

Общество с ограниченной ответственностью

Научно-производственная фирма

☆☆ СУБАРКТИКА ☆☆

УТВЕРЖДАЮ,

ген. директор НПФ «Субарктика», д.г.н.



И.В. Мискевич

14 июня 2023 г.

*Отчет о научно-исследовательской работе по теме*  
**«ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ  
(ОВОС) ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ПРИЧАЛА  
№ 77 НА МОСЕЕВОМ ОСТРОВЕ В ДЕЛЬТЕ  
РЕКИ СЕВЕРНАЯ ДВИНА»**  
*(Раздел проектно-изыскательских работ)*

Ответственный исполнитель НИР, к.б.н. -

Самохина Л.А.

Архангельск - 2023

## РЕФЕРАТ

Отчет 53 стр., 20 табл., 6 рис., 33 использованных источника

БЕЛОЕ МОРЕ, СЕВЕРНАЯ ДВИНА, ДЕЛЬТА, АРХАНГЕЛЬСК, ОСТРОВ МОСЕЕВ, ПРОЕКТ, ПРИЧАЛ № 77, КАПРЕМОНТ, ОВОС, УЩЕРБ, КОМПЕНСАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, МОНИТОРИНГ.

Подготовлена оценка влияния капитального ремонта Причала № 77, расположенного на Мосеевом острове в дельте р. Северной Двины в г. Архангельске, на окружающую среду. Выполнен анализ возможного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на различные природные среды и социальные условия.

Наибольшее негативное воздействие при проведении капитального ремонта причала будет наблюдаться для водной экосистемы, в том числе для кормовых ресурсов промысловых видов рыб. Выполнены расчёты возможных потерь их запасов. Они показывают, что рыбохозяйственный ущерб при проведении гидротехнических работ составит 34,8-122,7 кг рыбы-сырца в зависимости от сезона проведения гидротехнических работ.

Даны рекомендации по проведению компенсационных мероприятий и других природоохранных мер, а также по организации производственного экологического контроля.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	5
2. ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	7
2.1. Воздушная среда.....	7
2.2. Геологические и почвенные условия.....	8
2.3. Водная экосистема.....	9
2.3.1. Гидролого-гидрохимические условия и загрязнение экосистемы.....	10
2.3.2. Бактериопланктон и фитопланктон.....	15
2.3.3. Зоопланктон.....	17
2.3.4. Фитобентос.....	18
2.3.5. Донная икра и зообентос.....	20
2.3.6. Ихтиопланктон.....	22
2.3.7. Ихтиофауна.....	22
2.4. Краткая рыбохозяйственная характеристика района.....	29
2.5. Наземная флора и фауна.....	30
2.6. Социальные и санитарные условия.....	32
3. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	33
3.1. Воздействие на атмосферный воздух.....	33
3.2. Воздействие на водную экосистему.....	37
3.2.1. Воздействие на планктон.....	37
3.2.2. Воздействие на бентос.....	39
3.2.3. Воздействие на ихтиофауну.....	40
3.2.4. Оценка возможного рыбохозяйственный ущерба и состав и объем восстановительных мероприятий.....	40
3.3. Воздействие на наземную флору и фауну.....	43
3.4. Воздействие на геологические условия и почвенный покров.....	43
3.5. Воздействие на социальные и санитарно-гигиенические условия.....	45
4. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.....	46
5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ.....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

## ВВЕДЕНИЕ

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) разрабатывается для обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды, предотвращения и (или) уменьшения воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий, а также выбора оптимального варианта реализации такой деятельности с учетом экологических, технологических и социальных аспектов или отказа от деятельности.

Необходимость реализации данной процедуры возникает и при подготовке проекта «Капитальный ремонт причала № 77 в г. Архангельске». Данный хозяйственный объект располагается в дельте реки Северная Двина и принадлежит ОАО «Северное морское пароходство».

При подготовке материалов оценки воздействия на окружающую среду учитывалась необходимость предотвращения и (или) уменьшения возможных негативных воздействий на окружающую среду, в первую очередь, на водную экосистему дельты р. Северной Двины, и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий в случае реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.

При подготовке настоящего раздела ОВОС в составе материалов проектной документации применялись требования Федерального Закона от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» с учетом положений приказа Минприроды от 01.12.2020 г. № 999 и нормативно-методического пособия [1]. Также принимались во внимание требования нормативно-методических документов Федерального Агентства по рыболовству РФ [2] и Минздрава РФ [3].

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Причал № 77, который планируется капитально отремонтировать, представляет собой заанкеренный больверк (набережную эстакадного типа с лицевой свайной стенкой), Он принадлежит ОАО «Северное морское пароходство» и располагается в верхней части дельты р. Северной Двины на берегу острова Мосеев на территории Соломбальского округа города Архангельска и имеет следующие технические характеристики:

- длина – 159,65 м;
- конструктивная ширина – 14,2 м;
- швартовые тумбы (прим. ТСО-63) – 3 шт.;
- швартовые тумбы (прим. ТСО-40) – 4 шт.;
- отметка кордона верхнего строения оголовка « + 4,13 м» к «нулю 1881 г.» реки Северная Двина;
- отметка дна у кордона причала « - 7,0 м» к «нулю 1881 г.» реки Северная Двина.

Свайное основание причала представляет собой 4 продольных ряда деревянных свай круглого сечения, диаметром 180-280 мм. Расстояние между рядами составляет 2,0 м. Сваи лицевого ряда установлены в шахматном порядке, отметка низа свай минус 14,077 м. Шаг свай второго и третьего рядов составляет 2,0 м, отметка низа свай второго ряда минус 11,877 м, третьего - минус 9,577 м. Сваи четвертого (тылового) ряда забиты с шагом 1,0 м, отметка низа свай минус 9,577 м.

Параметры расчетного судна для причала составляют:

- наибольшая длина – 130,3 м;
- ширина – 17,3 м;
- осадка в грузу – 6,93 м.

В соответствии с выполненным комплексным обследованием [4] расчетный физический износ существующего деревянного причала № 77 оценивается в величину 56,7%. Техническое состояние причала - неработоспособное в связи с разрушением ряжевой надстройки, потерей несущей способности и разрушением швартовых устройств, гнилостными повреждениями свайного основания. Постановка судов на зимний отстой при существующем состоянии конструкций причала небезопасна. Запрещены проход людей в 5-метровой прикордонной зоне причала, складирование грузов и проезд автотранспорта в 20-метровой прикордонной зоне.

Для изготовления железобетонных конструкций причала в проекте принят бетон на сульфатостойком портландцементе и предусмотрено антикоррозионное покрытие стальных элементов. Для обеспечения геометрической неизменяемости, равномерного распределения нагрузок и совместной работы свай, по головам свай выполняется ростверк из монолитного железобетона.

Проектом предусматривается ремонт лицевого свайного частотола причала устройством шпунтовой оторочки из металлического шпунта. Оторочку планируется выполнять путем погружения шпунтовых свай Ларсен 5-УМ длиной по ТУ 0925-008-00186269-2016. Сваи погружаются с чередующейся отметкой минус 14,0 м (впадина шпунта длиной 16,35 м обращена в акваторию) и минус 20,0 м (впадина шпунта длиной 22,35 м обращена к причалу). Отметка верха свай плюс 2,35 м.

Со стороны причала № 76 для обеспечения грунто непроницаемости будут установлены стальные листы по всей высоте зазора до отметки на 1,5 м ниже фактической отметки поверхности дна. Со стороны причала № 78 будет выполнен открьлок путем поворота шпунтовой стенки на 90 градусов.

Устройство анкерной стенки планируется выполнять путем погружения шпунтовых свай Ларсен 5-УМ длиной 9,0 м на расстоянии 23,0 м от оси оторочки. Отметка низа свай минус 7,7 м, отметка верха плюс 1,3 м. На участке устройства открьлка в качестве анкерных свай планируется установка свай из стальных труб 720x10x11500 ГОСТ 10704-91. Отметка низа свай минус 10,0 м, отметка верха свай плюс 1,5 м.

Для снижения влияния гидростатической нагрузки на причал принято решение по устройству дренажа вдоль оторочки. Водопрпускные отверстия диаметром 0,1 м выполняются во впадине шпунтовой сваи, обращенной в сторону причала на отметке минус 0,8 м. Шаг отверстий 5,0 м. Со стороны акватории в зоне отверстия устанавливается торцевой лист и заслонка из стального листа толщиной 10 мм. Образованный пазух засыпается щебнем фракции 40-70 мм после погружения сваи. Со стороны причала вдоль шпунтовой стенки планируется устройство дренажной призмы.

Засыпку тела причала планируется выполнять грунтом, ранее разработанным под устройство анкерных тяг, а также среднезернистым песком с углом внутреннего трения не менее 30 градусов. Поверх засыпки из грунта устраивается слой из щебня фр. 40-70 по ГОСТ 8267-93 мощностью 0,3 м. Более подробно проектные решения по ремонту Причала № 77 приведены в отчете [4].

## 2. ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 2.1. Воздушная среда

Город Архангельск располагается в зоне умеренного климатического пояса. Климат в данном районе характеризуется наличием сравнительно малого количества солнечной радиации зимой, притоком влажных теплых морских масс воздуха с Атлантического океана зимой, и холодных морских масс воздуха летом.

В летний сезон (сезон «белых ночей») продолжительность дня значительно превышает продолжительность ночи, а в первой половине зимы день длится всего 4-5 часов. Вторжение арктического воздуха зимой вызывает в Архангельске резкое понижение температуры и сильные морозы, а летом – заморозки в воздухе и на почве

Атмосферные осадки определяются в основном при продвижении циклонов над территорией северо-запада европейской части России. Наибольший объем осадков наблюдается при южных циклонах. Западные циклоны приносят менее интенсивные осадки, но более продолжительные.

Зимой в Архангельске доминируют юго-западные и юго-восточные ветры, а летом - северные и северо-западные ветры, но в целом за год преобладают ветры южных направлений. Средняя скорость ветра в период весна-лето-осень колеблется в диапазоне 2,7-3,4 м/с.

К основным источникам загрязнения атмосферы на территории Архангельска относятся предприятия деревообрабатывающей промышленности, теплоэнергетики, автомобильный, судоходный и железнодорожный транспорт. По данным справочного пособия [6] в 2021 году в г. Архангельске наблюдался повышенный уровень загрязнения атмосферы. Средние за год концентрации наблюдаемых примесей не превышали установленных нормативов, за исключением среднегодовой концентрации бенз(а)пирена. В этот год было зафиксировано 5 случаев высокого загрязнения и 1 случай экстремально высокого загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном. За последние пять лет в атмосферном воздухе повысились концентрации бенз(а)пирена, формальдегида, ксилола и толуола. Одновременно за указанный период в атмосферном воздухе города произошло снижение содержания взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, диоксида и оксида азота, бензола и сероводорода. Концентрации метилмеркаптана и этилбензола за период 2017-2021 гг. на территории г. Архангельска существенно не изменились.

К основным источникам загрязнения воздуха в районе Мосеева острова относятся выбросы загрязняющих веществ от Филиала «Судоремонтный завод «Красная Кузница» АО «Центр судоремонта Звездочка», от судоходного и наземного транспорта. Для таких выбросов характерно повышенное содержание диоксида серы, оксидов азота, оксида углерода и бенз(а)пирена.

Непосредственно от Судоремонтного завода «Красная Кузница» при ремонте судов, в частности, при очистке поверхностей корпуса и различных агрегатов в атмосферу может поступать широкий спектр различных поллютантов. Так согласно источнику [7], судостроительные заводы «выбрасывают» в окружающую среду 39 химических веществ, основная часть которых — это летучие органические вещества (52 %) и металлические отходы (48 %). Среди летучих органических отходов присутствуют ксилол, бутиловый спирт, метилэтилацетон и метилизобутилацетон, которые составляют 65 % выбросов. Среди металлов наблюдаются отходы меди, цинка и никеля, которые составляют 14 %. Стирол составляет 4 % произведенных выбросов, а 86 % токсических выбросов при этом составляют летучие органические отходы.

## **2.2. Геологические и почвенные условия**

Причал № 77 располагается в зоне, которая в геоморфологическом отношении относится к пойме р. Северной Двины, представляющей собой равнинный участок, местами спланированный отсыпкой песка.

В геологическом строении участка на глубину 25,0 м выделены четвертичные отложения различного генезиса. Его грунты сформированы техногенными образованиями и аллювиально-морскими отложениями. В состав первых входят: пески крупной и средней крупности, слежавшиеся, влажные, с гравием и галькой и строительным мусором. Мощность насыпных грунтов может достигать 2,4 м [8].

Аллювиально-морские отложения представлены песками различной крупности, супесью текучей пластичной с древесными остатками и с прослойками мелкого песка, суглинками и глиной различной степенью текучести.

Гидрогеологические условия участка расположения причала (на глубину 25,0 м) характеризуются наличием двух водоносных горизонтов единого комплекса четвертичных отложений. Оба водоносных горизонта, приурочены к песчаным грунтам аллювиально-морских отложений и гидравлически связаны с поверхностными водами реки Северная Двина.



Грунтовые воды вскрыты на глубине 2,4 м, что соответствует абсолютной отметке 0,57 м, в толще песчаных грунтов аллювиально-морских отложений. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется в реку Северная Двина. По гидродинамическому режиму воды безнапорные. Грунтовые воды имеют тесную гидравлическую связь и близкий химический состав с водами акватории р. Сев. Двина. Их уровень подвержен сезонным колебаниям, а также зависит от сгонно-нагонных и приливно-отливных явлений в реке. По химическому составу вода хлоридно-натриево-калиевая, гидрокарбонатно-натриево-калиево-кальциевая, пресная (в период отлива), солоноватая (в период прилива), очень жесткая и средней жесткости и нейтральная [8].

Подземные воды вскрыты на глубине 12,3-19,6 м, что соответствует абсолютным отметкам минус 17,95 и минус 16,43 м соответственно. Здесь присутствуют водовмещающие грунты супеси текучие и пески пылеватые аллювиально-морских отложений. Питание водоносного горизонта происходит за счет гидравлической связи с вышележащими грунтовыми водами.

Почвенный покров на участке причала сформирован техногенными образованиями (в основном песком с наличием различного мусора), который не способствует развитию растительного покрова, в том числе растений, которые могут иметь какую-либо экологическую значимость.

### **2.3. Водная экосистема**

Специфика намечаемой хозяйственной деятельности окажет наибольшее негативное воздействие на водную экосистему дельты р. Северной Двины, поэтому этот раздел отчета рассмотрен наиболее подробно.

Причал № 77 располагается в дельте реки Северная Двина (рис. 2.3.1) в начале Корабельного рукава (на его правом берегу на Мосеевом острове).

Режим дельты формируется под влиянием р. Северной Двины и морских вод Двинского залива Белого моря. Река Северная Двина, имеющая площадь водосбора около 357 тыс. км<sup>2</sup> и средний сток 109 км<sup>3</sup> в год, является одной из наиболее крупных (интерзональных) рек Европейского Севера. Более половины её годового стока (51%) приходится на весенний период. При своем впадении в Двинский залив Белого моря Северная Двина формирует устьевую область, которая состоит из трех частей (районов) – устьевого (приустьевого) участка реки, дельты и устьевого взморья [9].

Здесь хорошо прослеживается влияние Белого моря через приливные и сгонно-нагонные колебания уровня воды и течений. Иногда в летне-осеннюю межень при очень низких расходах реки и мощных ветровых нагонах к Пичалу № 77 могут проникать морские воды.

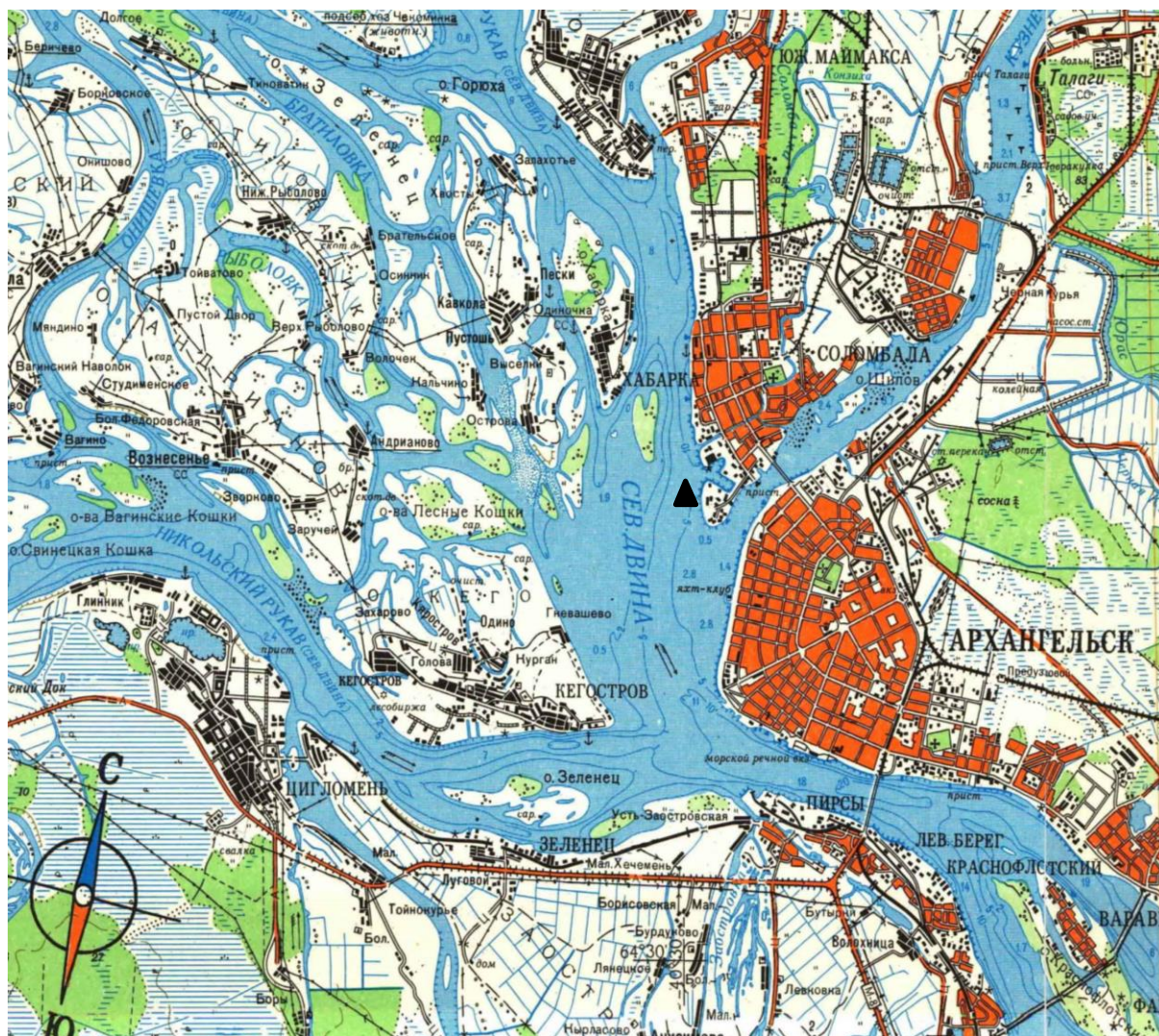


Рисунок 2.3.1 – Карта-схема района расположения Причала № 77 в дельте реки Северная Двина (▲ – место расположения причала)

### 2.3.1. Гидролого-гидрохимические условия и загрязнение экосистемы

Корабельный рукав является одним из 3-х наиболее крупных рукавов дельты р. Северной Двины. Его доля в общем стоке Северной Двины колеблется в диапазоне 18,8-23,5 %.

Здесь наблюдается полусуточный мелководный тип прилива, средняя величина которого весной составляет 34-59 см, в летне-осеннюю межень - 68-71 см. Максимальный прогрев устьевых вод наблюдается в июле (в среднем до 17-18°C).

Минерализация вод на верхнем участке Корабельного рукава колеблется в интервале 60-480 мг/л, с наличием зимнего максимума и весеннего минимума. В период осенней межени при очень низких речных расходах сюда при аномально мощных ветровых нагонах могут проникать морские воды с соленостью 1-5 ‰.

Характерный интервал изменчивости концентраций взвесей в водах дельты р. Северной Двины составляет 7,1-22,4 мг/л при среднегодовом содержании взвешенных веществ 7,2 мг/л для поверхностного горизонта и 10,2 мг/л для придонного горизонта. Максимальные концентрации взвесей в дельтовых водах могут превышать 100 мг/л, как по природным, так и по антропогенным причинам, но их появление имеет редкую повторяемость [10]. Подобные концентрации характерны для весеннего периода с высокими уровнями воды.

В Корабельном рукаве в целом доминируют приливо-отливные течения полусуточного характера (рис. 2.3.1.1). Максимальные скорости таких течений обычно достигают 0,4-0,6 м/с, в зависимости от сизигийного или квадратурного прилива, и они обычно наблюдаются на протяжении 1-3 часов в течение одной фазы приливного цикла [9].

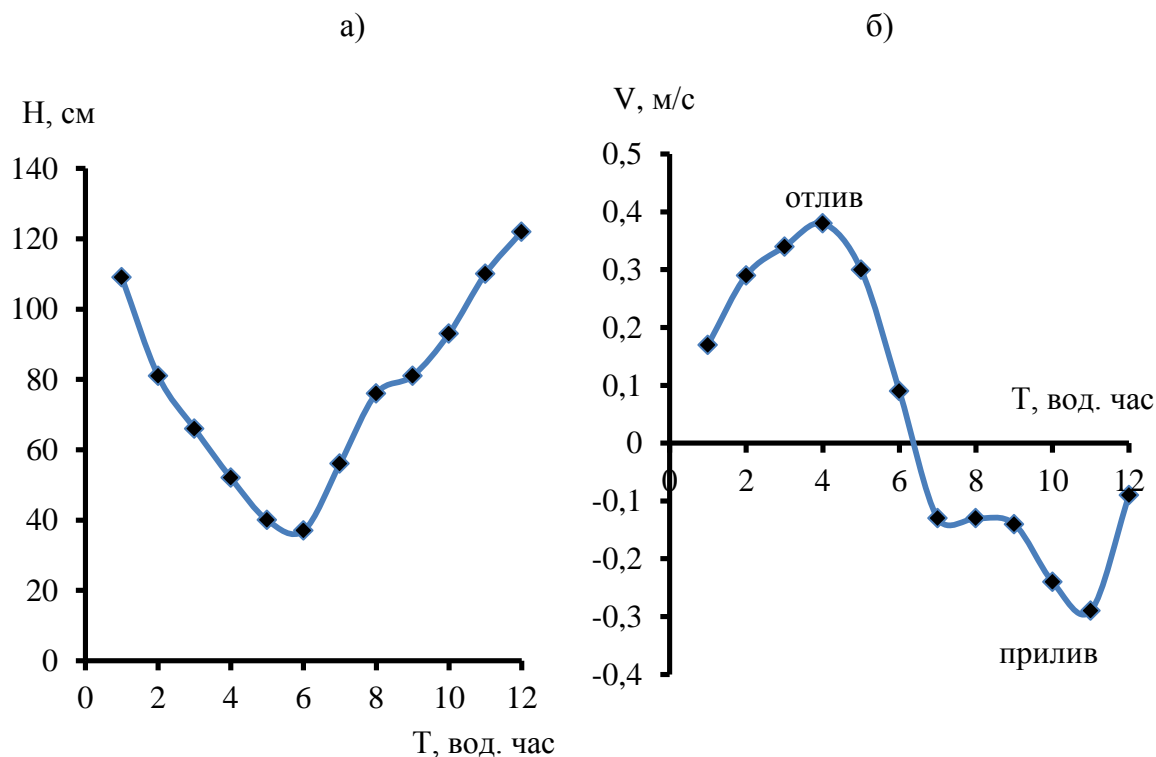


Рисунок 2.3.1.1 – Полусуточная изменчивость уровней (а) и осредненной по площади поперечного сечения скорости (а) в Корабельном рукаве на створе около устья р. Кривяк (время дано в шкале «водных часов») [9]

Осредненная скорость приливных течений для фаз отлива и прилива составляет около 0,25 м/с. На пике весеннего половодья на непродолжительный период могут устанавливаться односторонние течения, направленные в сторону Двинского залива.

Квазипостоянные (стационарные) течения в Корабельном рукаве формируются в основном за счет градиентных (стоковых) течений, обусловленные наклоном среднего уровня воды из-за влияния р. Северной Двины. В относительно редких ситуациях их могут дополнять дрейфовые течения, возбуждаемые средним (сезонным) полем ветра. Скорости таких течений в летнюю межень в среднем составляют 0,04-0,23 м/с. Таким образом, при средней скорости в 0,25 м/с в фазу прилива, характерная средняя скорость суммарного течения в фазу отлива, в безледоставный период после окончания весеннего паводка, в рассматриваемом районе составит около 0,39 м/с. Максимальные скорости квазипостоянных течений наблюдаются весной, когда они в Корабельном рукаве могут достигать до 1,6-2,5 м/с.

Ледообразование в устьевой области р. Северной Двины начинается в начале ноября, припай, как правило, появляется в начале декабря. Ее очищение ото льда чаще всего происходит в середине мая.

Гидрохимический режим верхней части дельты реки Северной Двины в безледоставный период в основном зависит от колебаний речных расходов и сброса сточных вод городов Новодвинска и Архангельска. Для нее характерно наличие слабокислотных свойств при прохождении весеннего паводка и слабощелочных в остальное время безледоставного периода, а также наличие высоких концентраций трудноокисляемых веществ, идентифицируемых по параметру ХПК [11]. Значения последнего могут достигать 50-60 мгО/л и даже более, что превышает санитарно-гигиенические требования (30 мгО/л), но они в основном формируются не за счет антропогенного воздействия, а из-за специфики формирования гидрохимического режима рек таежной зоны с наличием заболоченных участков [12].

Содержание кислорода в водах рассматриваемой акватории в течение навигации следует признать удовлетворительным в экологическом отношении. Уменьшение его концентраций ниже уровня ПДК (6 мг/л) в безледоставный период не наблюдается. Диапазон изменчивости насыщения вод кислородом на поверхностном горизонте обычно составляет 90-110 %, на придонном горизонте – 63-106 %.

Характерный интервал изменчивости параметра БПК<sub>5</sub> в устьевых водах составляет 1,7-3,3 мг О<sub>2</sub>/л. Максимальные величины этого параметра могут достигать

4,2-5,7 мг О<sub>2</sub>/л. Появление высоких значений БПК<sub>5</sub> в первую очередь связано с природными гидробиологическими процессами.

Содержание нормируемых солей азота и фосфора в устье р. Северной Двины в безледоставный период следует признать сравнительно низким, что обусловлено интенсивным потреблением их планктоном. Их концентрации не выходят за рамки нормативных требований.

Средние концентрации загрязняющих веществ в устьевых водах Корабельного рукава не превышают уровень ПДК. Повторяемость концентраций нефтяных углеводородов выше ПДК, здесь может достигать 10-15 %, других поллютантов - 1-5 %. Для устья р. Северной Двины, в частности, характерно повышенное содержание ряда тяжелых металлов (железа, марганца, цинка и меди) в растворенном состоянии, что в основном обусловлено природными факторами, в первую очередь, значительной заболоченностью водосборной площади реки. Такая заболоченность за счет очень низких величин рН болотных вод значительно повышает миграционные способности указанных металлов.

Характеристику химического состава вод рассматриваемого участка Корабельного рукава и загрязнения его донных отложений в летне-осенний период можно оценить по данным, приведенным в таблицах 2.3.1.1-2.3.1.2.

Таблица 2.3.1.1- Гидрохимическая характеристика вод Корабельного рукава на участке Соломбальского канала Архангельского морпорта

Показатель	Поверхностный горизонт		Придонный горизонт	
	07.08.2021 г.	08.10.2021 г.	07.08.2021 г.	08.10.2021 г.
Хлориды, мг/л	103	133	106	150
Сульфаты, мг/л	49	59	62	62
Величина рН	7,6	7,6	7,4	7,7
Кислород, мг/л	8,9	8,9	9,0	6,0
Кислородонасыщение, %	79,9	89,9	80,5	82,5
Взвешенные вещества, мг/л	7,2	6,2	8,5	8,5
БПК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	1,19	1,22	1,12	1,12
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	7,1	5,8	4,0	3,4
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Нефтепродукты, мг/л	0,027	0,027	0,033	0,034
Медь, мг/л	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Свинец, мг/л	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Кадмий, мг/л	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Цинк, мг/л	0,018	0,018	0,044	0,014
Марганец, мг/л	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05



Показатель	Поверхностный горизонт		Придонный горизонт	
	07.08.2021 г.	08.10.2021 г.	07.08.2021 г.	08.10.2021 г.
Никель, мг/л	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
Хром, мг/л	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ртуть, мг/л	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,00001
Мышьяк, мг/л	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002
ХОП, мг/л	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002

Таблица 2.3.1.2- Характеристика загрязнения донных отложений Корабельного рукава на участке Соломбальского канала Архангельского морпорта

Показатель	Даты отбора проб	
	07.08.2021 г.	08.10.2021 г.
Нефтепродукты, мг/кг	22	40
Мышьяк, мг/кг	8,7	1,9
Ртуть, мг/кг	3,9	<0,001
Цинк, мг/кг	0,01	17,9
Свинец, мг/кг	22,9	6,3
Никель, мг/кг	<0,001	3,7
Кадмий, мг/кг	1,9	0,09
Медь, мг/кг	0,029	6,7
Марганец, мг/кг	5,8	0,029
Хром, мг/кг	2,3	2,3
ХОП: $\alpha$ – изомера ГХЦГ, мг/кг	<0,002	<0,002
ХОП: $\gamma$ – изомера ГХЦГ, мг/кг	<0,002	<0,002
Пестицид ДДТ, мг/кг	<0,02	<0,02
Пестицид ДДЭ, мг/кг	<0,005	<0,005
Пестицид ДДД, мг/кг	<0,01	<0,01
Калий ( $K^{40}$ ), Бк/кг	<5,0	-
Радий ( $Ra^{226}$ ), Бк/кг	<25,0	-
Торий ( $Th^{232}$ ), Бк/кг	<11,0	-
Цезий ( $Cs^{137}$ ), Бк/кг	<7,0	-
Стронций ( $Sr^{90}$ ), Бк/кг	<5,0	-
Кобальт ( $Co^{60}$ ), Бк/кг	<4,0	-
Полихлорированные бифенилы, мг/кг	<0,1	-
Полихлорированные терфенилы, мг/кг	<5	-
Оловоорганические соединения, мг/кг	<10	-

Пробы воды и донных отложений, результаты анализа которых представлены в таблицах 2.3.1.1-2.3.1.2 были проанализированы в сертифицированной лаборатории САС «Архангельская» Россельхознадзора.

Содержание нефтепродуктов в донных отложениях Корабельного рукава не превышало норматив (161 мг/кг), рекомендуемый СевПИНРО для акватории Белого

моря и устьев его рек [13]. Содержание в донных отложениях тяжелых металлов не выходило за пределы их изменчивости, фиксируемой на незагрязняемых реках и в прибрежных районах Белого моря. Содержание радионуклидов, ПХБ, ПХТ и оловоорганических соединений не превышало порог чувствительности применяемого метода химического анализа. Таким образом, можно предположить, что опасность вторичного загрязнения устьевых вод при взмучивании донных отложений Корабельного рукава около Мосеева острова отсутствует.

### 2.3.2. Бактериопланктон и фитопланктон

Общая численность бактериопланктона в экосистеме устьевой области р. Северной Двины по данным работы находилась [14] в пределах от 0,17 до 5,61 млн. кл/мл (среднее значение 2,20 млн. кл/мл). Максимум численности микроорганизмов приходится на сентябрь, как реакция на сезонное снижение численности фито- и зоопланктона. Содержание сапрофитных бактерий в период июнь-сентябрь в 1978 г. в верхней части дельты р. Северной Двины колеблется от 0,26 до 24,20 тыс. КОЕ/мл, а общая численность бактериопланктона - от 0,51 до 5,09 млн. кл/мл. Данные показатели свидетельствуют об умеренном микробиологическом загрязнении вод рассматриваемой части дельты р. Северной Двины.

На участке Корабельного рукава, где располагается причал № 77, благоприятные условия для развития бактериальных сообществ (очень слабые течения, обилие легкоокисляемой органики, заросли водных макрофитов) отсутствуют.

Для описания фитопланктона рассматриваемого района используются данные, приведенные в научной литературе [15], а также результаты мониторинговых исследований Северного УГМС [16] и НПФ «Субарктика», выполненные в 2021 году [17], которые представлены в таблицах 2.3.2.1-2.3.2.2. Станции отбора проб воды для анализа характеристик планктона приведены на рис. 2.3.2.1.

По данным работы [15] в период весна-лето-осень в Корабельном рукаве было обнаружено 90 таксонов микроводорослей, относящихся к 7 систематическим группам: *Bacillariophyta* – 47 таксонов, *Chlorophyta* – 28 таксонов, *Cyanophyta* – 10 таксонов, *Chrysophyta* – 2 таксона, *Cryptophyta* – 1 таксон, *Euglenophyta* – 1 таксон и *Xantophyta* – 1 таксон. По количеству видов наиболее полно были представлены диатомовые (52 % от общего количества), зеленые (31 %) и синезеленые водоросли (11 %).



Рисунок 2.3.2.1 – Карта-схема расположения станций гидробиологических наблюдений в дельте р. Северной Двины в навигацию 2021 года

Таблица 2.3.2.1 - Данные по биомассе фитопланктона (мкг/л) в Корабельном рукаве в различные сезоны [16]

Годы	Сезоны		
	<i>весна</i>	<i>лето</i>	<i>осень</i>
2007	-	2800-3300	-
2010	-	3992	364
2011	-	2960	252
2012	2160	-	232
2020	1332	2501	585

Таблица 2.3.2.2 - Количественные характеристики фитопланктона на акватории Архангельского морпорта в августе - октябре 2021 г. [17]

№ станции	Численность, тыс. кл./л		Биомасса, мкг/л		Количество видов, шт.	
	<i>август</i>	<i>октябрь</i>	<i>август</i>	<i>октябрь</i>	<i>август</i>	<i>октябрь</i>
<b>10г</b>	121,44	24,08	2052,72	340,32	60	35
<b>11к</b>	155,44	33,44	2324,16	124,26	60	45



Максимальная биомасса фитопланктона в верхней части Корабельного рукава характерна для начала летнего периода [16]. В это время года численность фитопланктона начинает превышать 120000 кл./л, а биомасса достигает уровня 2000-4000 мкг/л. Отсутствие ярко выраженной вспышки развития фитопланктона в весенний период в данном районе р. Северной Двины, очевидно, обусловлено повышенной мутностью его вод в этот сезон года. Минимум численности и биомассы микроводорослей наблюдаются осенью, когда эти параметры становятся на порядок меньше по сравнению с весенне-летним периодом, за счет их выедания зоопланктерами [17].

Согласно классификации качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим показателям, воды дельты р. Северной Двины могут быть отнесены ко II классу качества вод (*слабо загрязненные*) [15].

Непосредственно на участке расположения причала № 77 благоприятные условия для развития фитопланктона отсутствуют, в первую очередь, из-за высокой гидродинамичности вод.

### 2.3.3. Зоопланктон

Численные характеристики зоопланктонного сообщества в устье реки Северная Двина имеют очень изменчивый характер. Их наибольшие значения характерны для речных микрозаливов и зарослей водных макрофитов, где гидродинамические свойства устьевых вод сильно ослаблены. Для русловых участков дельтовых протоков с наличием сильных приливо-отливных течений, к которым относится и рассматриваемый участок Корабельного рукава, более типичны их минимальные значения.

В водах дельты р. Северной Двины обнаружено 47 таксонов зоопланктона, относящихся к систематическим видам *Copepoda* (19 видов), *Cladocera* (18 видов), *Rotatoria* (9 видов) и *Branchiura* (1 вид). Максимальные значения численности, биомассы и биоразнообразия зоопланктона фиксируются в летний сезон.

По данным работы [17] преобладающей группой зоопланктеров по численности и биомассе, как летом, так и осенью, были представители не крупных форм *Copepoda* (*Acartia*, *Oithona*, *Pseudocalanus*, *Eurytemora*). В роли содоминантов чаще всего выступали такие представители зоопланктона, как коловратки (*Asplanchna priodonta*, *Keratella qadeata*, *Kellikottia longispina*, *Bosmina obtusiroatris*), кладоцеры (*Bosmina sp*, *Syda cristalina*), копеподы (*Mesocyclops*, *Eurytemora*).

В летний период 2021 г. численность зоопланктона на участке размещения причала № 77 колебалась в диапазоне 1200-1800 экз./м<sup>3</sup>, их биомасса – 16,2-21,3 мг/м<sup>3</sup>. Следует заметить, что по данным исследований, проведенным в 60-х годах прошлого века [18], в дельте Северной Двины для участков с наличием сильных приливо-отливных течений в качестве средней биомассы зоопланктона считалась величина, равная 5,6 мг/м<sup>3</sup>. Можно предположить, что на фоне наблюдаемого климатического потепления в западном секторе Арктики сформировалась тенденция к постепенному увеличению биомассы зоопланктона за счет ускорения минерализации органических веществ. Это предположение подкрепляется результатами мониторинговых гидробиологических работ, проводимых СевПИПРО в устьевой области р. Северной Двины [19], а также данными мониторинговых работ НПФ «Субарктика» (рис. 2.3.3.1).

Таблица 2.3.3.1 - Количественные характеристики зоопланктона на акватории Архангельского морпорта в августе - октябре 2021 г. [17]

№ станции	Общая численность экз./м <sup>3</sup>	Общая биомасса мг/м <sup>3</sup>	Доминирующие таксоны	% от общей численности
<i>август</i>				
<b>10г</b>	1200	16,2	<i>Copepoda</i> <i>Cladocera</i> <i>Rotatoria</i>	50 20 20
<b>11к</b>	1800	21,3	<i>Copepoda</i> <i>Cladocera</i> <i>Rotatoria</i>	30 35 20
<i>октябрь</i>				
<b>10г</b>	1300	14,6	<i>Copepoda</i> <i>Cladocera</i> <i>Rotatoria</i>	82 10 7
<b>11к</b>	450	5,4	<i>Copepoda</i> <i>Cladocera</i>	50 45

#### 2.3.4. Фитобентос

Техногенный характер берега на рассматриваемом участке Корабельного рукава и наличие около него сравнительно больших глубин не способствуют развитию на нем водной растительности. Пояс прибрежной растительности в зоне влияния приливов и ветровых нагонов, вне основания причала, формируется разреженной гигрофильной растительностью состоящей из осоки острой, таволги вязолистной, цикуты ядовитой, калужницы болотной, жирушника, щавеля морского (рис. 2.3.4.1). Старые деревянные сваи в полосе прилива покрыты гидрофильными мхами, образующими слой

перифитона. Их состав представлен варнсторфией, дрепанокладусом, печеночниками (рис. 2.3.4.2). Здесь также могут быть встречены нитчатые зеленые водоросли.

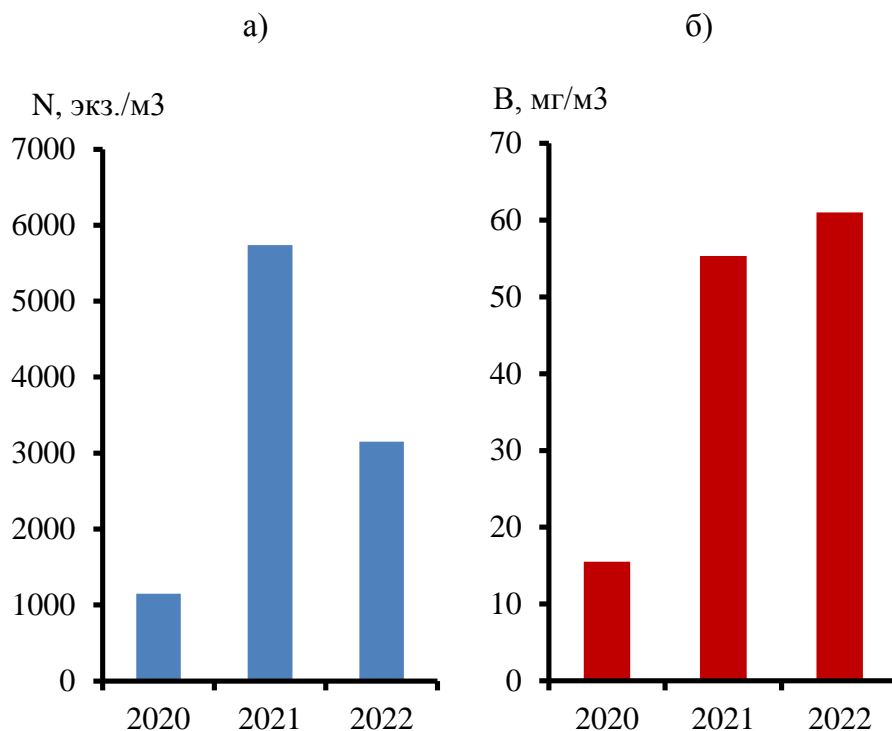


Рисунок 2.3.3.1 – Динамика изменчивости численности (а) и биомассы (б) зоопланктона на морской границе Корабельного рукава в период 2020-2022 гг.



Рисунок 2.3.4.1 - Прибрежная растительность техногенного участка в верхней части дельты р. Северной Двины

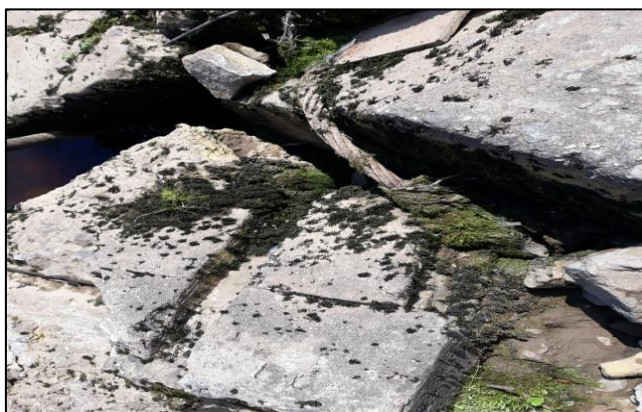


Рис. 2.3.4.1- Мхи-обрастатели бетонных плит на прибрежном техногенном участке в верхней части дельты р. Северной Двины

Илистые приливные осушки микрозаливов рассматриваемого участка, где уменьшено волноприбойное воздействие, заняты ценозами из ситняка игольчатого и полевицы побегообразующей. На небольших мысах формируются сообщества из калужницы, частухи, осоки острой.

Охраняемые («краснокнижные») представители водных и околоводных макрофитов на участке планируемых гидротехнических работ отсутствуют.

### **2.3.5. Донная икра и зообентос**

Структура донных отложений и гидрологические (литодинамические) условия участка расположения Причала № 77 не подходят для нереста карповых и других представителей пресноводной ихтиофауны, а также полупроходных рыб. Следует предположить отсутствие здесь икры донных рыб при производстве гидротехнических работ.

Бентос устьевой области Северной Двины богат в видовом отношении и включает 122 пресноводных и солоноватоводных видов, в том числе: губки – 1 вид, олигохеты – 45 видов, пиявки – 3 вида, моллюски – 25 вида, хирономиды – 42 вида, другие личинки насекомых (поденки р.р. *Baetis*, *Heptagenia*, ручейники р.р. *Hydropsyche*, *Hydroptila*, *Brachycentrus*) – 6 видов [20]. Здесь наибольшее развитие получили такие биоценозы, как псаммореофильный, псаммопелофильный, пелореофильный и аргилореофильный. Параметры зообентоса в этих биоценозах заметно отличаются. Доминирующими по численности и биомассе являются псаммореофильный и псаммопелореофильный биоценозы, а самыми бедными являются биоценозы черных илов и промытых песков. Последние, в частности, доминируют на участке расположения Причала № 77.

Донное население песчаного биоценоза рассматриваемого участка Корабельного рукава, должно быть представлено ограниченным числом видов, приспособленных к обитанию в этих своеобразных условиях. Для него характерно наличие хирономид, олигохет и моллюсков. По данным работы [20] в летний период в 60-е годы прошлого века численность зообентоса в верхней части дельты Северной Двины на промытых песках в среднем составляла около 170 экз./м<sup>2</sup> при биомассе 0,76 г/м<sup>2</sup>. Близкие к этим величинам были получены и по результатам исследований зообентоса Соломбальского канала, проведенных в 2021 году [17] (табл. 2.3.5.1).

По данным исследований СевПИПРО, проведенным в 2013 году [13], численность бентоса на рассматриваемом участке Корабельного рукава составляла 93 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,17 г/м<sup>2</sup> при фиксации наличия олигохет, амфипод и двустворчатых моллюсков. С другой стороны, в Корабельном рукаве дельты р. Северной Двины на участках вне зон проведения гидротехнических работ биомасса зообентоса может быть существенно выше, чем в районе Мосеева острова (табл. 2.3.5.2).

Таблица 2.3.5.1 – Количественные характеристики зоопланктона на акватории Соломбальского канала Архангельского морпорта в августе 2021 г. [17]

Номер станции	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Количество видов	Таксоны
<b>10г</b>	483	1,33	4	Двустворчатые моллюски, брюхоногие моллюски, хирономиды.
<b>11к</b>	62	0,32	1	Двустворчатые моллюски.

Таблица 2.3.5.2 - Многолетние изменения биомассы зообентоса (г/м<sup>2</sup>) в дельте р. Северной Двины по данным СевПИПРО в период 2012-2018 гг. [22]

Участок	Годы						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Корабельный рукав	2,48	3,02	4,64	4,13	7,72	5,95	1,07

Учитывая всё вышеизложенное и ориентируясь на данные таблицы 2.3.5.1, следует предположить, что в зоне планируемых гидротехнических работ средняя биомасса зообентоса составляет 0,82 г/м<sup>2</sup>.

### 2.3.6. Ихтиопланктон

Отсутствие на правобережной акватории Корабельного рукава около Причала № 77 и на удалении от него в несколько километров участков, пригодных для массового нереста рыб, позволяет предположить об отсутствии ихтиопланктона в зоне производства планируемых гидротехнических работ. Разумеется, здесь не исключается встреча в очень низких концентрациях или одиночных экземпляров личинок весенне-нерестующей ихтиофауны, в первую очередь представителей карповых рыб. Ихтиопланктон ценных видов рыб на рассматриваемом участке присутствовать не будет из-за специфики сроков и мест нереста полупроходной (сиг, нельма) и проходной ихтиофауны (горбуша, сёмга).

### 2.3.7. Ихтиофауна

В устьевой области реки Северная Двина обитает 36 видов рыбообразных и рыб. Из них 6 (полярная и речная камбалы, навага, беломорская сельдь, ледовитоморская рогатка и бельдюга) относятся к морским видам, 26 входят в состав аборигенной пресноводной ихтиофауны, 1 вид является акклиматизантом (дальневосточная горбуша) и 3 – вселенцами (судак, белоглазка и жерех), проникшими в Северную Двину в результате саморасселения [23]. В систематическом отношении ихтиофауна представлена 5 семействами морских и 12 семействами пресноводных. К первым относятся сельдевые (беломорская сельдь), тресковые (навага), камбаловые (полярная и речная камбалы), бельдюговые (бельдюга) и керчаковые (морской четырехрогий бычок-рогатка). Из пресноводных рыб наибольшее количество видов (13) относятся к семейству карповых (лещ, белоглазка, укля, жерех, густера, верховка, голавль, язь, елец, плотва, пескарь, речной голянь и золотой карась). По 2 вида включают семейства сиговых (сиг и нельма) и колюшковых (трех- и многоиглая колюшки). По 3 вида входят в семейства лососевых (атлантический лосось, кумжа, горбуша) и окуневых (окунь, ерш, судак). Семейства миноговых, осетровых, щуковых, корюшковых, речных угрей, балиториевых и налимовых включают по одному виду.

Всех рыб, обитающих в устье р. Северной Двины, по классификации Г. В. Никольского [24] можно отнести к семи фаунистическим комплексам, среди которых два морских и пять пресноводных. Наибольшее число пресноводных видов (8) относятся к бореальному равнинному комплексу – щука, окунь, ерш, язь, плотва, елец, голавль, пескарь. Такое же количество видов включает понто-каспийский пресноводный комплекс – леща, густеру, укля, верховку, жереха, белоглазку, трех- и

девятииглую колюшек. Меньшим количеством видов (5) представлен арктический пресноводный комплекс – тихоокеанской миногой, сигом, нельмой, азиатской корюшкой и налимом. Бореальный предгорный комплекс включает в себя 4 вида – атлантического лосося, кумжу, горбушу и усатого гольца. К древнему верхнетретичному комплексу относятся 3 вида – стерлядь, речной угорь и судак.

*Особо ценные виды рыб* согласно Приказу Минсельхоза РФ от 23 октября 2019 года N 596 «Об утверждении Перечня особо ценных и ценных видов биологических ресурсов» (с изменениями на 18 февраля 2020 года) в дельте р. Северной Двины отсутствуют. *Ценные виды рыб* здесь представлены лососем атлантическим (семгой), горбушой, стерлядью, кумжой (встречается очень редко), нельмой и сигом. На рассматриваемом участке Корабельного рукава возможно встретить этих рыб (за исключением кумжи), в определенные периоды - в основном при миграциях из речных вод в морские, и наоборот. Исключением в данном отношении может быть стерлядь, не совершающая подобных миграций и в целом, как рыба не характерная для дельты р. Северной Двины.

Наиболее ценные в промысловом отношении рыбы в дельте р. Северной Двины представлены тихоокеанской миногой, атлантическим лососем, горбушей, кумжей, стерлядью, азиатской корюшкой, нельмой и сигом. Из частичковых рыб наиболее массовыми являются второстепенные промысловые виды – лещ, язь, плотва, щука, окунь, ерш, судак, жерех; из морских рыб – беломорская сельдь, навага, полярная и речная камбалы. Реже встречаются налим, судак, густера и белоглазка. К непромысловым видам относятся: из морских – бельдюга; из пресноводных – укля, елец, верховка, голавль, пескарь, усатый голец, трех- и многоиглая колюшки.

Нельма и речной угорь (практически не встречается) являются видами, занесенными в Красную книгу Архангельской области [25-26].

По характеру размножения большинство рыб, обитающих в Северо-Двинском бассейне, относятся к видам, использующим для откладки икры определенный субстрат (лито-, псаммо- филы и пр., фито- и пелагофилы). Наибольшим количеством видов в устьевой области р. Северная Двина представлены фитофилы, т.е. рыбы, предпочитающие откладывать икру на растительный субстрат (залитая водная растительность, корневища или отмершие растения). В основном это карповые весенне-нерестующие рыбы, а также щука и окунь. К видам, нерестящимся на каменистых и песчаных участках дна, относятся представители двух семейств –

сиговых (сиг и нельма) и карповых (только жерех). Рыбы, откладывающие донную икру независимо от типа грунта, представлены одним пресноводным видом – налимом.

Промысловые виды рыб, наиболее типичные для верхнего отрезка Корабельного рукава являются объектами как действующего промышленного (лицензионного) лова, так и любительской рыбалки (за исключением сёмги).

Сёмга (атлантический лосось) - *Salmo salar* (Linnaeus, 1758). Сёмга является наиболее ценным промысловым видом из рыб Европейского Севера. Она относится к проходным видам: нерестится в реках, нагуливается в море. Почти все крупные боковые притоки Северной Двины относятся к семушье-нерестовым рекам. В пределах Архангельской области этот бассейн в настоящее время даёт основную часть уловов данного вида рыбы.

Сёмга – крупная, быстрорастущая рыба. Достигает длины 1,5 м и массы 38 кг. В различных реках длина и масса сёмги может отличаться очень значительно. Например, масса сёмги реки Солзы, тоже впадающей в Двинский залив, как правило, не превышает 3,0-3,5 кг, тогда как средняя масса сёмги в реке Северная Двина колеблется в диапазоне 5,7-6,2 кг [27]. Здесь необходимо отметить, что уже в прошлом веке сформировалась тенденция к увеличению длины и веса рыб, заходящих на нерест в реку Северная Двина (табл. 2.3.7.1).

Поскольку жизненный цикл сёмги включает речной и морской периоды жизни, причём, как в реке, так и в море рыбы одной и той же генерации могут находиться разное число лет, данный вид отличается чрезвычайно сложной возрастной структурой. У отдельных популяций может насчитываться до 20 возрастных групп.

В реку Северная Двина мигрируют лососи летней и осенней биологических групп. На нерест они идет через три дельтовых рукава: Никольский, Мурманский и Корабельный.

Таблица 2.3.7.1 – Многолетние изменения характеристик атлантического лосося Северной Двины [27]

Периоды	Средняя длина АС, см	Средняя масса, кг
1930-1931	81,4	5,6
1949	75,1	5,6
1971-1980	80,3	6,1
1981-1990	83,5	6,4
1991-1996	81,8	6,2



К сёмге летней биологической группы относятся *закройка* (возраст  $p \cdot 2+$ ,  $p \cdot 3+$ ) и *тинда* или *межень*. Первая представлена в основном самками, вторая – исключительно самцами. Осенняя биологическая группа представлена собственно осенней семгой, *заледкой* и *листопадкой*. *Заледку* образуют рыбы, не успевшие пройти вверх по реке и зимовавшие в её низовьях. *Листопадка* состоит из самок, проживших в море один год. Промысел семги в северодвинском бассейне базируется на осенней биологической группе, составляющей 56-93 % общего улова этой рыбы. Пики миграции семги в устье Северной Двины обычно наблюдаются в первой и третьей декадах августа и второй декаде сентября.

В реках бассейна Северной Двины молодь сёмги («пестрятка») обычно живёт 3 года, после чего мигрирует в Белое море и дальше идёт для нагула в западную часть Баренцева и Норвежское моря. Морской период жизни длится от 1 до 3 лет. В этот период рыбы ведут хищный образ жизни и интенсивно растут. Конечная масса тела главным образом определяется количеством проведённых в море лет.

Сёмга – ценнейший объект промысла и искусственного разведения. Довольно многочисленная популяция реки Солза, впадающей в Двинский залив вблизи г. Северодвинск, на 95-98 % воспроизводится Солзенским производственно-экспериментальным лососевым заводом.

Горбуша - *Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum, 1792). Эта рыба была акклиматизирована в Белом море во 2-й половине прошлого века. Выпускалась горбуша, доставленная с Дальнего Востока, с нерестовыми периодами в четные и нечетные годы, но массовое развитие здесь она получила только для заходов в реки в нечетные годы.

После 2-х летнего нагула в Норвежском море и в юго-западной части Баренцева моря горбуша для нереста в июне-июле идет в реки Белого и Баренцева морей. За время миграции к нерестилищам у самцов развивается чётко различимый горб на спине, из-за которого этот вид лососёвых получил своё название. Средняя масса горбуши составляет 2,2 кг. Самцы горбуши в среднем длиннее самок на 1,2-4,5 см и тяжелее на 100-450 г.

Нерест горбуши обычно происходит в июле-августе, после захода рыбы в реки на нерестилища. Как и другие лососёвые, перед откладыванием икры самка строит гнездо, выкапывая в галечном (гравийно-галечном) грунте хвостовым плавником несколько углублений. Средняя плодовитость горбуши 1.5 тыс. икринок,

максимальная - более 2 тыс. После оплодотворения икринки закапываются и образуется так называемый нерестовый бугор.

Личинки обычно вылупляются в ноябре. В июне-июле мальки выходят из гнезда и скатываются в море. Большая часть мальков при этом съедается хищными рыбами и птицами. В это время они имеют длину около 30 миллиметров и однотонную серебристую окраску без поперечных полосок.

Продолжительность жизненного цикла горбуши от нереста до нереста составляет 2 года, что определяет двухлетнюю периодичность колебаний её численности. После нереста рыба погибает.

Сиг - *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758). Это полупроходная рыба, широко распространенная на Европейском Севере в бассейнах Белого и Баренцева морей, встречается во всех крупных реках Архангельской области. Очень пластичный вид, образует множество форм (описано более 30 подвидов), отличающихся как морфологическими признаками, так и экологией. Обычно обитает в приустьевых зонах рек, на нерест поднимается в реки, однако может образовывать осёдлые (постоянно обитающие на одних и тех же местах) формы.

В реке Северная Двина обитает беломорский сиг, распространённый по всему побережью Белого моря и относящийся к проходным ледовитоморским пыжьяновидным сигам. Его возрастные характеристики приведены в таблице 2.3.7.2.

Таблица 2.3.7.2 – Биологические параметры нерестового стада северодвинского сига [28]

Показатели	Возраст, лет			
	4+	5+	6+	7+
Средняя длина АС, см	25,0	26,5	30,1	34,0
Средний вес, г	155,9	181,2	299,2	439,0
Количество, экз.	30	64	20	2
Состав, %	25,9	55,2	17,2	1,7

Мечение, проводившееся в течение 6 лет в начале 60-х годов прошлого века, осенью и весной в районе г. Котлас и Сухом Море, показало, что двинской сиг является полупроходной рыбой, которая в августе-сентябре из Белого моря поднимается по Северной Двине в реки Вычегду, Сухону, Юг, где находятся его нерестилища, а отнерестившись, в ноябре-декабре, скатывается в дельту Северной Двины и Сухое Море, где держится зимой и весной. В летнее время встречается по всему Зимнему берегу. Молодь двинского сига длиной АД до 20 см нагуливается на

мелководных участках дельты реки с зарослями галофитов вне судоходных ходов и в губе Сухом Море.

Нерестится сиг поздней осенью, в октябре-ноябре при температуре воды около 1-2°C на песчано-галечном грунте. Биологические параметры нерестового стада северодвинского сига отражены в таблице 2.3.7.2. Плодовитость 3,7-17 тыс. икринок. Северодвинский сиг относится к медленнорастущим формам.

Сиг в нижнем течении р. Северная Двина питается исключительно членистоногими. Среди них половина содержимого желудочно-кишечных трактов (49,7 %) приходилась на водных личинок хирономид, заметную роль (18,2 %) играли водные личинки поденок. Почти четверть корма (24,8 %) приходилась на ракообразных. Незначительную долю в питании сига занимали ракушковые рачки (2,0 %) и остатки водной растительности (5,4 %) [23].

Сиг – ценный промысловый вид в Архангельской области. Численность в бассейне Северной Двины значительно снизилась по сравнению с серединой и даже концом прошлого века, когда на платном любительском и спортивном рыболовстве добывалось только за зимний сезон до 26 тонн. Основной причиной депрессии численности сига, по всей вероятности, является интенсификация в последние несколько лет его любительского лова на фоне увеличения количества транспортных средств (внедорожники, снегоходы, каракаты и т.п.), способных передвигаться в бездорожье при наличии снега, в городах Архангельск, Северодвинск и Новодвинск. Их удобно использовать на зимней рыбалке в дельте р. Северной Двины и в губе Сухое Море.

Лещ – *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). В дельте р. Северная Двина средняя длина леща составляет 24,8 см, изменяясь в пределах от 18,0 до 37,2 см; вес рыб колеблется от 114,6 до 1300,3 г, составляя в среднем 320,4 г. Длина самцов изменяется в пределах от 17,9 до 39,9 см, при среднем значении 24,5 см, самок – от 18,3 до 32,0 см, составляя в среднем 25,1 см. Весовые параметры у самцов варьируют от 112,8 до 1565,0 г, у самок – от 118,8 до 771,0 г, при их средних значениях соответственно у самцов 310,6 г, у самок – 330,1 г. Возрастная структура популяции леща представлена рядом от 6+ до 16+ с преобладанием рыб в возрасте 7+ – 11+ (68,9 %) (рис. 1). Репродуктивная часть анализируемой популяции в период проведения исследований представлена самцами и самками, половые продукты которых находились в III стадии зрелости. Соотношение полов характеризуется незначительным преобладанием

самцов (1,0 : 0,9). В качестве кормовых объектов леща выступают членистоногие, моллюски и водная растительность. Первые из донных беспозвоночных представлены водными личинками насекомых, вторые – двусторчатыми и брюхоногими моллюсками. [23].

Язь – *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758). Средний весовой показатель язя равняется 521,8 г. Средняя длина составляет 28,8 см. Средний вес самок - 476,3 г, варьирует в пределах от 312,0 до 738,0 г. Длина тела изменяется от 24,5 до 33,2 см, в среднем составляя 28,3 см. Весовые параметры у самцов колеблются от 271 до 1355 г, при среднем значении 538,9 г. Их длина варьирует в пределах от 24,3 до 41,3 см, составляя в среднем 29,0 см. Возрастная структура популяции представлена широким возрастным рядом от 7+ до 16+ с преобладанием рыб в возрасте 9+ – 14+ (81,9 %). Средний возраст рыб - 10,5 года. Соотношение полов характеризовалось более чем двукратным преобладанием самцов (1,0 : 0,4) [23].

Плотва – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). Средняя длина плотвы - 24,8 см, средняя масса тела - 306,0 г. Возрастная структура популяции представлена возрастным рядом от 8+ до 17+ с доминированием рыб в возрасте 13+ – 16+, составляющих более двух третей (83,7 %). Средний возраст плотвы, в целом по объединенной выборке, составляет 14,5 года [23].

Щука – *Esox lucius* (Linnaeus, 1758). Средняя длина (AD) у самок составляла 50,1 см, варьируя от 39,4 до 86,2 см; масса рыб изменялась в пределах от 467,0 до 6280,0 г, составляя в среднем 1658,9 г. У самцов средний весовой показатель составляет 798,7 г, варьируя от 395,0 до 2365,0 г. Длина тела колеблется от 36,6 до 67,7 см, в среднем составляя 44,9 см. Возрастная структура популяции представлена достаточно широким возрастным рядом от 3+ до 9+ лет с преобладанием рыб в возрасте 4+ – 6+ (72,2 %) (рис. 3). Средний возраст самцов составил 4,6 года, самок – 5,9 года, по обобщенной выборке – 4,9 года. Соотношение полов характеризуется значительным преобладанием самцов (1,0 : 0,3) [23].

Окунь – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) имеет среднюю длину 24,8 см и среднюю массу 284,1 г. Длина самцов изменяется в пределах от 26,1 до 32,5 см, при среднем значении 24,2 см, самок – от 21,2 до 30,5 см, составляя в среднем 25,2 см. Весовые параметры у самцов колеблются от 196,0 до 334,0 г, у самок – от 158,0 до 591,0 г, при их средних значениях 236,4 и 309,8 г, соответственно. Наибольшую численность составляют особи в возрасте 6+ – 7+, на долю которых приходится 85,0 % [23].

#### 2.4. Краткая рыбохозяйственная характеристика района

В настоящее время наибольшую экономическую значимость при добыче водных биоресурсов дельты р. Северной Двины играет промысел сёмги. Общий вылов сёмги в устьевой области р. Северной Двины в период 2005-2014 годы колебался в диапазоне 3,7-6,55 тонн, а вылов на одно орудие за путину – в диапазоне 0,04-0,095 тонн. При этом освоение рекомендованных СевПИПРО объемов добычи рыбы изменялось от 20,7 % до 118,9 % [29]. Вылов сёмги на ближайшем к Причалу № 77 рыбоучастке на острове Молодежный, если ориентироваться на вышеприведенные цифры, в среднем составляет 0,072 тонн в год.

В любительском лове в дельте р. Северной Двины доминантами являются лещ, сорога, окунь, щука и речная камбала, но многие рыбаки, в первую очередь, ориентированы на добычу сига. В отдельные годы вылов сига в дельте и на устьевом взморье р. Северной Двины составлял значительные объемы. Например, по оценкам специалистов ФГБУ «Севрыбвод», в 1990-1992 гг. вылов сига на платном зимнем любительском лове достигал 26,5 т. Однако такой уровень вылова может рассматриваться как исключение. Его следствием стала глубокая депрессия численности северодвинского сига, которая продолжается до настоящего времени. Тем не менее, и в настоящее время, например, суточный вылов сига рыбаками любителями в Сухом Море может достигать нескольких десятков килограмм.

В сложившейся системе учёта уловов рыбы по бассейнам рек, довольно сложно выделить уловы по каким-либо отдельным их частям. Анализ данных по вылову, выполненный на основе данных инспекций ФГБУ «Севрыбвод» за период с 1985 по 2010 гг., с определённой осторожностью всё-таки позволяет вычленить в уловах долю всей устьевой области р. Северной Двины, включающей юго-восток Двинского залива и дельту р. Северной Двины. При оценке принимались во внимание не только данные официальной статистики, но и экспертные оценки специалистов ФГБУ «Севрыбвод» и «СевПИПРО». На основании такого подхода общий вылов рыб по побережью Двинского залива и в дельте реки Северная Двина определён, в среднем, в 360 т. Структура вылова рыб в прибрежье Двинского залива и в дельте р. Северной Двины представляется следующей:

- сёмга – 3,3 %;
- сиг – 2,2 %;
- остальные виды– 95,0 %.

На участке намечаемой хозяйственной деятельности какой-либо промысел или массовый любительский лов рыбы не производится. Как уже выше отмечалось, ближайший к Причалу № 77 лицензионный участок промысла рыбы располагается на восточном берегу о. Молодежный. Он удален от причала на расстояние около 1,5 км.

## 2.5. Наземная флора и фауна

На рассматриваемом участке естественная наземная растительность около причала очень разрежена. Здесь представлены кустарниково-травяные сообщества из ивы пятитычинковой, образующей верхний ярус кустарника небольшой высоты. Нижний ярус сформирован из дудника лекарственного, мятлика, мать-и-мачехи. На нарушенных участках берега, свободных от кустарника, развиты эфемерные группировки из апофитов: мать-и-мачехи, мятлика обыкновенного, полыни обыкновенной, одуванчика лекарственного, клевера ползучего, клевера лугового, иван-чая.

Охраняемые («краснокнижные») представители рассматриваемой растительности на участке планируемых гидротехнических работ отсутствуют.

Дельта реки Северной Двины, является важнейшим миграционным участком для птиц, улетающих осенью на зимовку и возвращающимся в места гнездования весной. Большинство пернатых, прилетающих сюда весной, остаются на гнездования. В дельте Северной Двины наиболее частыми представителями гнездящихся водоплавающих и околоводных птиц, являются представители отряда ржанкообразные, куда входят семейство чайки и различные виды куликов.

Участок планируемых гидротехнических работ находится в пределах сильно урбанизированной территории и вышеуказанные птицы, как правило, избегают его посещать. Но ряд птиц адаптировались к обитанию на акватории Северной Двины в пределах городской черты и могут встречаться в зоне намечаемой хозяйственной деятельности.

Для семейства чаек в устье р. Северной Двины типичны хорошо приспособленные к обитанию в условиях промышленного города следующие виды: сизая чайка (*Larus canis*), речная чайка (*Larus ridibundus*) и речная крачка (*Sterna hirundo*). Эти виды эпизодически могут встречаться на рассматриваемом участке Корабельного рукава.

Наиболее характерным представителем утиных птиц в черте Архангельской агломерации является кряква (*Anas platyrhynchos*). Этот вид не только обитает в

естественных ландшафтах, где гнездится на берегах озер, небольших рек, речных заводей, но и освоил антропогенные (городские) ландшафты. При этом в черте г. Архангельска кряква образовала постоянно живущие, антропогенные популяции, которые гнездятся на берегах пригородных водоемов и водотоков и проводят зиму на незамерзающих водоемах, в том числе и в сточных канавах черты города.

Каких-либо скоплений вышеуказанные птицы на участке размещения Причала № 77 не образуют. Наличие здесь даже одиночных водоплавающих птиц крайне маловероятно из-за наличия техногенных шумов. Исключение могут быть эпизодические небольшие скопления чаек (3-5 птиц) или даже кряквы, если их подкармливают с борта пришвартованных к причалу судов.

Для состава млекопитающих, ведущих полуводный образ жизни, для устья р. Северной Двины типичны некоторые виды грызунов. К ним относятся ондатра, водяная крыса, водяная полевка. Следует отметить, что пребывание этих млекопитающих около Мосеева острова маловероятно ввиду существующего шумового воздействия, что почти исключает возможность их проникновения на рассматриваемый участок.

Из морских млекопитающих в дельте Северной Двины неоднократно, хотя и довольно редко, отмечается кольчатая нерпа (*Pusa hispida*). Этот вид может встречаться на акватории морских портов, в том числе и в черте г. Архангельска. Но нерпа регулярно заходит в дельту Северной Двины в период появления льдов и образования ледостава, а также в предледоходный период и во время ледохода. При этом не исключается её случайный заход на участок планируемой хозяйственной деятельности, но не в период проведения планируемых гидротехнических работ.

Какие-либо охраняемые («краснокнижные») представители фауны на участке планируемых гидротехнических работ отсутствуют. Ближайшей охраняемой природной территорией (ООПТ) является Беломорский государственный природный биологический заказник. Обоснование создания Беломорского заказника – сохранение и восстановление редких животных, водоплавающей дичи и других многочисленных видов охотничьих животных в местах концентрации на путях пролета, обитания и размножения в бассейне реки Северной Двины. Тип объекта – морские и прибрежные ООПТ. Общая площадь заказника - 35,4 га. Внешние границы Беломорского заказника охватывают район дельты, где расположен Мосеев остров, но согласно « Положению о Беломорском государственном природном биологическом заказнике» в редакции постановления Правительства Архангельской области от 26.05.2015 г. № 197-пп, в

состав заказника не входят земли населенных пунктов, земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.

## **2.6. Социальные и санитарные условия**

Причал № 77 располагается на Мосеевом острове в дельте р. Северной Двины. Этот остров относится к Соломбальскому территориальному округу Администрации муниципального образования «Город Архангельск». Численность населения по состоянию на 2021 год составляла 31 933 человек.

Вся территория Мосеева острова находится в пределах промышленной зоны с отсутствием жилых зданий. Ближайшие из таких зданий находятся на удалении около 0,82 км по улице Валявкина. Больницы и стадионы, имеющиеся на территории Соломбальского округа, удалены на более значительное расстояние. Социальные проблемы, возникающие в городских застройках, на острове не могут получать какое-либо развитие. Официально зарегистрированные памятники культуры и истории на территории Мосеева острова отсутствуют.

Для санитарно-гигиенической ситуации в Соломбальской округе напряженность, как и для всего Архангельска в целом, в первую очередь, создают два фактора. Это сверхнормативное загрязнение городского воздуха, формируемое промышленными предприятиями и выбросами автомобильного транспорта, и неудовлетворительное качество речных (устьевых) вод, протекающих в пределах города. В летний период, эти воды не отвечают требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» по химическим и микробиологическим показателям.

В пределах Мосеева острова и ниже его на расстоянии нескольких километров какие-либо официальные зоны купания и рекреации отсутствуют. Ближайшее место, где горожане практикуют отдых и любительский лов рыбы, находится на удалении около 1 км на противоположной стороне Корабельного рукава на острове Молодежный.

В Корабельном рукаве ближайший к Причалу № 77 поселковый водозабор располагается на острове Хабарка на левом берегу рукава. Он отдален от причала на расстояние около 2-х километров ниже по течению и огражден от основного русла Корабельного рукава островом Молодежный. Второй поселковый водозабор располагается около 23 лесозавода в протоке Маймакса, которая входит в гидрографическую систему Корабельного рукава, на удалении около 10 километров ниже по течению.



### 3. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

#### 3.1. Воздействие на атмосферный воздух

При реализации намечаемой хозяйственной деятельности будет наблюдаться поступление загрязняющих веществ в воздушную среду, а также шумовое воздействие. Источниками такого воздействия будут на Строительном потоке 1:

- гусеничный кран ДЭК-631А,
- вибропогрузатель ICE 18RF,
- гидравлическая станция вибропогрузателя ICE 330;

на строительном потоке 2:

- гусеничный кран Liebherr HS883HD,
- вибропогрузатель PTC 60HV,
- гидравлическая станция вибропогрузателя PTC 650 COL OPEN LOOP.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу будет формироваться при работе дизельных двигателей гусеничных кранов и гидравлических станций вибропогрузателя. Это относительно маломощные и подвижные, а также временно работающие (в течение 45 дней), источники загрязнения атмосферы.

Величины выбросов можно взять из пособия [30], учитывая мощность дизельных двигателей используемых машин (табл. 3.1.1 -3.1.4). В удельных выбросах этих источников загрязнения атмосферы будет преобладать оксид углерода (CO).

Таблица 3.1.1 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при работе гусеничного крана ДЭК-631А в теплое время года

Удельные выбросы, г/с				
<i>NO<sub>2</sub></i>	<i>C</i>	<i>SO<sub>2</sub></i>	<i>CO</i>	<i>CH</i>
0,0120	0,0190	0,0085	0,10783	0,056

Таблица 3.1.2 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при работе гусеничного крана Liebherr HS883HD в теплое время года

Удельные выбросы, г/с				
<i>NO<sub>2</sub></i>	<i>C</i>	<i>SO<sub>2</sub></i>	<i>CO</i>	<i>CH</i>
0,0188	0,0298	0,01933	0,1693	0,0883

Таблица 3.1.3 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при работе гидравлической станции вибропогрузателя ICE 330 в теплое время года

Удельные выбросы, г/мин				
$NO_2$	$C$	$SO_2$	$CO$	$CH$
0,0120	0,0190	0,0085	0,10783	0,056

Таблица 3.1.4 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при работе гидравлической станции вибропогрузателя РТС 60HV в теплое время года

Удельные выбросы, г/с				
$NO_2$	$C$	$SO_2$	$CO$	$CH$
0,0188	0,0298	0,01933	0,1693	0,0883

Для оценки распространения загрязняющих веществ в воздушной среде воспользуемся методом аналогового моделирования с помощью результатов расчетов, приведенных в работе ООО «Экополис» [31] для аналогичного раздела ОВОС в проектной документации по проведению ремонтных дноуглубительных работ ООО «НК-Флот» в акватории Корабельного рукава дельты р. Северной Двины около Мосеева острова (Причал № 78). При этом метеорологические условия рассеивания поллютантов, фоновые характеристики и источники загрязнения атмосферы (дизельные двигатели) будут соответствовать условиям, наблюдаемым на причале № 77. Результаты расчетов, проведенные с помощью универсального программного комплекса «Web-Призма» версия 6.0, разработанной ЗАО «НПП «Логус» (Заключение экспертизы Росгидромета от 29.03.2021г. № 140-02681/21и), показаны в таблицах 3.1.5-3.1.6.

Таблица 3.1.5 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при проведении работ на Причале № 78 в Корабельном рукаве

Код	Вещество	Критерии качества атмосферного воздуха, мг/м <sup>3</sup>		Класс опасности	Удельный выброс, г/с
		ПДКм.р.	ПДК с.с.		
301	$NO_2$	0,20	0,04	3	4,3616395
328	$C$	0,15	0,05	3	0,2559814
330	$SO_2$	0,50	0,05	3	0,8336361
337	$CO$	5,00	3,00	3	3,6195448
2754	$CH$	1,00	-	4	0,02877027

Таблица 3.1.6 – Характеристика максимальных концентраций (доли ПДК) загрязняющих веществ на границе СЗЗ при проведении гидротехнических работ в Корабельном рукаве около причала № 78

Код	Вещество	Расстояние, м
		500 (граница СЗЗ)
301	$NO_2$	0,802
328	$C$	0,048
330	$SO_2$	0,044
337	$CO$	0,020
2754	$CH$	0,004

Такие расчеты осуществлялись для определения расстояния, на котором достигаются санитарно-гигиенические нормативы для всех загрязняющих веществ и групп суммаций выбросов (0,8 ПДК - на территории стадионов и больниц и 1 ПДК на границе жилой зоны и на границе санитарно-защитной зоны). Размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ) в соответствии с СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (в редакции 2014 г.) равен 500 метрам (основание: п. 7.1.14, Класс II).

При сравнении величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в таблицах 3.1.1-3.1.4 и 3.1.5 получаем, что они при капитальном ремонте Причала № 77 в разы меньше, чем при проведении дноуглубительных работ для ООО «НК-Флот». Тогда и максимальные концентрации загрязняющих веществ на удалении 500 м от участка планируемых работ будут меньше в разы или даже на целый порядок, чем величины, приведенные в таблице 3.1.6. Таким образом, на границе жилой зоны по улице Валявкина на удалении 820 метров от рассматриваемого причала содержание в воздухе загрязняющих веществ не будет превышать санитарно-гигиенические нормы. В данной ситуации степень воздействия на атмосферный воздух при реализации намечаемой хозяйственной деятельности будет допустимой.

Согласно ст. 22 № 07-ФЗ 10.01.2002 г. нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу определяются для стационарного источника и (или) совокупности стационарных источников в отношении загрязняющих веществ, включенных в перечень загрязняющих веществ, установленный Правительством Российской Федерации (Распоряжение Правительства РФ от 08.07.2015 N 1316-р).

Механизмы (машины), планируемые к работе на капитальном ремонте Причала № 77, не относятся к такой категории источников.

Гусеничный кран, вибропогрузатель и его гидравлическая станция также являются источниками шумового загрязнения воздушной среды. Согласно «Справочника проектировщика. Защита от шума в градостроительстве». ( М., 1993 г.) они относятся к непостоянным источникам шума. Специфика проводимых гидротехнических работ не влечет за собой вибрационного воздействия на грунт и работающий персонал.

Шумовое воздействие на участке намечаемой хозяйственной деятельности также можно ориентировочно оценить по аналоговой модели, используя данные расчета при работе 2-х самосвалов и 1 бульдозера на Мосеевом острове, которые приведены в работе [31]. Они выполнялись с помощью программного комплекса «Эколог-Шум», при этом в расчете учтена одновременная работа всех источников (табл. 3.1.7).

Таблица 3.1.7 – Характеристика уровней звукового давления (Гц) от непостоянных источников шума

Точки	Расстояния, м						
	63	125	250	500	1000	La	La <sub>макс.</sub>
РТ 0.01-0,05	31,0-31,4	31,4-31,9	29,6-30,1	35,3-35,8	31,4-32,0	35,2-35,7	57,1-57,6
Норма, (Гц в дневное время)	75	66	59	54	50	55	70

Анализ данных из таблицы 3.1.7. показывает, уровни звукового давления в расчётных точках не превышают установленных норм по уровням звукового давления в 8 октавных полосах, по эквивалентному уровню звукового давления и по максимальному уровню звукового давления. Таким образом, при реализации намечаемой хозяйственной деятельности степень воздействия уровня шума на атмосферный воздух является допустимой.

*Здесь и далее необходимо учитывать следующее. Проект «Проведение ремонтных дноуглубительных работ ООО «НК-Флот» в акватории рукава Корабельного реки Северная Двина» (раздел ОВОС отражен в работе [31]), выполненный в 2021 году, получил положительную экологическую экспертизу. Проект касался участка с причалом № 78 в юго-западной части Мосеева острова в*

*непосредственной близости от Причала № 77 (на удалении около 300 метров). При этом масштабы техногенного воздействия на окружающую среду при реализации вышеупомянутого проекта были на порядок больше, чем влияние, которое может повлечь за собой капитальный ремонт Причала № 77.*

### **3.2. Воздействие на водную экосистему**

Оценка возможного экономического ущерба рыбному хозяйству при проведении капитального ремонта Причала № 77 выполнена в соответствии с «Методикой определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния // Приложение к приказу Федерального агентства по рыболовству от 6 мая 2020 г. № 238 [2].

При отсутствии на участке намечаемой хозяйственной деятельности нерестилищ рыбы и скоплений ихтиопланктона, рыбохозяйственный ущерб следует оценивать через потерю кормовых биоресурсов для промысловых видов рыб, т.е. планктона и зообентоса.

#### **3.2.1. Воздействие на планктон**

Гидротехнические работы в Корабельном рукаве на участке расположения Причала № 77 вызовут 100 % гибель фито- и зоопланктона в объёме воды, отчуждаемом от русла Корабельного рукава шпунтовым ограждением. Он равен 2760 м<sup>3</sup>.

При установке шпунтов могут формироваться пятна повышенной мутности устьевых вод, формируемых забивкой шпунтов в грунт русла рукава. Согласно Приказу Федерального агентства по рыболовству от 06.05.2020 N 238 следует принимать во внимание, что 50 %-ная гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества от 20 мг/л до 100 мг/л. 100 %-ная гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 100 мг/л.

Масштабы загрязнения водной среды взвешенными веществами при установке шпунтовых свай можно оценить по аналоговой модели, используя результаты

исследований, приведенных в работе [32]. Они касаются гидротехнических работ на судоходном канале в устье р. Преголи в Балтийском море. Расчеты формирования техногенных полей (шлейфов) мутности были проведены с использованием сертифицированного программного комплекса «UNICOM Pro», предназначенной для решения широкого круга гидродинамических и гидролого-экологических задач. Они показали, что непосредственно в месте забивки шпунта максимальная концентрация взвешенных веществ не превышает 11,4 мг/л. Учитывая тот факт, что эта величина входит в характерный интервал природной изменчивости концентраций взвесей в водах дельты р. Северной Двины (7,1-22,4 мг/л [10]), гибель планктона от рассматриваемого вида воздействия наблюдаться не будет.

Потери планктона для отчуждаемого объема воды определяются по следующей формуле:

$$N = B \times (1 + P/B_{сут.}) \times W_{в.р.} \times K_E \times (K_3/100) \times d \times 10^{-3}. \quad (3.2.1.1)$$

В ней  $N$ -потери (размер вреда) водных биоресурсов, тонны;  $B$ - средняя за период воздействия величина общей биомассы планктона, г/м<sup>3</sup>;  $P/B_{сут.}$  –средний суточный продукционный коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в их продукцию;  $W_{в.р.}$  – сумма суточных объемов забора воды;  $K_E$  – коэффициент эффективности использования пищи на рост;  $K_3$  - средняя доля использования кормовой базы рыбами, %;  $d$ -доля гибнущих организмов от общего их количества (биомассы), в долях единицы.

Данные по биомассам планктона, использованные для оценки рыбохозяйственного ущерба, показаны в таблице 3.2.1.1. Они сформированы на основе средних значений биомасс планктона в различные сезоны, приведенных в подразделах 2.3.2-2.3.3 настоящего отчета.

Таблица 3.2.1.1 –Характеристика биомассы планктона Корабельного рукава около Мосеева острова

Показатель	Биомасса, г/м <sup>3</sup>
<i>Лето (июль-август)</i>	
Фитопланктон	2,188
Зоопланктон	0,0188
<i>Осень(сентябрь-октябрь)</i>	
Фитопланктон	0,232
Зоопланктон	0,0100
<i>Лето-осень (среднее значение)</i>	
Фитопланктон	1,210
Зоопланктон	0,0144

### 3.2.2. Воздействие на бентос

Гидротехнические работы в Корабельном рукаве на участке расположения Причала № 77 могут вызвать следующие негативные последствия для донных беспозвоночных:

- 1) 100 % гибель зообентоса на площади русла Корабельного рукава, отчуждаемой шпунтовым ограждением. Она равна 350 м<sup>2</sup>.
- 2) 100 % гибель зообентоса в точках непосредственной забивки шпунтов в грунт русла рукава. С учетом площади поперечного сечения шпунта и протяженности шпунтового ограждения получаем, что площадь поражения донных беспозвоночных в данном случае составит 2,3 м<sup>2</sup>.

Тогда общая площадь, которую необходимо учитывать при расчетах потерь зообентоса составит 352,3 м<sup>2</sup>.

Определение потерь водных биоресурсов от гибели зообентоса производится по формуле:

$$N = B \times (1 + P/B) \times S \times K_E \times (K_3/100) \times d \times \Theta \times 10^{-3}. \quad (3.2.2.1)$$

В приведённой формуле  $S$  – площадь зоны воздействия, в которой прогнозируется гибель кормовых организмов зообентоса, м<sup>3</sup>;  $\Theta$  – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления до исходной биомассы теряемых водных биоресурсов;

Согласно «Методике...» [5], повышающий коэффициент определяется по формуле:

$$\Theta = T + \sum K_{B(t=i)}, \quad (5.5)$$

где  $T$  – показатель длительности негативного воздействия, в течение которого невозможно восстановление водных биоресурсов и их кормовой базы (сут./365).  $\sum K_{B(t=i)}$  – коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов, определяемый как  $\sum K_{B(t=i)} = 0,5i$ . Повышающий коэффициент определяется по следующей формуле

$$\Theta = a \times n/365 + [b \times (n-1)/365 + 3] \times 0,5, \quad (5.6)$$

в которой  $a$  – средняя продолжительность гидротехнических работ, сутки;  $n$  – количество лет планируемого проведения гидротехнических работ (1 год);  $b$  – общее время восстановления поврежденных поселений бентоса. Длительность

восстановления прекращения негативного воздействия для бентосных кормовых организмов составляет 3 года. В итоге получаем

$$\Theta = 45 \times 1/365 + [3 \times (1-1)/365 + 3] \times 0,5 = 1,503.$$

Здесь необходимо учитывать, что заиление дна непосредственно в русле Корабельного рукава при техногенном взмучивании его донных отложений происходить не будет из-за наличия сильных приливных течений.

Для оценки ущерба будем использовать величину, равную 0,82 г/м<sup>2</sup>. Обоснование её применения приведено в подразделе 2.3.5 настоящего отчета.

### **3.2.3. Воздействие на ихтиофауну**

Шум, производимый установкой шпунтов в русло Корабельного рукава, будет отпугивать рыб, заходящих на участок производства гидротехнических работ. При этом гибель рыбы наблюдаться не будет, т.к. она, включая её молодь, будет уходить из зоны шумового воздействия. Масштабы такого воздействия составляют метры-десятки метров, и оно будет сугубо локальным, учитывая ширину Корабельного рукава у Причала № 77 около 840 метров. По крайней мере, оно будет незначительным по сравнению с шумами, формируемыми проходами морских судов по фарватеру Корабельного рукава.

Миграционным проходам сёмги через Корабельный рукав рассматриваемый вид воздействия помешать не может, лишь возможно отклонение основной траектории движения рыбы ближе к оси Корабельного рукава. Шумовое воздействие гидротехнических работ на промысел сёмги на острове Молодежный какого-либо влияния оказать не может, учитывая большую удаленность промыслового участка от Причала № 77 (около 1,5 км).

### **3.2.4. Оценка возможного рыбохозяйственный ущерба и состав и объем восстановительных мероприятий**

100 % потери планктона в объёме воды, отчуждаемом от русла Корабельного рукава шпунтовым ограждением и равном 2760 м<sup>3</sup>, с учетом коэффициентов, приведенных в нормативно-методическом пособии ФАР [2], показаны в таблице 3.2.4.1. Они рассчитывались с учетом сезонной изменчивости биомасс фито-зоопланктона. Полученные результаты позволяют для минимизации потерь кормовых ресурсов (рыбопродукции) рекомендовать проведение гидротехнический



работ в осенний период 2023 года.

Таблица 3.2.4.1 –Характеристика потерь рыбопродукции при гибели планктона Корабельного рукава около Мосеева острова

Поражаемые гидробионты	Потери, тонны
<i>Лето(июль-август)</i>	
Фитопланктон	0,0932
Зоопланктон	0,0062
<i>Осень(сентябрь-октябрь)</i>	
Фитопланктон	0,0082
Зоопланктон	0,0033
<i>Лето-осень (август-сентябрь)</i>	
Фитопланктон	0,0507
Зоопланктон	0,0048

Таким образом, суммарные потери рыбопродукции (рыбы-сырца) от гибели планктона при капитальном ремонте Причала № 77 могут составить:

- при производстве работ летом -99,4 кг;
- при производстве работ в период август-сентябрь -55,5 кг;
- при производстве работ осенью -11,5 кг.

Потери рыбопродукции в результате недоиспользования зообентоса в результате его уничтожения на площади дна, попадающей в зону, отчуждаемую шпунтовым ограждением и в точках установки шпунтовых свай, составили:

$$N_{бент} = 0,82 \text{ г/м}^2 \times (1+1,5) \times 352,3 \text{ м}^2 \times 0,143 \times 0,15 \times 1 \times 1,503 \times 10^{-3} = 0,0233 \text{ тонн.}$$

Тогда общие потери рыбопродукции при гибели планктона и зообентоса могут достигнуть:

- при производстве работ летом - 122,7 кг;
- при производстве работ в период август-сентябрь -78,6 кг;
- при производстве работ осенью - 34,8 кг.

Возможные потери различных видов рыб при проведении капитального ремонта Причала № 77 отражены в таблице 3.2.4.2.

В соответствии с рекомендациями «Методики определения последствий негативного воздействия...» [2], компенсировать ущерб от гидротехнических работ в Корабельном рукаве дельты р. Северной целесообразно за счёт искусственного воспроизводства ценных видов рыб, прежде всего, атлантического лосося (сёмги).

Данный вид рыб обитает, как в реке Северная Двина, так и во многих реках побережья Белого моря в границах Республики Карелия, Архангельской и Мурманской областей.

Таблица 3.2.4.2 – Общий натуральный ущерб рыбному хозяйству (рыба-сырец) от проведения гидротехнических работ

Виды рыб	Натуральный ущерб, кг		
	<i>Лето</i>	<i>Лето-осень</i>	<i>Осень</i>
Семга (3,3 %)	4,05	2,59	1,15
Сиговые (2,2 %)	2,70	1,73	0,76
Прочие виды (94,5 %)	115,95	74,28	32,89
Итого	122,7	78,6	34,8

Характеристики выпускаемой молоди перечисленных видов рыб для рыбоводных предприятий Республики Карелия, Архангельской и Мурманской областей утверждены приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 25 августа 2015 г. N 377 «О внесении изменений в Методику расчета объема добычи (вылова) водных биологических ресурсов, необходимого для обеспечения сохранения водных биологических ресурсов и обеспечения деятельности рыбоводных хозяйств, при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства), утвержденную приказом Минсельхоза России от 30 января 2015 г. N 25».

Расчёт количества выпускаемой в реки молоди согласно «Методике определения последствий негативного воздействия...» [2] производится по следующей формуле:

$$N_M = N / (p \times K_I) \times 100, \quad (3.2.4.1)$$

где  $N_M$  – количество личинок или молоди рыбы, экз.;  $N$  - потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг;  $p$  - средняя масса одной воспроизводимой особи водных биоресурсов в промысловом возврате, которая определяется исходя из соотношения самок и самцов 1:1, кг;  $K_I$  – промысловый возврат %, определяемый в соответствии с определяемый в соответствии с Приложением 2 к Приказу Минсельхоза России № 167.

Согласно приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 25 августа 2015 г. N 377 для получения молоди сёмги на Онежском рыбоводном заводе Архангельской области используются производители средней массой – самки - 4 кг, самцы - 7 кг. Таким образом, средняя масса производителей для соотношения 1:1 будет 5,5 кг.

Подставляя данные значения в формулу (3.2.4.1), получаем:

- при производстве работ летом -  $N_M = 122,7/(5,5 \times 0,05) = 446$  экз.;
- при производстве работ в период август-сентябрь –  
 $N_M = 78,6/(5,5 \times 0,05) = 286$  экз.;
- при производстве работ осенью -  $N_M = 34,8/(5,5 \times 0,05) = 127$  экз.

Таким образом, для компенсации возникающего ущерба рыбному хозяйству, следует выпустить в реки Белого моря 127-446 экземпляров молоди сёмги с нормативной навеской 11-20 грамм в зависимости от периода проведения гидротехнических работ. Источник выпускаемой молоди – Онежский рыбоводный завод Архангельской области.

### **3.3. Воздействие на наземную флору и фауну**

Причал № 77 располагается в зоне активной техногенной деятельности, где отсутствуют условия для развития многих видов растений и постоянного или сезонного обитания птиц и млекопитающих. Здесь не зафиксировано наличие охраняемых представителей наземной флоры и фауны, а также скоплений водных и околоводных птиц.

Ремонт причала, охватывает небольшой локальный участок прибрежной территории Корабельного рукава, и он не может вызвать каких-либо изменений в сложившейся антропогенно-нарушенной экосистеме на территории Мосеева острова. Намечаемая хозяйственная деятельность также не может негативно сказаться на функционировании Беломорского государственного природного биологического заказника, учитывая большую удаленность его экологически значимых зон от участка расположения причала № 77.

### **3.4. Воздействие на геологические условия и почвенный покров**

Капитальный ремонт Причала № 77 не повлечет за собой какие-либо изменения в почвенном покрове и грунтах в зоне, примыкающей к причалу. Почвенный покров здесь сформирован техногенными образованиями (в основном песком с наличием различного мусора) и влияние строительных работ не вызовет каких-либо кардинальных изменений в его составе.

Выемка грунта тела причала, которая будет производиться по всей длине причала от оси существующей лицевой стенки до отметки 0,2 м, затем компенсируется обратной засыпкой грунтом выемки.

Образующиеся при ремонте причала твердые отходы (обломки гнилой древесины, бетонных и металлических изделий) будут вывозиться для утилизации на полигон ТБО.

На грунт рассматриваемого участка определенное воздействие может оказать установка шпунтового ограждения, которые будут заглубляться до отметки минус 14,0 м. Загрязнение грунта при этом наблюдаться не будет, т.к. шпунтовые сваи Ларсен 5-УМ, изготовленные из стали марка С355, обладают высокой устойчивостью к коррозии. Эти сваи при установке в материковый грунт (песок, пыль, глина, сланец и др.) в течение 5 лет имеют нулевые потери толщины стенок от коррозии [33]. При коротком периоде использования шпунтов (не более 2-х месяцев) какие-либо металлы в грунт рассматриваемого участка поступать не будут. Для дополнительной защиты шпунтовых свай Ларсен 5-УМ от коррозии они будут покрываться грунт-эмалью.

Шпунтовые сваи при установке на рассматриваемом участке Корабельного рукава будут проходить через водоносные слои. Но они не могут оказать влияние на загрязнение подземных вод и их миграцию из-за специфики пространственного расположения водоносных слоев (безнапорные воды, питаемые за счет инфильтрации атмосферных осадков).

Степень агрессивного воздействия на металлические конструкции подземных вод на рассматриваемом участке определена как среднеагрессивная согласно СП 28.13330.2017. Тогда можно ожидать, что потери толщины стенок шпунтов от коррозии в течение 5 лет могут достигнуть 0,15 мм [33]. Для малого срока использования шпунтов (не более 2-х месяцев) с учетом их покрытия грунт-эмалью какие-либо металлы в грунтовые воды практически поступать не будут.

Используемые при капремонте Причала № 77 железобетонные изделия изготавливаются из инертных к воздействию окружающей среды материалов и не могут служить источниками загрязнения грунта и грунтовых вод. Используемые металлические конструкции обеспечиваются защитой от коррозии.

Таким образом, при реализации намечаемой хозяйственной деятельности почвенные и геологические условия не претерпят каких-либо негативных изменений.

### **3.5. Воздействие на социальные и санитарно-гигиенические условия**

Пространственный и временной масштабы намечаемой хозяйственной деятельности слишком малы, чтобы оказать какое-либо влияние на социальные

условия Соломбальского округа и города Архангельска в целом. С другой стороны, введение в строй Причала № 77 позволит увеличить товарооборот Северного морского пароходства, что, в свою очередь, увеличит налоговые отчисления, которые будут способствовать улучшению социальных условий в г. Архангельске и Архангельской области.

Возможное загрязнение воздушной среды при проведении ремонтных работ будет локальным, кратковременным и не затронет жилые зоны г. Архангельска.

Возникающий в результате проведения гидротехнических работ рыбохозяйственный ущерб слишком незначителен и не может каким-либо образом повлиять на объемы добычи рыбы в дельте р. Северной Двины.

Планируемые гидротехнические работы не окажут негативного влияния на зоны рекреации (пляжи) и места отдыха городского населения в прибрежной зоне Корабельного рукава, в том числе на острове Молодежный.

Намечаемая хозяйственная деятельность не может повлиять на качество вод Корабельного рукава на участках расположения поселковых водозаборов на о. Хабарка и около 23-го лесозавода, из-за большой удаленности от них причала № 77. Для водозабора на острова Хабарка это также не может иметь место из-за специфики его расположения в Корабельном рукаве. В частности, наличие перед островом Хабарка острова Молодежный создает своего рода барьер для проникновения вод с правого берега Корабельного рукава к его левому берегу.

#### 4. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

При реализации намечаемой хозяйственной деятельности планируется выполнить комплекс природоохранных мероприятий, включающих в себя технологические и организационные решения. Их выполнение мероприятий даст возможность минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Ожидается, что при капитальном ремонте Причала № 77 наиболее значительное воздействие может быть оказано на водную экосистему. Для его устранения или допустимого снижения, а также минимизации негативного влияния на другие среды, предусмотрены следующие меры:

- проведение гидротехнических работ в осенний период вне рамок периода массового хода семги в дельту р. Северной Двины и при наименьших концентрациях кормового планктона;
- реализация компенсационных мер для ликвидации последствий ущерба, наносимого рыбным ресурсам;
- прекращение проведения гидротехнических работ при получении штормового предупреждения на акватории Архангельского морпорта;
- проведение капитального ремонта причала только с использованием исправного оборудования и механизмов, что предотвратит потери ГСМ;
- проведение при возникновении необходимости ремонта и технического обслуживания используемых механизмов и автотранспорта только в специально отведенных местах вне прибрежной зоны Корабельного рукава;
- обеспечение металлических изделий (поверхностей) средствами защиты от коррозии;
- обеспечение своевременной уборки территории около ремонтируемого причала;
- накопление отходов будет производиться только в специально отведенных местах;
- организация своевременного вывоза отходов на полигон ТБО;
- соблюдение требований и правил выполнения работ в водоохранной зоне, предусмотренных Водным Кодексом Российской Федерации;
- стоянка техники будет производиться только при неработающих двигателях;

- производить мойку автотранспортных средств будут только на специализированных автомойках;
- возложение персональной ответственности на руководящий состав сотрудников, занятых на капитальном ремонте причала, за выполнение природоохранных мероприятий и визуальный контроль территории причала и около него для предотвращения появления участков, загрязненных ГСМ и с несанкционированным размещением отходов;
- строгое соблюдение пожарной безопасности;
- организация производственного экологического контроля.

## 5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Выполнение производственного контроля в области охраны окружающей среды в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды является требованием Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002г. №7-ФЗ ст.67.

Для выполнения данного требования планируется провести наблюдения по Программе производственного экологического контроля, отраженной в таблице 5.1. Исследования предусматривается провести на 5 станциях, показанных на рис. 5.1. На нем расстояния между станциями составляет 250 метров.

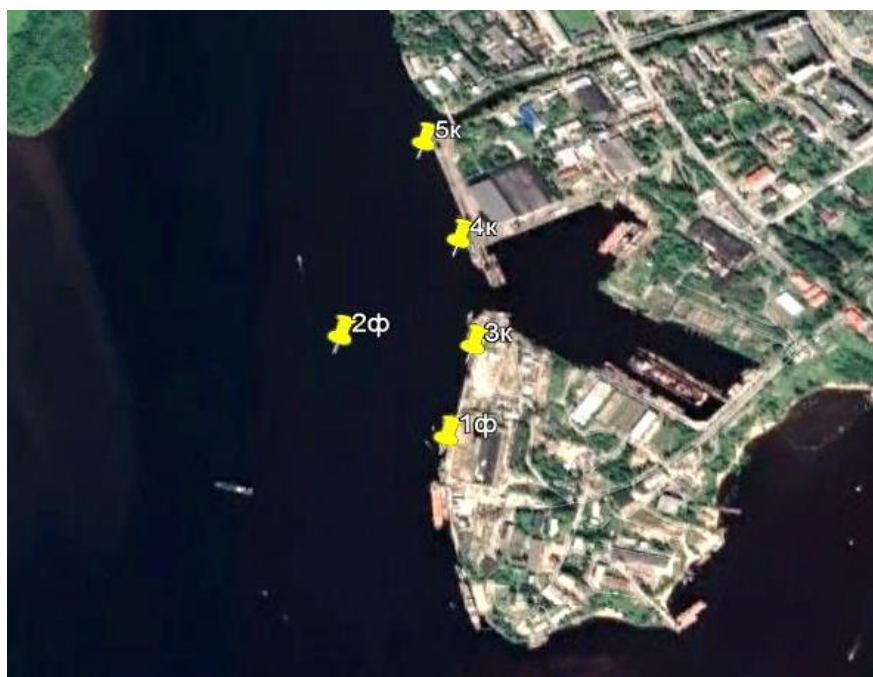


Рисунок 5.1- Схема расположения станций ПЭК около Причала № 77 в Корабельном рукаве дельты р. Северной Двины

ПЭК будет производиться в период установки шпунтового ограждения в малую воду приливного цикла, когда наблюдаются наилучшие условия рассеивания загрязняющих примесей в устьевых водах. Пробы зообентоса отбирать на предложенных станциях не целесообразно, т.к. все они находятся в зоне техногенного влияния различных источников загрязнения устьевых вод в пределах прибрежной зоны Мосеева острова, что не позволяет достоверно оценить негативное влияние на донных беспозвоночных только гидротехнических работ на рассматриваемом причале. С другой стороны, определение содержания в донных отложениях тяжелых металлов,



из которых изготавливаются шпунтовые сваи, позволяет выделить вклад в загрязнение устьевой экосистемы и его масштабы. При этом будет учитываться, что в состав стали марки С355 в шпунтовых сваях помимо железа входят марганец, медь, никель и хром.

Таблица 5.1 – Программа производственного экологического контроля при проведении капитального ремонта Причала № 77

Номер станции	Статус станции	Состав наблюдений			Примечания
		Гидрология	Гидрохимия	Гидробиология	
<b>1ф</b>	<i>Фоновая</i>	Температура воды, минерализация, взвешенные вещества	Кислород, ХПК (вода), тяжелые металлы (донные отложения)	Фитопланктон, зоопланктон	
<b>2ф</b>	<i>Фоновая</i>				
<b>3к</b>	<i>Контрольная</i>				Причал №77
<b>4к</b>	<i>Контрольная</i>				
<b>5к</b>	<i>Контрольная</i>				

Проведенные на станциях ПЭК наблюдения дадут возможность подтвердить сделанные в настоящем отчете выводы о масштабах техногенного воздействия, которое будет иметь место при капитальном ремонте Причала № 77, или выявить их неполную корректность. Например, в ситуации, когда будет обнаружено превышение концентраций взвешенных веществ уровня в 20 мг/л только на станциях **2к** и **3к**, возникнет необходимость в пересчете рыбохозяйственного ущерба из-за возможной 50 % гибели планктона в техногенных шлейфах устьевых вод повышенной мутности.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Исследования процессов возможного воздействия работ по капитальному ремонту Причала № 77 на Мосеевом острове в г. Архангельске на окружающую среду позволяют сделать следующую оценку:

- рассматриваемое воздействие будет носить локальный и временный характер, не оказывая какого-либо заметного негативного воздействия на экологические условия, сформированной городской средой в рассматриваемом районе дельты р. Северной Двины;
- следует ожидать, что наибольший ущерб, возникающий при реализации намечаемой хозяйственной деятельности, может отмечаться для водных биоресурсов, но его размеры незначительны, и он не может повлиять на состояние экосистемы дельты р. Северной Двины;
- размер возникающего рыбохозяйственного ущерба сравнительно мал и может составить 34,8-122,7 кг рыбы-сырца в зависимости от сезона проведения гидротехнических работ. Этот ущерб, в частности, может быть компенсирован путем выпуска в реки Белого моря молоди семги, выращиваемой на Онежском рыбноводном заводе Архангельской области;
- для минимизации рыбохозяйственного ущерба гидротехнические работы рекомендуется проводить в осенний период (сентябрь-октябрь);
- воздействие на атмосферный воздух, геологические условия, наземную флору и фауну, социальные условия наблюдаться не будет или будет происходить в пределах действующих российских нормативов;

**Таким образом, получаем, что степень воздействия работ по капитальному ремонту Причала № 77 на окружающую среду следует оценить как допустимую. Реализация данного проекта возможна и не противоречит требованиям природоохранного законодательства Российской Федерации.**

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды» М.: ГП ЦЕНТРИНВЕСТпроект, 2000. 136 с.
2. Методика определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния // Приложение к приказу Федерального агентства по рыболовству от 6 мая 2020 г. № 238. 56 с.
3. СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».
4. Отчет (раздел Рабочей документации) «Капитальный ремонт причала № 77 в г. Архангельск. Рабочая документация. Гидротехнические решения. П4-635-22ПТО.РД.ГР». Северодвинск. 2023. 54 листа.
5. Свод правил СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99. Строительная климатология» (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 24 декабря 2020 г. N 859/пр). М. 2020. 145 с.
6. Доклад. Состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2021 год [Электронный ресурс] / Отв. ред. О.В. Перхурова; ГБУ Архангельской области «Центр природопользования и охраны окружающей среды». Архангельск: САФУ, 2022. 468 с. Режим доступа: [www.eco29.ru>doklad-aj/doklad-za/ -2021](http://www.eco29.ru/doklad-aj/doklad-za/-2021).
7. Картамышева Е. С. Иванченко Д.С. Основные источники загрязнения окружающей среды в судостроительной промышленности // Молодой ученый. 2018. № 25 (211). С. 18-20.
8. Капитальный ремонт причала 77 в г. Архангельске // Технический отчет АрхТИСИЗ по результатам инженерно-геологических и геотехнических изысканий для подготовки рабочей документации. Том 1 6571 – ИГИ. Архангельск. 2023. 165 с.
9. Гидрология устьевой области Северной Двины. М.: Гидрометеиздат, 1965. 376 с.
10. Мискевич И.В., Лещев А.В. Статистическая характеристика содержания взвешенных веществ в водах дельты реки Северная Двина // Естественные и технические науки. 2018. № 8 (122). С. 102-108.

11. Кузнецов В.С, Мискевич И.В., Зайцева Г.Б. Гидрохимическая характеристика крупных рек бассейна Северной Двины. - Л.: Гидрометеиздат, 1991. - 195 с.
12. Мискевич И.В., Бровко О.С., Личутина Т.Ф. Влияние малых водотоков на процессы водоотведения на примере ОАО «Соломбальский ЦБК» // Водоснабжение и санитарная техника. 2010. № 1. С. 14-16.
13. Самохина, Л. А., Мискевич И.В. О рыбохозяйственном нормировании содержания нефтяных углеводородов в донных отложениях северных морей Российской Федерации // Рыбное хоз-во. 2009. № 4. С. 74–76.
14. Воробьева Т.Я., Собко Е.И., Забелина С.А. Пространственно-временная изменчивость структуры планктонных сообществ экосистемы устья Северной Двины // Вестник С(А)ФУ. № 3. 2010. С.35-42.
15. Змётная М.И., Новикова Ю.В. Современное состояние фитопланктонного сообщества и качество поверхностных вод дельты реки Северная Двина // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: естественные науки. 2015. № 4. С.44-55.
16. Обзоры загрязнения окружающей среды на территории деятельности ФГБУ Северное УГМС за 2011-2014 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.sevmeteo.ru/monitoring\\_rewiew-2011/pdf-2014/pdf](http://www.sevmeteo.ru/monitoring_rewiew-2011/pdf-2014/pdf).
17. Проведение наблюдений (мониторинга) за живыми организмами (водными биологическими ресурсами) в районах производства дноуглубительных работ и дампинга грунта в летнюю навигацию 2021 года в порту Архангельск // Отчет о НИР ООО НПФ «Субарктика». Архангельск. 2021. 28 с.
18. Филимонова З.И. Зоопланктон приустьевое участка и дельты реки Северной Двины // Водные ресурсы Карелии и пути их использования. Кар. фил. АН СССР. Петрозаводск: Изд-во «Карелия». 1970. С. 111-135.
19. Трошков В.А. Зоопланктон // Биологические ресурсы Белого моря: изучение и использование. Исследования фауны морей. Т.69 (77). СПб: ЗИН РАН. 2012. С. 67-87.
20. Соколова В.А. Биоценозы бентоса устьевого участка реки Северной Двины // Водные ресурсы Карелии и пути их использования. Кар. фил. АН СССР. Петрозаводск: Изд-во «Карелия». 1970. С. 136-146.
21. Информация об исследованиях портов Архангельск и Онега // Отчёт о НИР Северный филиал ФГУП «ПИНРО». Архангельск, 2013. 18 стр.
22. Студенова М.А., Студенов И.И., Чупов Д.В., Самодов А.С. Зообентос дельты реки Северная Двина // Теоретическая и прикладная экология. 2021. № 2. С. 34-39.

23. Новоселов А.П., Лукина В.А., Матвеев Н.Ю., Матвеева А.Д. Биологическая характеристика ихтиофауны устьевой области реки Северная Двина // Труды КарНЦ РАН. Серия Экологические исследования. № 3. 2022. С.82-96.
24. Никольский Г. В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. М.: Пищевая промышленность, 1980. 183 с.
25. Новоселов А. П. Нельма *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas, 1733) // Красная книга Архангельской области. Архангельск, 2008а. С. 242–243.
26. Новоселов А. П. Речной угорь *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) // Красная книга Архангельской области. Архангельск, 2008б. С. 245–246.
27. Студенов И.И., Новоселов А.П., Боркичев В.С. Лососевые // Биологические ресурсы Белого моря: изучение и использование. Исследования фауны морей. Т.69 (77). СПб: ЗИН РАН. 2012. С. 173-199.
28. Новоселов А.П. Сиговые // Биологические ресурсы Белого моря: изучение и использование. Исследования фауны морей. Т.69 (77). СПб: ЗИН РАН. 2012. С. 230-243.
29. Торцев А.М., Студенов И.И., Чупов Д.В. Регулирование промысла лосося атлантического (сёмги) на реке Северная Двина // Известия КГТУ. № 58. 2020. С. 49-60.
30. Расчет выбросов при работе механизмов на площадке строительства [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www. helpiks.org>4-53190.html](http://www.helpiks.org/4-53190.html).
31. Проведение ремонтных дноуглубительных работ ООО «НК-Флот» в акватории рукава Корабельного реки Северная Двина. Том 2-ОВОС: Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] // Отчет ООО «Экополис». Архангельск, 2021. 127 с. Режим доступа: [www. arhcity.ru>data >1296/OVOS\\_NK\\_ Flot.pdf](http://www.arhcity.ru/data/1296/OVOS_NK_Flot.pdf).
32. Отчет по исчислению размера вреда, наносимого водным биологическим ресурсам и среде их обитания 0302-0152-00-ООС 3. Том 8.4.[Электронный ресурс] // Берегоукрепление северного берега канала. Проектная документация. Раздел 8. Книга 3. С-Пб, ООО «БАЛТМОР-Проект. 2019. 48 с. Режим доступа: [www.rosmorport.ru>upload/medialibrary](http://www.rosmorport.ru/upload/medialibrary).
33. Металлические шпунты [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.metall.shputi\\_Larssen.pdf](http://www.metall.shputi_Larssen.pdf).