общих земляных работ по сооружениям используются экскаватор, бульдозер, автотранспорт.

Оборудование, используемое для разработки грунта: земснаряд, перекачивающая станция, понтоны (входят в комплект земснаряда) поставляются подрядной строительной организацией.

#### *Гидротранспорт грунта*

Транспортировка пульпы до площадки складирования осуществляется плавучим и магистральным (береговым) пульпопроводом из труб марки ПЭ100 SDR17 D=400 мм t=23,7 мм ГОСТ Р 52134-2003.

Плавучий пульпопровод прокладывается по озеру на водной поверхности, монтируется на полиэтиленовых поплавках.

Длина плавучего пульпопровода (максимальная) - 1750 п. м.

При производстве работ для транспортировки грунта дополнительно устанавливается перекачивающая станция (ПС), смонтированная на понтоне и состоящая из грунтового насоса ГрАУ 2000/63 ( $Q_v=2000$  м<sup>3</sup>/час, H=63 мм в. ст.) и дизель-редукторного агрегата ДА 33, мощностью 704 кВт.

Длина трубопроводов (от конечной точки намыва на картах намыва до ПС) определена с учетом удельных потерь, потерь по длине, геодезической потерь напора, потерь при всасывании, потерь в шаровых соединениях, с учетом местных потерь остаточного напора. Расчет выполнен с учетом

сохранения в точках установки перекачивающей станции ПС остаточного напора не менее 8,0 м, на карте намыва не менее 3,0 м.

Длина трубопровода до перекачивающей станции с учетом суммарных потерь напора равна 900 м. Длина магистрального (берегового) пульпопровода – 350 м, длина разводящих (намывных) пульпопроводов по картам намыва – 400 м.

#### *Намыв грунта на карты намыва*

Карта намыва формируется путем отсыпки ограждающих дамб из суглинистого грунта (грунт выемок при подготовке основания карт) и разделительных (промежуточных) дамб.

Ширина ограждающих дамб по гребню равна 6,0 м, заложение откосов дамб – 1,5. По гребню ограждающих дамб укладывается магистральный пульпопровод.

Грунт намывается грунтоопорным способом и осуществляется из разводящего пульпопровода, подсоединяемого через переключатель к магистральному. В процессе намыва, по мере заполнения карт намыва, разводящий пульпопровод перекладывается, магистральный пульпопровод на гребне дамбы постепенно демонтируется, далее перекладывается.

Площадка складирования делится на 3 карты намыва разделительными дамбами.

На картах намыва, куда поступает пульпа, технологией намыва формируются прудки-отстойники, которые служат для первичного осветления воды, поступающей с намывным грунтом. Размеры прудков отстойников регулируются во время намыва. Высота слоя намыва илистых отложений должна быть ~ 1,0-1,3 м, откос намываемых слоев должен быть 1:20 ~ 1:30.

Исходя из этого, ширина прудков-отстойников будет равна ~ 30 м, глубина прудков ~ 1,0 м. Длина прудков определена исходя из времени

необходимого для обмена воды в прудке, гидравлической крупности частиц ила, скорости движения воды в прудке и объемной консистенции пульпы.

Длина прудков зависит от длины карт намыва. Параметры прудков обеспечиваются технологией намыва.

Для отвода первично-осветленной воды из прудков-отстойников в водоотводную канаву, на карте намыва по мере намыва устраивается сбросная сеть. Сбросная сеть состоит из шандорных (деревянных) колодцев, размером в плане 1,5х1,5 м, сбросной стальной трубы Ду=400 мм, которая отводит осветленную воду с карты намыва в водоотводные канавы, которые выполнены по периметру карты намыва.

Сбросные шандорные колодцы устанавливаются в конце секций карты намыва.

Расход сбросной воды через колодцы равен 0,36 м<sup>3</sup>/с.

Сбор всего стока и осуществляется в водоотводные канавы, сток из которых поступает для осветления в отстойники чистой воды, затем в озеро.

Плановая и вертикальная компоновка водоотводных канав выполнена с учетом рельефа местности и планового расположения отстойников

Отстойник чистой воды организовывается с западной стороны карты намыва.

В отстойнике происходит окончательная очистка сточной воды до рыбохозяйственных ПДК озера Сосновское.

Параметры отстойника: размеры по дну 100х8 м, глубина отстойной части - 3,0 м, заложение откосов 1:1,5, отметка дна – 172,00 м.

Затем, осветленная вода из отстойника по сбросному каналу отводится в озеро Сосновское.

При мере заполнения секций карты намыва и сброса воды, донные отложения загружаются колесным экскаватором в автотранспорт и вывозятся потребителю. После очистки, секция заполняется.

#### *Погрузка донных отложений и вывоз автотранспортом*

После заполнения секций карты намыва и сброса воды производится погрузка донных отложений фронтальным погрузчиком в автотранспорт.

Погрузка осуществляется одноковшовыми фронтальными погрузчиками ТО-40. Фронтальный погрузчик ТО40 производства ЧСДМ (Группа ГАЗ). Класс ПК-7, эксплуатационная масса 25000 кг, ковш 4,15 м<sup>3</sup>, двигатель ЯМЗ-238М2 или Cummins 6СТ8.3-С260, грузоподъемность 7,4 т, высота выгрузки 3250 мм.

С учетом емкости ковша, коэффициента разрыхления грунта, дальности транспортировки до 25 метров, скорости передвижения 1,5 м/с, времени на черпание 10с и разгрузку 4с, при коэффициенте использования времени 0,85, за 8 часовую смену, производительность по погрузке составит 2040 м<sup>3</sup>/смену, что достаточно для обеспечения отгрузки 40 тыс. м<sup>3</sup> в месяц (месячная производительность земснаряда по донным отложениям).

#### *Вывоз донных отложений автотранспортом*

Для обеспечения непрерывного процесса очистки озера (исключение простоев земснаряда) необходимо своевременно освобождать от донных отложений одну из заполняемых карт намыва. Вывоз донных отложений должен соответствовать производительность земснаряда. Объем отгружаемого грунта составляет 40 тыс. м<sup>3</sup> в месяц [2].

8. Мероприятия, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов и среды их обитания

В соответствии с частью 16 статьи 15 Водного кодекса РФ [2] от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ в границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды.

В соответствии с частью 15 статьи 65 Водного кодекса РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ в границах водоохранных зон запрещается:

- использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов;
- осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами;
- движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;
- размещение автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов (за исключением случаев, если автозаправочные станции, склады горюче-смазочных материалов размещены на территориях портов, судостроительных и судоремонтных организаций, инфраструктуры внутренних водных путей при условии соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды и настоящего Кодекса), станций технического обслуживания, используемых для

технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортных средств;

- размещение специализированных хранилищ пестицидов и агрохимикатов, применение пестицидов и агрохимикатов;

- сброс сточных, в том числе дренажных, вод;

- разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых (за исключением случаев, если разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых осуществляются пользователями недр, осуществляющими разведку и добычу иных видов полезных ископаемых, в границах предоставленных им в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах горных отводов и (или) геологических отводов на основании утвержденного технического проекта в соответствии со статьей 19\_1 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-1 "О недрах");

В соответствии с частью 17 статьи 15 Водного кодекса РФ от 03.06.2006г №74-ФЗ в границах прибрежных защитных полос запрещается:

1) распашка земель;

2) размещение отвалов размываемых грунтов;

3) выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

#### Период строительства

Технология производства работ также не предусматривает использование поверхностной воды на производственные нужды.

В период производства строительных работ ожидаются следующие виды негативного воздействия:

- механическое загрязнение. Возможно, при попадании грунта в поверхностные водные объекты при проведении земляных работ вблизи береговой линии или непосредственно в водном объекте, а впоследствии с ливневым и талым поверхностным стоком;

- химическое загрязнение. При строительстве возможно химическое загрязнение поверхностного стока на участках, где предполагается использование автомобильной и строительной техники. Потенциальными загрязняющими веществами являются нефтепродукты.

Для снижения неблагоприятного воздействия на водную среду при проведении строительства предусмотрен комплекс мероприятий профилактического плана, направленных на снижение степени загрязнения поверхностного стока:

В соответствии с нормативными документами РФ:

В соответствии с требованиями п.п 6.2.6, 6.2.7, 6.2.8, 6.2.9 СП 48.13330.2011 предусмотрены следующие мероприятия:

- уборка территории стройплощадки и пятиметровой прилегающей зоны;
- бытовой и строительный мусор будет вывозиться своевременно в сроки и в порядке, установленных органом местного самоуправления.

В соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.3.04-83, ГОСТ 17.5.1.02-85 (ст. 15 ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ, п. 9.2 СНиП от 16.05.1989 № 2.07.01-89\*), проектом предусмотрены мероприятия:

- вертикальная планировка территории с минимальным объемом выемки;
- складирование строительных материалов на предусмотренных для этих целей площадках;
- установка контейнеров для сбора отходов на твёрдом покрытии;
- своевременный вывоз отходов строительства с территории площадки строительства на лицензированный полигон ТБО;
- транспортировка отходов строительства специализированным автотранспортом в места размещения и утилизации;
- проведение указанных работ в пределах отведенных границ, исключение сверхнормативного изъятия земель;



- рациональное использование материальных ресурсов, в результате чего произойдет снижение количества строительных отходов и их последующая утилизация;

- исключение загрязнения почвы горюче-смазочными материалами (для сбора разовых проливов топлива строительных машин и механизмов использовать нефтепоглощающий сорбент).

- уборка строительного мусора и озеленение территории после завершения строительства;

- срезанный почвенно-растительный слой будет складироваться в бурты на свободной территории. Плодородный слой частично будет использоваться для озеленения рассматриваемого объекта, частично вывозиться на озеленение других объектов;

- благоустройство участка: озеленение с посевом многолетних трав.

В соответствии с проектными решениями [2]:

-предотвращение выноса грязи автотранспортом, выезжающим со строительной площадки (устройство мойки колёс);

- работы по уборке строительного мусора, ликвидации ненужных выемок и насыпей, нанесению почвенного слоя после завершения общестроительных и планировочных работ;

- работы по рекультивации: озеленение территории посевом трав в соответствии с проектными решениями, представленными в разделах ПЗУ;

- обеспечивается уборка территории стройплощадки и пятиметровой прилегающей зоны;

- во исполнение п. 34.8 СанПиН 2.2.3.1384- и ст. 65 ВК РФ заправку транспортных средств предусмотрено осуществлять за пределами строительной площадки на АЗС города - действующая АГЗС;

- движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), предусмотрена по временным дорогам и стоянки в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;

- на период строительства предусматривается сбор и вывоз поверхностных и производственных сточных вод;

- складирование мусора на строительной площадке запрещается. Для строительного и бытового мусора на строительной площадке выделены места для мусорных контейнеров на твердом покрытии. Вывоз предусматривается на ближайший полигон ТКО;

- применение эффективных нефтепоглощающих сорбентов для сбора случайных проливов топлива и масел от автотранспорта на проездах и автостоянке работников.

Выполнение перечисленных мероприятий позволит избежать заметного негативного воздействия строительства на окружающую среду.

#### Период эксплуатации

Хозяйственно-бытовое водоснабжение и водоотведение:

Питьевая вода, необходимая для нужд хозяйственно водоснабжения доставляется на площадку спецавтотранспортом и перекачивается в резервуары для воды, расположенные в бытовке для рабочих № 2, и откуда вода разбирается потребителями. Для питьевых нужд используется бутилированная вода.

Из выгреба сточные воды ассенизационной машиной вывозятся на очистные сооружения МУП «Водоканал».

Производственные сточные воды отсутствуют.

Поверхностные сточные воды:

Проектом предусмотрен отвод ливневой канализации (К2) за пределы проектируемых технологических площадок № 1 и № 2. Вертикальная планировка территории выполнена таким образом, что отвод дождевых стоков производится рассеянно на рельеф.

Ливневые и талые воды по спланированным поверхностям, автомобильным проездам, собираются в самой низкой точке и сбрасываются по водоотводным лоткам за пределы площадки.

Для снижения неблагоприятного воздействия на водную среду при эксплуатации предусмотрен комплекс мероприятий профилактического плана, направленных на снижение степени загрязнения водных объектов:

- предусмотрено соблюдение режимов водоохранных зон, прибрежных защитных полос;
- использование современных технологий;
- строгое соблюдение технологического регламента.

Реализация проекта является природоохранным мероприятием и позволит восстановить и более того, улучшить до первоначального природного состояния очищаемый водоем, а также позволит сохранить его, исключая процессы заболачивания.

Мероприятия производственного экологического контроля (мониторинг) за состоянием водных биоресурсов и среды их обитания

Проект по очистке озера Сосновское от донных отложений для снижения негативного воздействия на биологические ресурсы озера при выполнении работ предусматривается ряд мероприятий.

1. Для минимизации негативного воздействия на ихтиофауну озера гидро-механизированные работы выполняются после окончания нерестового периода. Согласно Правил рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна, утвержденные приказом Минсельхоза России от 22.10.2014 № 402 (с изменениями, действующими в 2020 году) нерестовый запрет действует с 1 по 30 мая [9].

2. Для минимизации шумового воздействия двигатель данного земснаряда оснащен глушителем аэродинамических шумов.

3. Дизель-генераторы земснаряда, перекачивающей станции работают на дизельном топливе стандарта Евро-3 и Евро-5, которое является экологическим (снижение шума, вибрации двигателей), обладает низкой токсичностью, снижает выбросы в атмосферу продуктов сгорания.

4. Устройство отстойника для окончательного отстаивания взвешенных частиц и сброса осветленной воды в озеро Сосновское.

В процессе выполнения гидро-механизированных работ по очистке озера Сосновское от донных отложений подрядной организацией должен быть налажен производственно-экологический контроль (мониторинг) по снижению негативного влияния на водный объект:

1. При работе земснаряда за пределами радиуса работы фрезы необходимо выполнять отбор проб воды для контроля качества воды (взмучивание) в озере.

2. Организация жесткого контроля по исключению случайных сбросов отработанных топлива и масел от дизель-генератора.

3. Не допускать организацию временных стоянок техники, ее ремонта, строительного мусора и т. д. в пределах ПЗП и ВЗ озера Сосновское.

4. Организовать отбор проб воды в отстойнике по взвешенным веществам при сбросе воды из отстойника в озеро Сосновское.

6. В нерестовый период следить за прекращением работ земснаряда на акватории озера, а также техники, автотранспорта на берегах озера Сосновское [7].

9. Оценка воздействия дноуглубительных работ на водные биоресурсы и среду их обитания

Согласно п. 28 «Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» [11] при определении последствий негативного воздействия намечаемой деятельности учитывается характер ее воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания.

Анализ проектных материалов показал, что характер воздействия на водные биоресурсы при выполнении дноочистительных работ будет являться (п. 28 Методики):

а) по продолжительности (в зависимости от времени восстановления водных биоресурсов) – долговременный;

- б) по кратности – повторяющийся;
- в) по площади – локальный;
- г) по интенсивности: частичное снижение биологической продуктивности в зоне воздействия повреждающего фактора намечаемой деятельности;
- д) по фактору воздействия: косвенное (потери кормовых ресурсов);
- е) по времени восстановления до исходного состояния нарушенных компонентов водных биоресурсов на участке воздействия – в течение нескольких лет.

На всех этапах технологического процесса при выполнении проектных работ предусмотрены мероприятия по минимизации негативных воздействий на окружающую природную среду. С целью минимизации ущерба водным биоресурсам, работы будут осуществляться в летне-осенний период.

Тем не менее, технология производства работ не позволяет полностью исключить отрицательного воздействия на водные биоценозы.

Факторами негативного воздействия на водное сообщество водотоков будет являться частичная потеря рыбопродуктивности озера и гибель кормовых организмов при проведении дноочистительных работ оз. Сосновского.

#### 10. Расчет продолжительности воздействия

Величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и восстановления до исходной численности, биомассы, теряемых водных биоресурсов в результате нарушений условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов, определяется согласно «Методике..» [11] по формуле:

$$\theta = T_b + \Sigma K_{B(t=3)}$$

Показатель длительности негативного воздействия ( $T_b$ ) в течение которого невозможно или не происходит восстановление водных биоресурсов и их кормовой базы, в результате нарушения условия обитания

и воспроизводства водных биоресурсов определяется в долях года, принятого за единицу, как отношение сут./365.

$\Sigma K_{B(t=i)}$  – коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов, определяется как:

$$\Sigma K_{B(t=i)} = 0,5 \cdot i, \text{ в равных долях}$$

Длительность восстановления ( $i$  лет) с момента прекращения негативного воздействия для планктонных кормовых организмов составляет один год, для бентосных кормовых организмов – 3 года.

Рассчитывается величина повышающего коэффициента на время восстановления исходной биомассы кормового бентоса:

$$\Sigma K_{B(t=3)} = 0,5 \cdot 3 = 1,5$$

Работы будут проходить в летне-осенний период с июня по октябрь, в течение трех сезонов. Озеро является заморным, исследования, проводимые на оз. Сосновском в феврале 2020 г. специалистами Уральского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («УралНИРО») показали низкие показатели кислорода, отсутствие кормовых организмов зоопланктона и крайне низкие показатели кормовых организмов зообентоса.

Период производства работ составит 39 месяцев, по 13 месяцев на каждом из трех участках в течение вегетационного сезона,  $T = 1,1$ .

$$\theta = 1,1 + 1,5 = 2,6$$

11. Расчет размера вреда, наносимого водным биоресурсам и среде их обитания при реализации проектных решений

*Исходные данные:*

- биомасса кормовых организмов зоопланктона  $n_{\text{п}} = 12,25 \text{ мг/м}^3$  [3];
- биомасса кормовых организмов зообентоса  $n_{\text{б}} = 0,8 \text{ г/м}^2$ ;
- рыбопродуктивность  $P_0 = 5 \text{ кг/га}$  [10].

Поскольку в составе ихтиофауны оз. Сосновского нет облигатных фитопланктофагов, ущерб от гибели фитопланктона может быть рассчитан только по пищевой цепи «фитопланктон – зоопланктон – рыба» [11]. Однако, поскольку характерны крайне низкие показатели уровня развития

зоопланктона – среднего звена пищевой цепи, ущерб от гибели фитопланктона не рассчитывается.

Согласно материалам проекта после окончания дноочистительных работ территория строительной площадки подлежит рекультивации. Благоустройство территории должно пройти в срок, указанный в разрешении на производство земляных работ, в первоначальном объеме и в соответствии с изначальным состоянием территории (до начала проведения земляных работ). Расчет размера вреда в результате нарушения поверхностного стока не производится, так как предложенные методы проведения работ не приведут к изменению рельефа территории, изменений параметров поверхностного стока по сравнению с существующим положением не произойдет.

*Расчет размера вреда от безвозвратной утраты нагульных площадей для кормового зообентоса на участке строительных работ*

Ущерб, наносимый рыбному хозяйству от гибели организмов кормового зообентоса, рассчитывается по формуле [11]:

$$N_1 = B \cdot (1+P/B) \cdot S \cdot K_E \cdot (K_3/100) \cdot d \cdot \theta \cdot 10^{-6}, \text{ где:}$$

$N_1$  – потери (размер вреда) водных биоресурсов, т,

$B$  – средняя концентрация кормовых организмов бентоса, г/м<sup>2</sup>;

$P/B$  – коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов;

$S$  – площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса, м<sup>2</sup>;

$K_E$  – коэффициент эффективности использования пищи на рост

( $K_E = 1/ K_1$ , где  $K_1$  – кормовой коэффициент)

$K_3$  – коэффициент (доля) использования кормовой базы рыбами-бентофагами, используемыми в целях рыбоводства, %;

$d$  – степень воздействия или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в долях единицы;

$\theta$  – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления теряемых водных биоресурсов;

$10^{-6}$  – множитель для перевода граммов в тонны.

При расчете потерь ихтиомассы от гибели бентосных организмов P/B-коэффициент, кормовой коэффициент и показатель использования кормовой базы рыбой принимались соответственно 3, 6, 50 % (приложение к «Методике...») [11].

Коэффициент d в данном случае будет равен 1.

Таблица 6 – Расчет ущерба рыбным запасам в натуральном выражении при проведении дноуглубительных работ

Участок работ	B, г/м <sup>2</sup>	S, м <sup>2</sup>	(1+P/B)	K <sub>E</sub>	K <sub>з</sub> , %	d	Θ	N, кг
1 участок	0,8	600000	3+1	1/6	0,5	1	2,6	416
2 участок	0,8	600000	3+1	1/6	0,5	1	2,6	416
3 участок	0,8	600000	3+1	1/6	0,5	1	2,6	416
Всего	-	1800000	-	-	-	-	-	1248

Общий размер вреда от гибели кормовых организмов зоопланктона при проведении дноочистительных работ составит N<sub>1</sub>= 1248 кг

*Расчет размера вреда от необратимой потери рыбохозяйственного значения дна озера Сосновское*

Расчет ущерба водным биоресурсам при необратимой полной или частичной потере рыбохозяйственного значения водного объекта или его части производится по формуле [11]:

$$N = P_0 \cdot S \cdot d \cdot \theta, \text{ где}$$

P<sub>0</sub> – рыбопродуктивность водного объекта, кг/га

S – площадь водного объекта, полностью или частично утратившая рыбохозяйственное значение, га

d – степень воздействия, в долях единицы;

θ – повышающий коэффициент, учитывающий продолжительность воздействия и время восстановления запасов биоресурсов.



В данном случае  $d = 1$ .

Таблица 7 – Расчёт размера ущерба, наносимый водным биоресурсам от частичной (временной) потери участков озера Сосновское рыбохозяйственного значения

Участок работ	$P_0$ , кг/га	$S$ , га	$d$	$N$ , кг
1 участок	5,0	60,0	1	300
2 участок	5,0	60,0	1	300
3 участок	5,0	60,0	1	300
Всего	-	180,0	-	900

Согласно методике (п.2.17), величина ущерба от ухудшения условий обитания рыб принимается по этапу, на котором причиняется наибольший вред, другие этапы из оценки исключаются. Поскольку величина вреда, наносимого рыбным запасам от потери рыбопродуктивности ( $N_2 = 900$  кг) меньше, чем от потери кормовых организмов зообентоса на той же площади ( $N_1 = 1248$  кг), в дальнейшем расчёте учитывается величина ущерба от ущерба от потери нагульных площадей водоема во избежание двойного счета.

*Расчет размера вреда от гибели кормовых организмов в шлейфе повышенной мутности*

Величина объема воды ( $W$ ), протекающей через области шлейфов с летальными концентрациями веществ определяется посредством имитационного моделирования с применением сертифицированной компьютерной программы: «Система моделирования распространения взвеси и донных отложений. Взмучивание».

Исходные данные представлены заказчиком и представлены в таблице

Таблица 8 – Гидрологические данные водотока

Наименование водотока	Ширина озера/участка работ, м	Средняя глубина, м	Средняя скорость течения, м
оз. Сосновское	1750/583,3	2,7	0,01

Исходные данные для проведения расчет:

- взмучиваемость (унос) грунта – 3,2 %;

- предельно допустимая толщина заиления на расчетном участке – 50 мм;

- предельно допустимая мутность на расчетном участке – 35 г/м<sup>3</sup>;

- температура воды – 12 °С;

- объем изымаемых донных отложений – 465667 м<sup>3</sup>;

- производительность землеройной техники – 0,482 м<sup>3</sup>/с;

- усредненный гранулометрический состав [1] представлен в таблице 8.

Таблица 9 – Усредненный гранулометрический состав донных отложений Верхне-Туринского водохранилища

Диаметр частицы фракции, мм	Содержание фракции, %	Плотность грунта, т/м <sup>3</sup>	Коэффициент разрыхления
> 10	3,92	1,8	1,1
10,0-5,0	9,87	1,8	1,0
5,0-2,0	7,63	1,8	1,0
2,0-1,0	13,41	1,7	1,0
1,0-0,5	14,25	1,7	1,0
0,5-0,25	13,41	1,7	1,0
0,25-0,1	10,42	1,7	1,0
0,1-0,05	8,76	1,7	1,2
0,05-0,01	12,65	1,7	1,2
0,01-0,005	2,61	1,7	1,2
> 0,005	3,07	1,7	1,15
Всего	100	-	-

Площадь повреждения русла в шлейфе повышенной мутности ( $S_B$ ), возникающая за счет оседания минеральных взвесей, определялась по формуле:

$$S_B = L \cdot b, \text{ где}$$

$L$  – протяженность шлейфа повышенной мутности, м

$b$  – ширина русла реки, м

Объем воды, содержащий повышенный уровень мутности, с учетом концентрации взвешенных частиц в нижней части русла, принимается половина объема воды в русле на протяжении участка:

$$V = (L \cdot b \cdot h) / 2, \text{ где}$$

$V$  – объем воды, содержащий повышенный уровень мутности, м<sup>3</sup>;

$L$  – протяженность расчетного участка повышенной мутности, м;

$B$  – ширина реки, м;

$h$  – средняя глубина реки, м

Расчет распространения шлейфа повышенной мутности в водохранилище по фракциям и зонам распределения каждой фракции представлен в таблице 9.

Таблица 10 – Расчет по фракциям и зонам распространения каждой фракции

№ п/п (i)	Фракция, мм	Гид.кр., м/с	Плотн., т/м	Содерж.,	к разрыхл	Дл. уч-ка (L), м	Дл. зоны (l), м	Масса(G), т	G'(i,1), т	G'(i,2), т
1	10	0,424	1,8	13,79	1,1	0,636792453	0,636792453	3698,803665	3698,803665	
2	5	0,3	1,8	9,9	1	0,9	0,263207547	2655,413798	1878,830518	776,5832807
3	2	0,1858	1,8	7,63	1	1,453175457	0,553175457	2046,54619	896,8119861	370,6822876
4	1	0,11424	1,7	13,41	1	2,363445378	0,910269921	3397,052097	915,2812064	378,316232
5	0,5	0,05964	1,7	14,25	1	4,527162978	2,1637176	3609,842832	507,761855	209,8749
6	0,25	0,02569	1,7	13,41	1	10,50992604	5,982763063	3397,052097	205,8261046	85,07478991
7	0,1	0,006548	1,7	10,42	1	41,23396457	30,72403853	2639,618408	40,76467296	16,84939816
8	0,05	0,001782	1,7	12,65	1,2	151,5151515	110,2811869	3204,527146	13,46808343	5,566807817
9	0,01	5,17E-05	1,7	2,61	1,2	5224,458204	5072,943053	661,1712134	0,080588038	0,033309723
10	0,005	1,31E-05	1,7	1,93	1,15	20547,94521	15323,487	488,9120467	0,015151661	0,006262687

$G'(i,3), T$	$G'(i,4), T$	$G'(i,5), T$	$G'(i,6), T$	$G'(i,7), T$	$G'(i,8), T$	$G'(i,9), T$	$G'(i,10), T$	$K.cym., T$	$G''(j), T$	$G.int(j), T$
								3698,803665	8157,64383	8157,643831
								2655,413798	1842,98727	10000,6311
779,051916								2046,54619	2241,22948	12241,86058
795,09595	1308,358708							3397,052097	2406,06527	14647,92584
441,087823	725,8257245	1725,29253						3609,842832	2609,25572	17257,18156
178,79915	294,2203713	699,363761	1933,767919					3397,052097	2444,1925	19701,37406
35,4118779	58,2715066	138,511755	382,990374	1966,81882				2639,618408	2621,24779	22322,62185
11,6995941	19,25209883	45,7623658	126,5347158	649,809702	2332,434			3204,527146	2349,0142	24671,63605
0,07000605	0,115197451	0,2738251	0,75713702	3,88822133	13,95642	641,9965062		661,1712134	762,700691	25434,33674
0,0131621	0,021658707	0,05148289	0,142352187	0,73103916	2,624	120,7041846	364,6027531	488,9120467	364,602753	25798,93949
2241,22948	2406,065266	2609,25572	2444,192498	2621,24779	2349,014	762,7006908	364,6027531		25798,9395	

G.tr(j), т	Мутность j-й з	p'(i), т/м3	V'(i,1), м3	V'(i,2), м3	V'(i,3), м3	V'(i,4), м3	V'(i,5), м3	V'(i,6), м3
17641,296	115,9149429	1,636363636	2260,380017					
15798,308	103,8053015	1,8	1043,794732	431,435156				
13557,079	89,07894623	1,8	498,2288812	205,934604	432,80662			
11151,014	73,26951119	1,7	538,4007097	222,53896	467,7035	769,62277		
8541,7579	56,1249809	1,7	298,6834441	123,455824	259,463425	426,956309	1014,878	
6097,5654	40,06502481	1,7	121,0741792	50,0439941	105,175971	173,070807	411,39045	1137,51054
3476,3176	22,84169875	1,7	23,97921939	9,91141068	20,8305164	34,2773568	81,477503	225,288455
1127,3034	7,407126823	1,416666667	9,50688242	3,9295114	8,258537	13,5897168	32,302846	89,3186229
364,60275	2,395680459	1,416666667	0,056885674	0,02351275	0,04941604	0,08131585	0,1932883	0,53444966
0	0	1,47826087	0,010249653	0,00423652	0,00890377	0,01465148	0,0348267	0,09629707
			4794,115201	1047,27721	1294,29689	1417,61293	1540,2769	1452,74837

V'(i,7), м3	V'(i,8), м3	V'(i,9), м3	V'(i,10), м3	V''(j), м3	Площадь j-й зоны, м	Заиление j-й зоны, м	Центр j-й зоны, м
				4794,115201	371,25	12913,44162	0,318396226
				1047,277209	153,45	6824,875915	0,768396226
				1294,296889	322,5012917	4013,307613	1,176587729
				1417,612926	530,6873638	2671,276956	1,908310418
				1540,276871	1261,447361	1221,039355	3,445304178
				1452,748365	3487,950866	416,5048251	7,51854451
1156,9522				1618,880604	17912,11446	90,37908992	25,87194531
458,6892	1646,423843			1658,050494	64293,93199	25,78859999	96,37455804
2,7446268	9,851592374	453,1740044		534,8268351	2957525,8	0,180835898	2687,986678
0,4945265	1,77505858	81,65283075	246,6430389	246,6430389	8933592,922	0,027608493	12886,2017
1618,8806	1658,050494	534,8268351	246,6430389	15604,72843			

Зоны распределения заиления и мутности от створа работ представлены на рисунках 2 и 3.

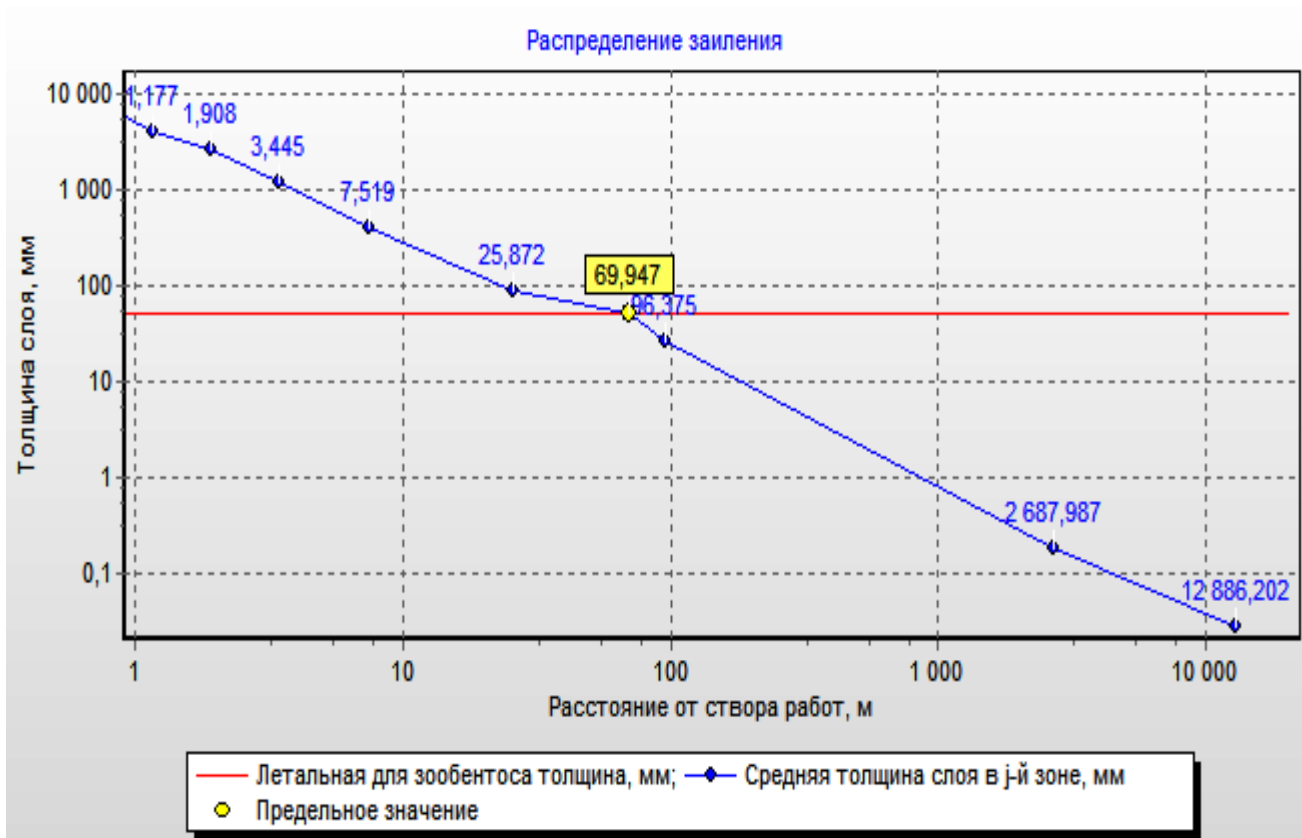


Рисунок 2 – Распределение заиления

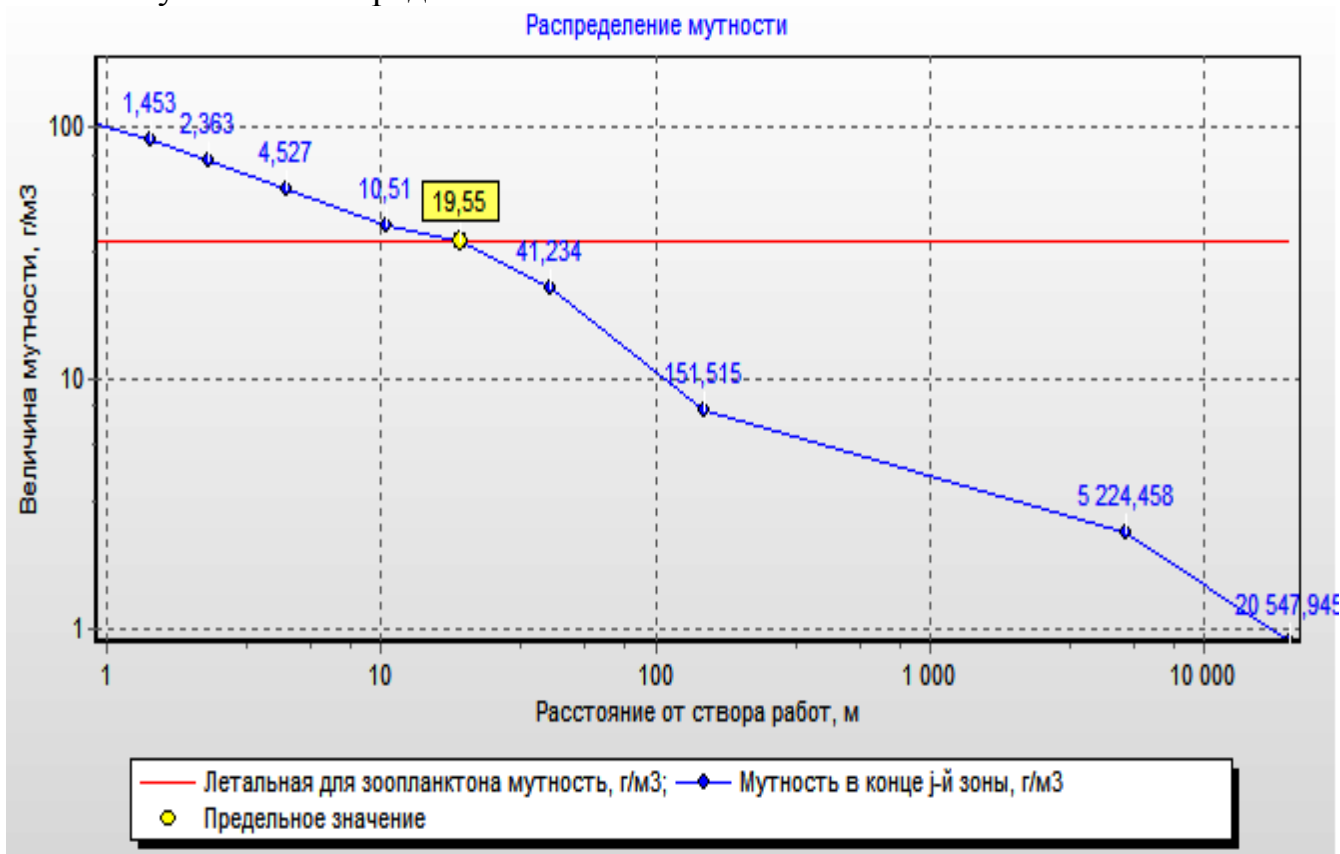


Рисунок 3 – Распределение мутности

В процессе расчета при расходе воды в водохранилище  $\text{м}^3/\text{с}$ , стартовой мутности  $157,41 \text{ г}/\text{м}^3$ , протяженность участка с летальным заилением составит  $69,95 \text{ м}$ .

Площадь расчетного участка с летальным заилением =  $40779,12 \text{ м}^2$ .

Протяженность участка повышенной мутности =  $19,55 \text{ м}$ .

Объем воды, подвергшийся повышенной мутности =  $15386,83 \text{ м}^3$ .

Определение потерь водных биоресурсов, исходя из гибели кормового зоопланктона производится по формуле [11]:

$$N = B \cdot (1+P/B) \cdot W \cdot K_E \cdot (K_3/100) \cdot d \cdot 10^{-3}$$
, где:

$N$  – потери (размер вреда) водных биоресурсов, т,

$B$  – средняя концентрация кормовых организмов зоопланктона,  $\text{г}/\text{м}^3$ ;

$P/B$  – коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов;

$W$  – объем воды, в котором прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса,  $\text{м}^2$ ;

$K_E$  – коэффициент эффективности использования пищи на рост

( $K_E = 1/ K_1$ , где  $K_1$  – кормовой коэффициент)

$K_3$  – коэффициент (доля) использования кормовой базы, %;

$d$  – степень воздействия или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в долях единицы;

$10^{-3}$  – множитель для перевода граммов в килограммы.

При расчете потерь ихтиомассы от гибели зоопланктона  $P/B$ -коэффициент, кормовой коэффициент и показатель использования кормовой базы рыбой принимались соответственно 15, 10, 50 % (приложение к «Методике...») [11].

Коэффициент  $d$  в данном случае будет равен 1.



Таблица 11 – Расчет размера вреда от гибели кормовых организмов зоопланктона в шлейфе повышенной мутности на одном участке производства работ

Наименование водного объекта	B, г/м <sup>2</sup>	W, м <sup>3</sup>	(P/B+1)	K <sub>E</sub>	K <sub>3</sub> , %	d	N, кг
Озеро Сосновское	0,0123	15386,83	16	1/10	0,5	1	0,15

Суммарный размер вреда от гибели кормовых организмов зоопланктона в шлейфе повышенной мутности на трех участках составит  $N_3 = 0,15 \cdot 3 = 0,45$  кг

Таблица 12 – Расчёт размера вреда от гибели кормовых организмов зообентоса на одном участке с летальным заилением.

Наименование водного объекта	B, г/м <sup>2</sup>	S, м <sup>2</sup>	(1+P/B)	K <sub>E</sub>	K <sub>3</sub> , %	d	Θ	N, кг
Озеро Сосновское	0,8	40779,12	3+1	1/6	0,5	1	2,6	28,27

Суммарный размер вреда от гибели кормовых организмов зообентоса в шлейфе повышенной мутности на трех участках работ составит  $N_4 = 28,27 \cdot 3 = 84,81$  кг

Общая величина ущерба, наносимого водным биоресурсам в результате проведения проектируемых работ, в натуральном выражении составит:

$$N = N_1 + N_3 + N_4 = 1248 + 0,45 + 84,81 = 1333,26 \text{ кг}$$

## 12. Компенсационные мероприятия

Мероприятия по восстановлению водных биоресурсов и среды их обитания должны разрабатываться с учетом объемов прогнозируемых потерь водных биоресурсов, продолжительности негативного воздействия, целесообразности и возможности их выполнения

Для эффективной организации компенсации незначительных по величине ущербов, направления и натуральные показатели компенсационных мероприятий должны определяться в виде выпуска в водные объекты рыбохозяйственного значения рыбоводной продукции (молоди или личинок)

определенного количества и качества или работ по рыбохозяйственной мелиорации, связанные с улучшением условий естественного воспроизводства и обитания водных биоресурсов.

Согласно пункту 57 «Методики ...» [11], проведение восстановительных мероприятий планируется в том водном объекте или рыбохозяйственном бассейне, в котором будет осуществляться намеченная деятельность. При определении направлений и объемов компенсационных мероприятий следует придерживаться преимущественного восстановления тех видов водных биоресурсов, которым будет причинен вред хозяйственной деятельностью. В случае невозможности проведения таких мероприятий вид (или виды) водных биоресурсов может быть заменен другим, более ценным видом, для воспроизводства которого могут быть созданы соответствующие условия.

В данном случае основной ущерб, наносимый водным биоресурсам, будет выражаться в ухудшении условий нагула частиковых рыб пересекаемых водотоков Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна.

Предлагается в качестве компенсации ущерба провести по согласованию с Нижнеобским территориальным управлением Росрыболовства мероприятия по воспроизводству ценных рыб путем выпуска подрощенной молоди рыб (сазана, пеляди, чира, сига-пыжьяна, муксуна или стерляди) штучной массой не менее 0,5 г в водоемы и водотоки Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна.

Количество молоди, необходимое для восстановления нарушаемого состояния водных биоресурсов, рассчитывается по формуле [11]:

$$N_M = N : (p \cdot K_i), \text{ где}$$

$N_M$  – количество воспроизводимых водных биоресурсов (молоди), экз.;

$N$  – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг;

$p$  – средняя масса одной воспроизводимой особи в промысловом возврате, кг;

$K_1$  - коэффициент пополнения промыслового запаса (промысловый возврат), %/100

Общий объем потерь частиковых рыб и, соответственно, объем промыслового возврата должен составить  $N = 1333,26$  кг.

Коэффициент промыслового возврата для особей пеляди промыслового размера от подрощенной молоди, согласно нормативам, приведенным в приложении к методике исчисления размера вреда для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна в среднем составит  $K_i = 1,4$  %, для молоди чира  $K_i = 1,2$  %, для сига-пыжьяна  $K_i = 1,8$  %, для муксуна  $K_i = 1,8$  %, для стерляди  $K_i = 2,75$  % [11].

Средняя масса одной воспроизводимой особи в промысловом возврате используется согласно приказа Министерства сельского хозяйства РФ [12].

Расчет количества воспроизводимой молоди (навеской не менее 0,5 г.) ценных видов рыб представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Расчет количества молоди ценных рыб для компенсации ущерба

Объект воспроизводства	$N_B$ , кг	$M$ , г	$p$ , кг	$s$ , %	$L$ , экз.
Сазан	1333,26	10,0	5,0	1,8	14814
Пелядь	1333,26	0,5	0,35	1,4	272094
Чир	1333,26	0,5	1,0	1,2	111105
Сиг-пыжьян	1333,26	0,5	0,315	1,8	235143
Муксун	1333,26	0,5	1,5	1,8	49380
Стерлядь	1333,26	0,5	0,275	2,75	176299

Таким образом, количество воспроизводимой молоди должно составить: 14814 экз. сазана штучной массой 10 г., или 272094 экз. пеляди средней штучной массой 0,5 г, или 111105 экз. чира (0,5 г), или 235143 экз. сига-пыжьяна (0,5 г), или 49380 экз. муксуна (0,5 г), или 176299 экз. стерляди (0,5 г).

При выборе водного объекта для реализации компенсационных мероприятий в Западно-Сибирском рыбохозяйственном бассейне

необходимо руководствоваться выпиской № 35 из протокола заседания биологической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО» от 19 июня 2019 г.

Выполнение компенсационных мероприятий может осуществляться хозяйствующими субъектами как самостоятельно, так и с привлечением ими в установленном порядке сторонних исполнителей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ материалов проекта: «Выполнение мероприятий по реабилитации озера «Сосновское» Каменского района Свердловской области» показал, что при соблюдении мер по сохранению ВБР и соблюдении требований Водного Кодекса РФ в ходе строительных работ отрицательное воздействие непосредственно на рыб, и их молодь оказываться не будет. Тем не менее, при проведении ряда технологических операций, водным биоресурсам будет нанесен ущерб.

Факторами негативного воздействия на водное сообщество водотоков будет являться частичная потеря рыбопродуктивности озера и гибель кормовых организмов при проведении дноочистительных работ оз. Сосновского.

Общий размер вреда, наносимого водным биоресурсам, в результате проведения работ по проекту: «Выполнение мероприятий по реабилитации озера «Сосновское» Каменского района Свердловской области» в натуральном выражении составит 1333,26 кг.

Количество воспроизводимой молоди должно составить 14814 экз. сазана штучной массой 10 г., или 272094 экз. пеляди средней штучной массой 0,5 г, или 111105 экз. чира (0,5 г), или 235143 экз. сига-пыжьяна (0,5 г), или 49380 экз. муксуна (0,5 г), или 176299 экз. стерляди (0,5 г).

При выборе водного объекта для реализации компенсационных мероприятий в Западно-Сибирском рыбохозяйственном бассейне необходимо руководствоваться выпиской № 35 из протокола заседания биологической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО» от 19 июня 2019 г.

Выполнение компенсационных мероприятий может осуществляться хозяйствующими субъектами как самостоятельно, так и с привлечением ими в установленном порядке сторонних исполнителей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Выполнение мероприятий по реабилитации озера «Сосновское» Каменского района Свердловской области». Проектная документация ООО компания «Экотехпром». Том 4. Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной и рабочей документации, 2019.
2. «Выполнение мероприятий по реабилитации озера «Сосновское» Каменского района Свердловской области». Проектная документация ООО «УК МК-Эталон». Проект организации строительства, 2019.
3. Отчет о НИР: «Проведение научных исследований состояния оз. Сосновское (Каменского района Свердловской области) и разработка научно-обоснованных мероприятий по его реабилитации». ФГБУ «РосНИИВХ», 2018.
4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Ленинград, 1984.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Под ред. Кутиковой Л. А. и Старобогатова Я. И. Ленинград, 1977.
6. Пидгайко М. Л. Краткая биолого-продукционная характеристика водоемов Северо-Запада СССР. Пидгайко М. Л. и др. II Известия ГосНИОРХ, 1968.
7. «Выполнение мероприятий по реабилитации озера «Сосновское» Каменского района Свердловской области». Проектная документация ООО «УК МК-Эталон». Охрана окружающей среды, 2019.
8. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ.
9. Приказ Минсельхоза России от 22.10.2014 г. № 402 (ред. от 26.10.2018 г.) "Об утверждении правил рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна" (Зарегистрировано в Минюсте России 26.11.2014 г. № 34943).

10. Отчет о НИР по теме: «Подготовка материалов, обосновывающих общий допустимый улов, возможный объем добычи (вылова) водных биоресурсов, ОДУ которых не устанавливается (рекомендованный вылов), материалов, обосновывающих внесение изменений в ранее утвержденный общий допустимый улов, а также сбор данных о запасах водных биологических ресурсов, необходимых для подготовки указанных материалов (Свердловская область РФ)». Фондовые данные Уральского филиала «ВНИРО» («УралНИРО»), 2019.

11. «Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам». (Утв. Федеральным агентством по рыболовству 25.11.2011 г, зарегистрирована в Минюсте 5.03.2012 г.) - Москва, 2011. - 62 с.

12. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ № 25 от 30 января 2015 г. об утверждении методики расчета объема добычи (вылова) водных биоресурсов, необходимого для обеспечения сохранения водных биоресурсов и обеспечения деятельности рыбоводных хозяйств, при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства). В ред. Приказа Минсельхоза РФ от 25.08.2015 № 377.

# ПРИЛОЖЕНИЕ





Рисунок 1 – Измерение растворенного кислорода



Рисунок 2 – Отбор гидробиологических проб