

**Проект производства ремонтных
дноуглубительных работ для
восстановления проектных габаритов
судоходных объектов в морском порту
Сабетта. Корректировка**

**Раздел 8. Перечень мероприятий по охране
окружающей среды.**

**Часть 3. Оценка воздействия на водные
биологические ресурсы**

Том 8.3

**Шифр 28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3
Инв. № 5725**

ООО «Эко-Экспресс-Сервис»

**Проект производства ремонтных
дноуглубительных работ для восстановления
проектных габаритов судоходных объектов в
морском порту Сабетта. Корректировка**

**Раздел 8. Перечень мероприятий по охране
окружающей среды.
Часть 3. Оценка воздействия на водные биологиче-
ские ресурсы**

Том 8.3

**Шифр 28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3
Инв. № 5725**

Инд. № полл.	
Полл. и дата	
Взам инв. №	

Директор



В. А. Жигульский

**Санкт-Петербург
2018**

1 Введение

Настоящий раздел «Оценка воздействия на водные биологические ресурсы» разработан в рамках проектной документации «Проект производства ремонтных дноуглубительных работ для восстановления проектных габаритов судоходных объектов в морском порту Сабетта. Корректировка».

Деятельность в рамках проектной документации «Проект производства ремонтных дноуглубительных работ для восстановления проектных габаритов судоходных объектов в морском порту Сабетта» была согласована Федеральным агентством по рыболовству письмом от 09.08.2017 №5347-МИ/У02.

Корректировка проектной документации связана с выбором и обоснованием новых мест размещения донных грунтов (подводных отвалов), извлекаемых при ремонтных дноуглубительных работах.

Работа выполнена на основании следующих законодательных и нормативных документов [1-8]:

– Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ (в ред. Федерального закона от 04.12.2006 № 201-ФЗ);

– Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 17, ст. 462);

– Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 2, ст. 133);

– Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»;

– Положение об оценке воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 15 мая 2000 г. № 372 (Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2000, № 31, ст. 3);

– Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2013 г. № 384 «О согласовании Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания»;

– Постановление Правительства РФ от 29 апреля 2013 г. № 380 «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания»;

– Приказ Росрыболовства от 25.11.2011 № 1166 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (зарегистрирован в Минюсте РФ 05.03.2012 № 23404).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

2

2 Рыбохозяйственная характеристика района работ

2.1 Рыбохозяйственная характеристика

Рыбохозяйственная характеристика Обской губы приведена по фондовым и архивным материалам ФГБНУ «Госрыбцентр», ФГБНУ «ГосНИОРХ», ФГУП «ПИНРО», ООО «Эко-Экспресс-Сервис», а также доступных литературных источников [9-45].

Ихтиофауна и рыбохозяйственное значение

Обская губа вместе с притоками и пойменными водоемами является важнейшим рыбохозяйственным водоёмом не только ЯНАО, но и всей российской Арктики. В настоящее время запасы и добыча многих видов рыб существенно сократились в связи ухудшением условий обитания рыб, а также изменений в организации промысла.

По оценкам Карской научно-хозяйственной экспедиции, рыбные ресурсы Обской губы оцениваются приблизительно в 15 тыс. т годового вылова [9]. Открытые воды Карского моря практически не имеют рыбохозяйственного значения, поскольку их кормовые ресурсы в 50 раз беднее по сравнению с соседним Баренцевым морем и только на мелководьях, таких как Байдарацкая губа, приближаются к его уровню. В целом возможный вылов рыбы у западного побережья Ямала оценивается приблизительно в 5 тыс. т.

По данным ФГБНУ ПИНРО [10] ихтиофауна Карского моря в акватории, входящего в сферу влияния Оби и Енисея представлена 60 видами рыб, относящимся в основном к семействам лососевых (10), бычковых (10) и зоарцид (9). В целом, Карское море по сравнению с Баренцевым отличается обедненным видовым составом ихтиофауны (немногим более 80) и крайне скудными запасами собственно морских рыб, в первую очередь, пелагических [11-13].

Основную ценность и промысловый интерес представляет комплекс эстуарных рыб, главным образом, сиговых [14]. Виды рыб и круглоротых Ямала приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Виды рыб и круглоротых Ямала

№ п/п	Вид
	Класс круглоротые - Cyclostomata
	Сем. Миноговые – Petromyzonidae
1	Ледовитоморская минога – <i>Lampetra japonica septentrionalis</i> (Berg.)
2	Сибирская минога – <i>Lampetra japonica Kessleri</i> (Anikin)
	Класс рыбы - Osteichthyes
	Сем. Осетровые – Acipenseridae
3	Сибирский осетр – <i>Acipenser baeri</i> (Brandt)
	Сем. Сельдевые – Clupeidae
4	Океаническая сельдь – <i>Clupea harengus pallasi</i> (Vallencienes)
	Сем. Лососевые – Salmonidae
5	Голец арктический – <i>Salvelinus alpinus</i> (L)
6	Нельма – <i>Stenodus leucichthys nelma</i> (Pallas)
7	Ряпушка сибирская – <i>Coregonus sardinella</i> (Vallencienes)
8	Омуль северный – <i>Coregonus autumnalis</i> (Pallas)
9	Пелядь – <i>Coregonus peled</i> (Gmelin)
10	Чир – <i>Coregonus nasus</i> (Pallas)

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

3

№ п/п	Вид
11	Сиг сибирский – <i>Coregonus lavaretus pidshian</i> (Gmelin)
12	Муксун – <i>Coregonus muksun</i> (Pallas)
13	Тугун – <i>Coregonus tugun</i> (Pallas) Сем. Хариусовые – Thymallidae
14	Хариус сибирский – <i>Thymallus arcticus</i> (Pallas) Сем. Корюшковые – Osmeridae
15	Азиатская корюшка – <i>Osmerus eperlanus dentex</i> (Steidachner) Сем. Карповые – Cyprinidae
16	Язь – <i>Leuciscus idus</i> (L)
17	Гольян Чекановского – <i>Phoxinus czekanovskii</i> (Dybovski)
18	Гольян озерный – <i>Phoxinus phoxinus</i> (Pallas)
19	Елец - <i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybovski) Сем. Вьюновые – Cobitidae
20	Голец обыкновенный – <i>Nemachilus barbatulus</i> (L) Сем. Щуковые – Esocidae
21	Щука – <i>Esox lucius</i> (L) Сем. Окуневые – Percidae
22	Ерш – <i>Acerina cernua</i> (L) Сем. Бычковые – Cottidae
23	Ледовитоморская рогатка – <i>Muoxoscephalus quadricornis labradoricus</i> (Girard) Сем. Колюшковые – Gasterosteidae
24	Колюшка девятиглая – <i>Pungitius pungitius</i> (L) Сем. Циклоптеридовые – Cyclopteridae
25	Пинагор – <i>Cyclopterus lumpus</i> (L) Сем. Камбаловые – Pleuronectidae
26	Полярная камбала – <i>Liopsetta glacialis</i> Knipowitschi (Esipov) Сем. Тресковые – Gadidae
27	Сайка – <i>Boreogadus saidae</i> (Lepechin)
28	Навага – <i>Eleginus navaga</i> (Pallas)
29	Налим – <i>Lota lota</i> (L)

Среди собственно морских рыб в Карском море преобладают арктические виды (более 70%); бореальных всего 3–4 вида, остальные имеют более широкое бореально-арктическое распространение [15-17]. Последние виды встречаются преимущественно в западных частях Карского моря, проникая сюда через Новоземельские проливы, особенно в годы с сильным притоком атлантических вод. В морской ихтиофауне важное место занимает сайка *Boreogadus saida*, а также навага *Eleginus navaga*, четырехрогая рогатка *Triglopsis quadricornis*, полярная камбала *Liopsetta glacialis*, а также разнообразные непромысловые придонные виды.

Сайка – массовый криопелагический вид. Нерест проходит в море вблизи берегов, подо льдом или у кромки льда. Икринки пелагические. Личинки появляются в мае – начале июня. Это основная добыча морских млекопитающих и многих видов морских птиц.

Из перечисленных выше видов навага и рогатка, обитающие в прибрежных водах, могут заходить и в устья рек.

Среди морских рыб промыслом охвачены навага, сайка и, в меньшей мере, полярная камбала.

Ихтиофауна Ямала и прилегающий к нему эстуарий представлен двумя комплексами: пресноводным и солоноватоводным. В составе южной части Обской губы преобладает комплекс форм, характерный для Нижней Оби. В средней части губы, наряду с организмами пресноводного комплекса,

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

4

появляются эстуарные арктические формы; в северной части – арктические.

Эстуарная ихтиофауна Обской губы включает около 40 видов рыб и рыбообразных (сибирская минога *Lethenteron kessleri*), относящихся к 13 семействам. Из осетровых рыб встречаются сибирский осетр *Acipenser baeri* (в наиболее крупных реках и в губах, преимущественно неполовозрелые особи, а также в некоторых озерах) и изредка стерлядь *A. ruthenus* (в губах). Местные лососевые представлены только арктическим гольцом *Salvelinus alpinus*, который обычен в губах и заходит в устья рек. Регулярно на юго-западе Карского моря вплоть до Енисейского залива встречается и горбуша *Oncorhynchus gorbusha*, интродуцированная в Белое и Баренцево моря в 1950-х гг. Скоплений это вид не образует, хотя и размножается в небольших количествах. Имеет самый короткий (2-х летний) жизненный цикл из всех лососевых.

По данным ФГБНУ «Госрыбцентр» [14] в таблице 2.2 представлена ихтиофауна Обской губы, условно разделенная пять групп.

Таблица 2.2 – Ихтиофауна Обской губы по данным ФГБНУ «ГОСРЫБЦЕНТР»

		1. Рыбы, обитающие в пресноводной зоне:	
		1. Чир	<i>Coregonus nasus</i> (Pallas)
		2. Сиг-пыжьян	<i>Coregonus lavaretus pidschian</i> (Gmelin)
		3. Пелядь	<i>Coregonus peled</i> (Gmelin)
		4. Лещ	<i>Abramis brama</i> (L.)
		5. Сибирская плотва	<i>Rutilus rutilus lacustris</i> (Pallas)
		6. Сибирский елец	<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybowski)
		7. Ерш	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)
		8. Налим	<i>Lota lota</i> (L.)
		9. Сибирский хариус	<i>Thymallus arcticus</i> (Pallas)
		10. Обыкновенная щука	<i>Esox lucius</i> Linnaeus
		2. Рыбы, обитающие в пресноводной и солоноватоводной зоне:	
		11. Сибирский осетр	<i>Acipenser baerii</i> Brandt
		12. Арктический голец	<i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus)
		13. Горбуша	<i>Oncorhynchus gorbusha</i> (Walbaum)
		14. Нельма	<i>Stenodus leucichthys nelma</i> (Pallas)
		15. Муксун	<i>Coregonus muksun</i> (Pallas)
		16. Сибирская ряпушка	<i>Coregonus sardinella</i> (Valenciennes)
		17. Азиатская корюшка	<i>Osmerus mordax dentex</i> (Mitchill)
		18. Арктический омуль	<i>Coregonus autumnalis autumnalis</i> (Pallas)
		19. Девятииглая колюшка	<i>Pungitius pungitius</i> Linnaeus
		3. Рыбы, обитающие в солоноватоводной зоне:	
		20. Ледовитоморская рогатка	<i>Trigloopsis quadricornis</i> Linnaeus
		21. Полярная камбала	<i>Liopsetta glacialis</i> (Pallas)
		4. Рыбы, обитающие в солоноватоводной и морской зоне:	
		22. Навага	<i>Eleginus navaga</i> (Pallas)
		23. Сайка	<i>Boreogadus saida</i> (Lepechin)
		5. Рыбы, обитающие в морской зоне:	
		24. Полярный ликод	<i>Lycodes polaris</i> (Sabine)
		25. Триглопс остроносый	<i>Triglops pingeli</i> (Reinhardt)
		26. Арктический шлемоносец	<i>Gymnacanthus tricuspis</i> (Reinhardt)
		27. Керчак европейский	<i>Myoxocephalus scorpius</i> Linnaeus
		28. Шероховатый крючкорог	<i>Artediellus scaber</i> (Knipovitsch)
		29. Пинагор	<i>Cyclopterus lumpus</i> Linnaeus
		30. Европейский липарис	<i>Liparis liparis</i> (Linnaeus)
		31. Атлантический двурогий ицел	<i>Icelus bicornis</i> (Reinhardt)
		32. Восточный двурогий ицел	<i>Icelus spatula</i> (Gilbert et Burke)
		33. Ледовитоморская лисичка	<i>Ulcina olriki</i> Lutken

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

34. Люмпенус Фабрициуса

Lumpenus fabricii Reinhardt

35. Люмпен средний

Lumpenus medius (Reinhardt)

Кроме перечисленных, из круглоротых встречается сибирская минога (*Lethenteron kessleri* (Anikin)), которая обитает в солоноватых и пресных водах.

Семейство хариусовых представлено сибирским хариусом *Thymallus arcticus*, который обычен в прибрежных и внутренних водах.

Для рассматриваемого района очень характерны сиговые: нельма *Stenodus leucichthys nelma*, сибирская ряпушка *Coregonus sardinella*, тугун *C. tugun*, арктический омуль *C. autumnalis* (обычен в прибрежных водах, заходит и в устья рек), пелядь *C. peled*, чир *C. nasus*, пыжьян *C. lavaretus*, муксун *C. muksun*.

Из корюшковых в прибрежных водах обитает азиатская корюшка *Osmerus mordax dentex*; заходит она и в устья рек. Кроме того, для эстуариев характерны и многие пресноводные виды, такие как щука *Esox lucius*, язь *Leuciscus idus*, елец *L. leuciscus*, плотва *Rutilus rutilus lacustris*, ерш *Gymnocephalus cernuus*. В последнее время изредка доходят до Обской губы лещ *Abramis brama*, сазан *Cyprinus carpio* и судак *Sander lucioperca*, интродуцированные в Новосибирское водохранилище [18].

По характеру пребывания, рыбное население эстуария Оби можно подразделить на *постоянное*, включая оседлые виды (карповые, щука, ерш); нагульную молодь осетра и полупроходных сиговых до наступления половой зрелости; взрослые особи видов с неежегодным размножением (осетр и сиговые), пропускающие нерест и *мигрирующее*, состоящее из представителей проходных и полупроходных видов (лососевые, сиговые, осетровые, корюшковые), совершающих зимовальные, нагульные и нерестовые миграции. Ряпушка и корюшка проводят в эстуарии большую часть жизненного цикла, заходя в низовья Оби и малые реки, впадающие в Обскую губу, лишь на нерест [19]. Осетр, нельма, чир, муксун, пелядь совершают длительные и протяженные нерестовые миграции. Районы их зимовки находятся в районах средней части Обской и Тазовской губах. Весенние миграции с мест зимовки вверх по течению в реку начинаются подо льдом с началом освежения вод и прорывом заморной зоны. Летний нагул происходит в протоках дельты и пойменных водоемах нижней и средней Оби. Нерестилища большинства сиговых и осетра лежат в притоках среднего течения. Основная часть отнерестившихся особей зимует в районе нерестилищ, их скат происходит следующей весной, в период ледохода. Неполовозрелая часть популяции сиговых скатывается в эстуарии с мест нагула осенью, в период резкого падения уровня, задолго до наступления заморных явлений [20].

Сезонное распределение рыб в Обской губе зависит от гидрологических и гидрохимических факторов (уровня стока, солености, температуры и содержания растворенного кислорода), а также от состояния кормовой базы. В зимний и весенний периоды (январь-апрель) распределение рыб зависит, в первую очередь, от распространения заморных вод и объема речного стока. Размещение разных видов рыб на местах зимовок в Обской губе изучено недостаточно.

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

6

Площадь района зимовки изменяется по годам и в среднем составляет 10,5 тыс. км² [21].

Пелядь занимает наиболее южный участок губы, преимущественно у ямальского берега в районе бухт Восход, Находка и р. Саллеты. Муксун и ряпушка размещаются в северной половине, у стыка пресных и солоноватых вод. Сиг и чир преобладают на промежуточных участках. Осетр зимует в южной части губы севернее параллели, взятой к устью Саллеты, здесь сосредотачивается основная часть осетров. Весной, по мере поступления в губу заморной речной воды Оби, рыба отжимается к ямальскому берегу, где остается полоса освеженной воды, и к северу, где заморная вода рассасывается приливно-отливными течениями.

Характерная черта сезонного распределения осетра, нельмы, налима, ерша и сиговых рыб Обского бассейна заключается – после освежения воды кислородом они покидают губу и мигрируют на нагул в поймы рек. Затем к местам нереста. В губе остается молодь сиговых в возрасте 1-2 лет, ряпушка, неполовозрелые нельма, осетр, корюшка, ерш, налим.

Для северной части губы характерно наличие типичных морских видов, которые в Обской губе немногочисленны: сайка, навага, полярная камбала, омуль, пинагор, малопозвонковая сельдь.

Состояние сиговых рыб в общем благополучное. Запасы нельмы, за последние 5 лет, с введением квотирования лова стабилизировались. Муксун - важнейшая промысловая рыба Сибири, в рассматриваемом районе проходит западная граница ареала вида. На магистрали Оби его добыча составляет около 10-11% от всех сиговых, это – один из основных объектов промысла. Уловы чира в ЯНАО остаются стабильными с 1992 г. при ежегодном объеме добычи 600–700 т, хотя поголовье его снизилось из-за пресса браконьерства по сравнению с 1990-ми годами. Уловы пеляди, пресноводного вида сиговых, подвержены периодическим колебаниям (500 – 1400 т/год), даже в гидрологически благоприятные для ее воспроизводства сезоны. Биологическое состояние стада, а также состояние запасов и условия нагула, в целом, оцениваются как хорошие. Запасы сига-пыжьян по сравнению с другими видами сиговых в Обском бассейне незначительны, уловы колеблются преимущественно в пределах 350–500 т. Ряпушка образует несколько экологических форм и локальных популяций. В Обской губе вид находится в хороших условиях обитания.

Места скопления основной ихтиомассы на территории Обской губы показаны на рисунках 2.1-2.2.

Взам. инв. №	
Инв. № подл.	5725
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

7

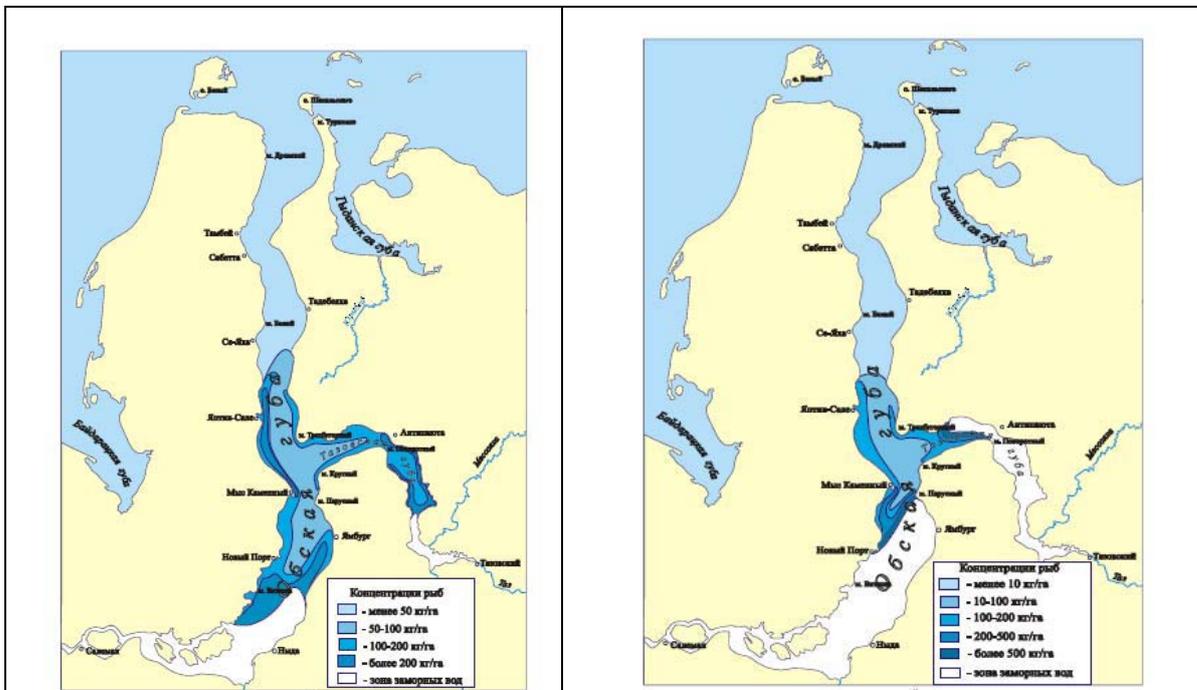


Рисунок 2.1 - Распределение ихтиомассы в Обской губе. Слева – январь, март, справа – конец мая, начало июня

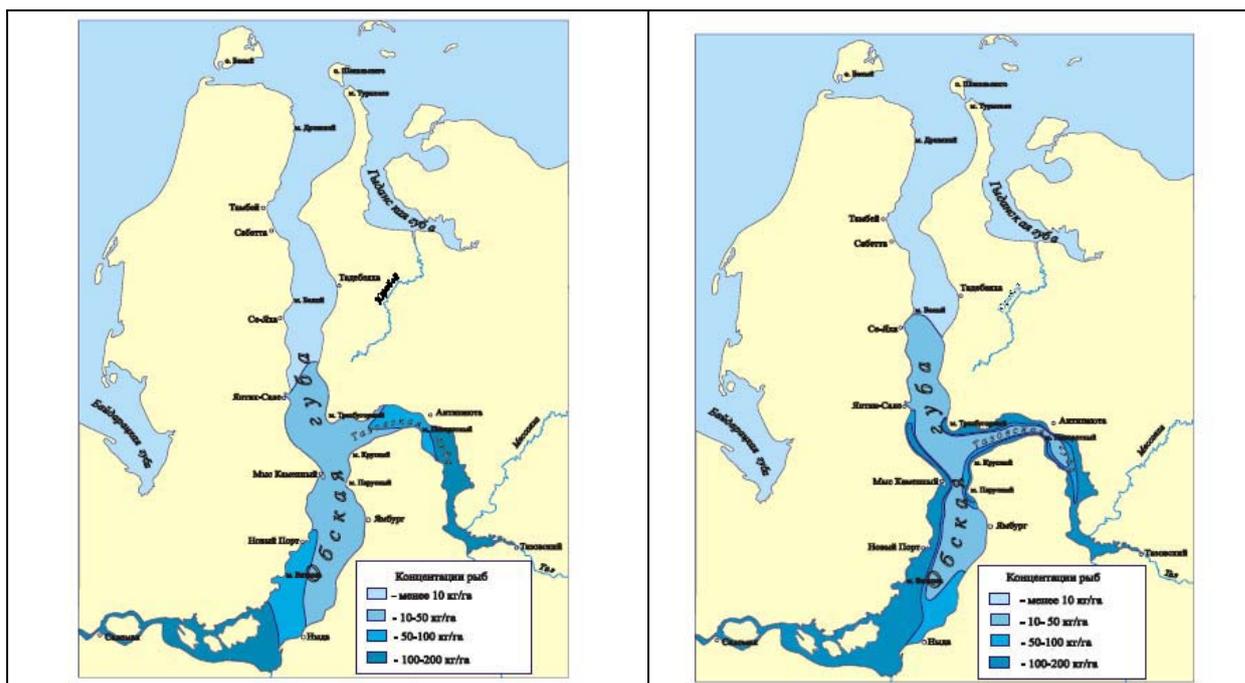


Рисунок 2.2 - Распределение ихтиомассы в Обской губе. Слева – июль, август, справа – сентябрь, ноябрь

Из рисунков видно, что основные места обитания рыб – это южная и средняя часть Обской губы.

Редкие и охраняемые виды

В составе ихтиофауны к редким и охраняемым видам отнесена форма арктического гольца (*Salvelinus alpinus*), обитающая в Обской губе и в

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

линии пос. Се-Яха – м. Хасре лишь немногочисленные оленеводы ведут сезонный лов омуля в прибрежной зоне для личного потребления.

Промысел осетра в Обь-Иртышском бассейне повсеместно запрещен. Как уже упоминалось, данный вид внесен в Красную книгу РФ.

2.2 Характеристика кормовой базы рыб

Основными компонентами биоты, прямо и косвенно обеспечивающими воспроизводство, рост и развитие рыб, относятся заросли высшей водной растительности (макрофиты), планктонные (фито- и зоопланктон) и донные (зообентос) организмы.

Фитопланктон. В бассейне реки Оби насчитывается до 450 таксонов водорослей, основу численности составляют диатомовые Diatomea, к концу лета возрастает обилие синезеленых Cyanophyta и зеленых Chlorophyta. Вниз по течению прослеживается увеличение видового разнообразия, численности и биомассы фитопланктона [26].

В южной и средней частях Обской губы в массовых количествах развиваются синезеленые, а в северной - диатомовые микроводоросли [34]. В самом Карском море насчитывается 264 вида фитопланктона, по числу видов доминируют Bacillariophyta (148 видов), за ними следуют Dinophyta (89), остальные группы насчитывают менее 10 видов [28;29].

Концентрация хлорофилла в Обской губе, характеризующая обилие фитопланктона, с увеличением солености обычно падает: 0,8-22 мг/м³ в водах с соленостью 1-10‰, 0,4–4,0 мг/м³ – при солености 10-22‰, и только 0,2-0,8 мг/м³ при солености >22‰. Биомасса фитопланктона в весеннее время в поверхностном слое юго-западной части Карского моря достигает 1,2-5,5 г/м³, а в водах новоземельской провинции 24 г/м³ [30]. Собственно морская акватория Карского моря характеризуется как низкопродуктивный, олиготрофный водоем [21], продукция фитопланктона варьирует между провинциями [32]: 39 – 359 мгС/м² в день (в среднем 104) в юго-западной части, 25 – 63 (в среднем 47) в Обском эстуарии. Величина годовой первичной продукции для Карского моря в целом 133 – 160 мгС/м², а в Обской губе – 90–160 мгС/м² в день [32].

В сезонном аспекте начало цветения морского планктона начинается в апреле в зоне ледовой кромки юго-западной части Карского моря и продвигается к северо-востоку по мере разрушения ледяного покрова, при этом происходит сезонная смена продукционных систем, состоящих из ледовых водорослей, фитопланктона зоны ледовой кромки, поздневесеннего или летнего планктона.

Акватория морского порта и подходного канала

В летне-осенних исследованиях 2015 г на акватории порта [46] в августе температура воды в поверхностном слое составила плюс 10,4-11,3°C, соленость – 0,11-0,26 ‰, прозрачность – 0,3-0,5 м. В сентябре произошло понижение характеристик водной среды: температуры до плюс 5,2-6,3 °С, солености – до 0,08–0,10 ‰ при прозрачности 0,3-0,4 м.

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

12

Среднемесячная численность фитопланктона значительно возросла и достигла численности 5312 тыс. кл./дм³, биомассы – 5795 мг/м³.

В целом альгоценоз в районе дноуглубительных работ на морском канале экологически разнообразен. Встречены пресноводные и солоноватоводные формы фитопланктона. При солености воды 3–6 ‰ планктон характеризовался развитием перидиней и диатомей, иногда криптонад, на более опресненных станциях – диатомовые с частичной вегетацией синезеленых водорослей. Осенний фитопланктон качественно и количественно богаче летнего.

Зоопланктон. В нижней Оби и ее пойменных водоемах насчитывается более 170 видов зоопланктона [34], наибольшим разнообразием обладают коловратки *Rotatoria* (64 вида) и ракообразные: *Cladocera* (57) и *Copepoda* (51). Численно доминируют ветвистоусые *Bosmina longirostris cornuta* и *Ceriodaphnia*, коловратки и молодь веслоногих. Основную биомассу зоопланктона образуют *Bosminidae*, *Diaptomidae* и *Cyclopidae*.

В открытой части губы много кладоцер *Limnosida*, некоторых *Ceriodaphnia* и *Daphnia*, а из копепод - *Mixodiaptomus theeli*. В средней части губы основную массу зоопланктона составляют *Bosminidae* и *Cyclopidae*, в небольшом количестве – *Heterocope appendiculata* и *Eudiaptomus graciloides*, а в северной части – *E. incongruens* и *Senecella calanoides*. Средняя летняя плотность зоопланктона губы оценивается в 33,5 тыс. экз./м³, биомасса – в 0,7–1,2 г/м³, в открытой части биомасса зоопланктона может достигать 1,7–1,9 г/м³.

В эстуарии образуются обширные солоноватоводные пространства, населенные специфической фауной. Доминируют здесь копеподы *Senecella sibirica*, *Jaschnovia tolli*, *Limnocalanus grimaldii*, *Drepanomus bungei* и мизиды *Mysis oculata* [31]. Морской комплекс представлен копеподой *Calanus finmarchicus*, которая встречается даже в пресных водах (70–71° с.ш.). В пресноводной части губы средняя биомасса зоопланктона достигает 160 мг/м³ или 4,0 г/м². Особенно высокая биомасса наблюдается в зоне гидрохимического фронта на 70–71° с.ш. В придонном слое (глубина 15 м) биомасса зоопланктона достигает 20,6 г/м³. Основную роль в нем играют *Mysis oculata* (106 экз./м³ и 8,3 г/м³), *Limnocalanus* (4780 экз./м³ и 5,9 г/м³) и *Senecella* sp. (5750 экз./м³–6,0 г/м³). На глубине 10 м в зоне гидрофронта биомасса планктона снижается до 8,6 г/м³, а в верхней опресненной воде – до 0,2–1,7 г/м³.

Общая масса планктона составляет 65,2 г/м² при средней концентрации 4,3 г/м³. Ниже по течению количество планктона быстро уменьшается, но еще на 72° с.ш. его биомасса составляет 17,1 г/м², или 1,1 г/м³, а на входе в Обскую губу – 9,9 г/м². В целом количественное распределение планктона в Обской губе свидетельствует о его высокой продуктивности, гораздо большей, чем, например, в Енисейском заливе.

Акватория морского порта и подходного канала

Участок губы в районе морского порта характеризуется тем, что здесь происходит смешивание пресных вод с морскими. В этой связи планктонное

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 19

слое доминировали коловратки и копеподы, а по биомассе – копеподы, за счет видов *Acartia* и *Limnocalanus*.

В составе зоопланктона северного участка обнаружено 14 видов, в том числе коловраток – 3 вида, кладоцер – 3, копепод – 6 и по одному виду сагитт и гидроидных медуз. Количество определяемых видов по станциям изменялось от 1 до 9.

Полученные результаты анализа структуры сообщества зоопланктона по станциям свидетельствуют о близком фаунистическом сходстве по коэффициенту Серенсена.

В поверхностном слое встречено 9 видов. Общая численность по станциям варьировала от 30 до 170 экз./м³, а биомасса – от 0,0002 до 0,002 г/м³, в среднем соответственно составили 96 экз./м³ и 0,001 г/м³.

По численности и биомассе также как и на южном участке доминировали коловратки и копеподы. Из коловраток наиболее многочисленной была *Synchaeta*, а из копепод – молодь каляноида.

В придонном горизонте отмечено 12 видов, на 129 станции в пробе были обнаружены сагитты, а на станции 143 – гидроидные медузы. Плотность планктонных организмов по станциям изменялась от 150 до 7960 экз./м³, с учетом сагитт – до 7990 экз./м³.

Биомасса варьировала в более широких пределах – от 0,001 до 0,745 г/м³. В среднем биомасса составила 0,179 г/м³ без учета сагитт и медуз, а с ними – 1,710 г/м³.

На станции 143 основу биомассы составляли гидроидные медузы, а на остальных станциях биомасса была сформирована *Limnocalanus*, *Acartia* и молодью каляноид, на долю которых приходилось до 99 % от общей биомассы.

Таким образом, на обследованных участках Обской губы зоопланктон был представлен в основном солоноватоводными видами копепод. Так же в пробах были отмечены гидроидные медузы, щетинкочелюстные и мизиды. Наиболее продуктивным из обследованных участков был подходной канал и северный участок проведения работ. Ведущая роль в формировании биомассы зоопланктона принадлежала копеподам – *Limnocalanus grimaldii*, *Drepanopus bungei*, *Acartia longiremis* и их молоди. Следует подчеркнуть, что преобладание копепод в зоопланктоне определяет высокую пищевую ценность планктона для молоди всех видов рыб и взрослых планктофагов.

Средняя биомасса зоопланктона для акватории порта с подходным каналом и морского канала составила 0,020 г/м³.

В составе зоопланктона на акватории порта в летне-осенний период 2015 года [46] зарегистрировано 48 видов и разновидностей, в том числе коловраток (*Rotatoria*) – 17, веслоногих ракообразных (*Copepoda*) – 18 и ветвистоусых рачков (*Cladocera*) – 12 видов.

На каждой станции были отмечены науплиальные и копеподитные стадии

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

21

Сорерода. В пробах зоопланктона встречался реликтовый рачок *Mysis relicta*.

В августе в составе зоопланктона на обследованной акватории обнаружено 46 видов и разновидностей, из них коловраток – 15, ветвистоусых рачков – 12, веслоногих ракообразных – 18 видов. Количество видов по станциям изменялось от 28 до 36.

Качественные и количественные показатели зоопланктона в 2015 году представлены в таблице 2.3.

Инв. № подл.	5725	Подп. и дата	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		22

Таблица 2.3 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м³) и биомасса (B, мг/м³) зоопланктона в районе акватории порта в 2015 г.

Станция	n	Общая		Copepoda		Cladocera		Rotatoria		Прочие	
		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Август											
KS01	39	12540	339,50	4100	268,31	2790	69,20	5650	1,99	0	0,00
KS02	36	16300	281,63	3810	170,29	5320	110,10	7170	1,24	0	0,00
KS03	30	17430	406,39	4970	279,03	7360	125,40	5100	1,96	0	0,00
KS04	35	12000	165,52	4160	94,45	4630	69,93	3210	1,14	20	170,00
KS05	28	17020	310,66	6160	197,50	6940	112,21	3920	0,95	0	0,00
KS06	31	11020	74,41	5010	42,53	1700	31,01	4310	0,87	0	0,00
Среднее	53*	14385	263,02	4702	175,35	4790	86,31	4893	1,36	3	28,33
Сентябрь											
KS01	25	5370	23,04	620	17,48	50	1,04	4700	4,52	0	0,00
KS02	9	960	448,18	920	448,10	10	0,08	30	0,01	0	0,00
KS03	3	620	3,33	610	3,33	0	0,00	10	0,00	0	0,00
KS04	11	1760	26,45	1620	24,41	80	2,03	60	0,01	0	0,00
KS05	6	950	13,50	870	8,90	80	4,60	0	0,00	0	0,00
KS06	9	940	40,83	890	40,19	30	0,62	20	0,01	0	0,00
Среднее	38*	1767	92,55	922	90,40	42	1,40	803	0,76	0	0,00

Примечание: *- общее количество обнаруженных таксонов

Плотность планктонных организмов в 1 м³ изменялась от 11020 до 17430 экз. Максимальные значения численности были отмечены на станции KS03, а минимальные – на станции KS06.

По численности в основном доминировали ветвистоусые рачки, на их долю приходилось от 15 до 42 % от общей численности зоопланктона. На станции KS02 преобладали коловратки (44 %), их доля в общей численности по станциям изменялась от 23 до 44 %. На станции KS06 превалировали веслоногие рачки (45 %). Группу массовых видов зоопланктона составляли *Bosmina longispina*, *B. obtusirostris* (Cladocera), *Synchaeta tremula*, *Notholca caudata*, *Keratella cochlearis cochlearis*, *K. c. macracantha* (Rotatoria) и науплиальные и копеподитные стадии *Copepoda*.

Биомасса зоопланктона варьировала от 74,41 (KS06) до 406,39 (KS03) мг/м³. По биомассе доминировали на всех станциях веслоногие ракообразные. В этой группе преобладали каляноиды *Senecella calanoides*, *Limnocalanus grimaldii* и копеподитные стадии *Cyclopoidea* и *Calanoida*.

В сентябре видовое разнообразие зоопланктона снизилось до 21 вида, обнаружено по 5 видов коловраток и ветвистоусых рачков и 11 видов веслоногих ракообразных.

Общая численность планктонных организмов сократилась значительно и составляла 620–1760 экз./м³. Максимальные значения численности были отмечены на станции KS04. По численности доминировали веслоногие ракообразные. В массе были представлены науплиальные и копеподитные стадии веслоногих ракообразных, на долю которых приходилось, соответственно, от 32 до 68 и от 4 до 26 % от общей численности зоопланктона.

Показатели биомассы зоопланктона на отдельных станциях варьировали в широких пределах – от 3,33 до 448,18 мг/м³. Ее минимум был отмечен на станции

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

23

KS03, а максимум – на станции KS02. Величину общей биомассы, также как и численности, определяли веслоногие ракообразные. На станциях KS02 и KS06 основу биомассы создавала крупная солоноватоводная каляноида *Senecella calanoides*, на долю которой приходилось 67–77 % от общей биомассы. На остальных станциях преобладали *Eurytemora velox*, *Arctodiaptomus acutilobatus* и молодь каляноид. В пробах отмечается наличие травмированных особей каляноид.

В 2016 году в районе исследований [47] в составе зоопланктона обнаружено 58 видов и разновидностей, в том числе 26 – коловраток, 16 – копепод и 15 – кладоцер. На каждой станции были отмечены науплиальные копеподитные стадии веслоногих ракообразных.

Качественные и количественные показатели зоопланктона в 2016 году представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м³) и биомасса (B, мг/м³) зоопланктона в районе акватории порта (KS02–KS06), 2016 г.

Станция	n	Общая		Copepoda		Cladocera		Rotatoria		Прочие	
		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Август											
KS01	28	24460	198,08	8370	166,93	920	24,25	15170	6,90	0	0
KS02	28	6080	72,18	3830	41,68	1000	29,77	1250	0,74	0	0
KS03	21	5600	51,86	2390	26,89	1220	24,39	1990	0,57	0	0
KS04	26	10450	81,31	5740	33,06	2190	47,58	2520	0,67	0	0
KS05	19	7220	50,95	3930	15,10	1980	35,50	1310	0,35	0	0
KS06	22	6860	45,79	4280	17,91	1680	27,56	900	0,32	0	0
Среднее	44*	10112	83,36	4757	50,26	1498	31,51	3857	1,59	0	0
Сентябрь											
KS01	29	24190	176,51	2330	160,08	370	6,53	21490	9,90	0	0,00
KS02	34	31460	328,03	4750	289,95	1200	30,79	25510	7,29	0	0,00
KS03	36	19610	354,65	8800	338,59	630	14,23	10180	1,83	10	400,00
KS04	32	28790	2863,62	11930	2774,15	2580	86,96	14280	2,51	0	0,00
KS05	31	20020	249,04	4260	232,69	660	13,30	15100	3,05	0	0,00
KS06	31	25610	62,40	4640	33,79	1060	22,84	19910	5,78	0	0,00
Среднее	51*	24947	672,38	6118	638,21	1083	29,11	17745	5,06	2	66,67

Примечание: *- общее количество обнаруженных таксонов

В августе в составе зоопланктона определено 40 видов и разновидностей планктонных организмов, из них коловраток – 15 и по 14 видов кладоцер и копепод. Количество видов по станциям изменялось от 19 до 28.

Количественные показатели зоопланктона на обследованном участке Обской губы в районе акватории порта были значительно ниже, чем в устье р. Сабетта-Яха.

Основу численности (43 – 63 %) на всех станциях составляли веслоногие ракообразные за счет массового развития науплиальных стадий копепод. На долю кладоцер приходилось от 16 до 27 % от общей численности зоопланктона. В этой группе преобладали виды рода *Bosmina*. Доля коловраток в общей

Взам. инв. №	
Изм. № подл.	5725
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 24

численности по участкам акватории варьировала в пределах 13 – 35 %, наиболее многочисленными из них были *Synchaeta tremula*, *Keratella cochlearis cochlearis*, *Keratella cruciformis wirketessi* и *Notholca caudata*.

Основу биомассы на станциях KS02 (58 %) и KS03 (52 %) составляли копеподы за счет присутствия в планктоне крупных каляноид: *Heteroscope appendiculata*, *Eurytemora gracilis* и *Limnocalanus grimaldii*. На остальных станциях по биомассе (от 59 до 70 %) доминировали кладоцеры, преобладали виды рода *Bosmina*. Доля коловраток в общей биомассе не превышала 1 %.

В сентябре отмечается увеличение видового разнообразия коловраток до 21, копепод до 16, а количество видов кладоцер сокращается до 12. На станции KS03 в пробах присутствовал реликтовый рачок *Mysis relicta*.

Наблюдается также повышение численности до 31460 экз./м³ (KS02) и биомассы до 2863,62 мг/м³ (KS04). Основу численности (50 – 81 %) на всех станциях составляют коловратки за счет массового развития *Keratella cochlearis cochlearis*, *Kellicottia longispina longispina* и *Conochilus unicornis*. На долю копепод приходится 15 – 45 % от общей численности зоопланктона, в этой группе преобладали науплиальные и копеподитные стадии. Кладоцеры на всей рассматриваемой акватории встречались в очень малом количестве, их доля в общей численности составляла 3 – 9 %.

Основу биомассы (54 – 97 %) зоопланктона на всех станциях составляли копеподы. Доминировали крупные солоноватоводные каляноиды *Senecella calanoides* (70 – 93 %), за исключением станции KS06, где эти каляноиды в пробах отсутствовали, поэтому на этой станции отмечались минимальные значения биомассы зоопланктона.

В целом, в районе проведения работ на акватории порта в составе зоопланктона обнаружено 58 видов. В августе отмечены более низкие количественные показатели зоопланктона, что возможно связано с проведением дноуглубительных работ.

В 2017 году в составе зоопланктона акватории порта [48] в летне-осенний период зафиксировано 55 видов и разновидностей, из них коловраток – 25, веслоногих ракообразных – 18 и ветвистоусых рачков – 12 видов. На каждой станции были отмечены науплиальные и копеподитные стадии *Copepoda*. На станции KS04 встречался реликтовый рачок *Mysis relicta*.

Качественные и количественные показатели зоопланктона в 2017 году представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м³) и биомасса (B, мг/м³) зоопланктона в районе акватории порта в 2017 г.

Станция	n	Общая		Copepoda		Cladocera		Rotatoria		Прочие	
		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Август											
KS01	33	19040	193,27	8810	182,71	130	0,92	10100	9,63		
KS02	33	18430	147,45	7460	126,78	440	9,02	10530	11,65		
KS03	33	11340	102,40	4230	90,13	460	6,85	6650	5,41		
KS04	31	12180	191,77	3330	182,05	390	5,42	8460	4,29	10	25,00

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3					Лист
											25

KS05	30	11440	123,42	5270	113,32	390	5,95	5780	4,16		
KS06	34	23120	83,46	7030	61,94	580	8,80	15510	12,72		
Среднее	48*	15302	129,70	5464	114,85	452	7,21	9386	7,65	2	5,00
Сентябрь											
KS01	37	22850	423,92	9490	386,12	1110	31,49	12250	6,31		
KS02	33	16000	139,91	8620	82,89	2310	54,99	5070	2,04		
KS03	34	12790	178,04	7200	138,16	1330	38,58	4260	1,29		
KS04	28	15690	87,62	7460	47,16	840	38,38	7390	2,08		
KS05	28	11170	56,59	5810	33,94	840	20,35	4520	2,30		
KS06	29	8840	59,71	4860	41,84	750	16,61	3230	1,27		
Среднее	42*	12898	104,37	6790	68,80	1214	33,78	4894	1,80		
Октябрь											
1А	19	564	18,84	450	18,29	7	0,44	105	0,11		
3А	22	474	18,20	400	16,54	29	1,57	45	0,09		
5А	16	574	37,81	536	36,83	16	0,96	22	0,02		
6А	18	1124	63,96	1022	62,61	20	1,22	82	0,12		
7А	14	1230	39,64	1077	39,01	8	0,49	145	0,14		
Среднее	31*	793	35,69	697	34,66	16	0,94	80	0,10		
Примечание: *- общее количество обнаруженных таксонов											

В августе в составе зоопланктона на обследованном участке обнаружено 48 видов и разновидностей, в том числе коловраток – 23, ветвистоусых рачков – 11 и 14 видов веслоногих ракообразных. Количество видов по станциям изменялось от 30 – 34.

Численность зоопланктеров изменялась от 11340 до 23120 экз./м³. Максимальные значения численности были отмечены станции KS06, а минимальные – на станции KS03.

По численности доминировали коловратки (в среднем 61 %), вторую позицию занимали веслоногие ракообразные (36 %), на долю ветвистоусых рачков приходилось в среднем всего 3 %. Из коловраток в группу массовых видов составляли *Keratella quadrata frenzeli* (19 %), *Keratella c. cochlearis* (12 %) и *Keratella c. macracantha* (11 %), а из веслоногих ракообразных – науплиальные стадии *Copepoda*, на долю которых в среднем по участку приходилось 27 % от общей численности зоопланктона.

Показатели биомассы колебались по отдельным станциям от 83,46 до 191,77 мг/м³, максимум наблюдался на станции KS04, минимум – на станции KS06. По биомассе повсеместно преобладали веслоногие ракообразные (74–92 %), за счет наличия в пробах крупных солоноватоводных каляноид *Senecella calanoides*, *Limnocalanus grimaldii*, на долю которых приходилось до 68 % и до 24 %, соответственно. Коловратки и ветвистоусые рачки составляли по 6 % от общей биомассы зоопланктона.

В сентябре отмечается незначительное снижение качественных и количественных показателей зоопланктона. Количество видов снизилось до 42, из них коловраток – 19, ветвистоусых рачков – 10 и веслоногих ракообразных – 13.

Максимальная численность 16000 экз./м³ была отмечена на станции KS02, минимальная – 8840 экз./м³ на станции KS06. По численности, доминируют веслоногие ракообразные за счет массового развития науплиальных и

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

копеподитных стадий. На долю коловраток приходится 47–32 % от общей численности в среднем 38 %. Вклад ветвистоусых рачков в общую численность зоопланктона варьировал по станциям от 5 до 14 и в среднем равнялся 8 % от общей.

Общая биомасса планктонных организмов по станциям изменялась от 56,59 (KS05) до 178,04 мг/м³ (KS03). Основу биомассы, так же, как и численности, определяли веслоногие ракообразные.

На станции KS03 биомассу создавали крупные солоноватоводные каляноиды *Senecella calanoides* и *Limnocalanus grimaldii*, а на остальных станциях *Eurytemora velox*, *Eurytemora lacustris* и молодь веслоногих ракообразных (науплиальные и копеподитные стадии *Copepoda*). В сентябре роль ветвистоусых рачков в создании биомассы возросла, на их долю приходилось в среднем до 32 % от общей биомассы зоопланктона, за счет видов рода *Bosmina* и *Sida crystallina*.

В октябре по сравнению с сентябрем отмечается значительное снижение качественных и количественных показателей зоопланктона. Количество видов снизилось почти в два раза и составил 22 вида и разновидностей, в том числе коловраток – 9, ветвистоусых рачков – 2 и 11 видов веслоногих ракообразных. Количество видов по станциям изменялось от 15 до 22.

Численность зоопланктона в значительной степени снизилась и составляла от 474 до 1230 экз./м³. Максимальные значения численности были отмечены станции 7А, а минимальные – на станции 3А.

По численности доминировали веслоногие ракообразные (в среднем 88 %), вторую позицию занимали коловратки (10 %), на долю ветвистоусых рачков приходилось в среднем всего 2 %. Из веслоногих группу массовых видов составляли науплиальные стадии *Copepoda*, на долю которых в среднем по участку приходилось 50-60 % от общей численности зоопланктона. Из коловраток наиболее массово были представлены *Synchaeta sp.* (до 90 %), *Notholca caudata* (10-40 %), *Keratella c. cochlearis* (5-12 %), а из ветвистоусых ракообразных – *Bosmina longirostris*, на долю которой приходилось 95-100 %.

Показатели биомассы колебались по отдельным станциям от 18,20 до 63,96 мг/м³, максимум наблюдался на станции 6А, минимум – на станции 3А. По биомассе повсеместно преобладали веслоногие ракообразные (приблизительно 99 %). Коловратки и ветвистоусые рачки составляли 1 % от общей биомассы зоопланктона.

В таблице 2.6 приведены среднегодовые показатели численности и биомассы зоопланктона в районе исследований в 2012-2017 гг.

Таблица 2.6 – Среднегодовые показатели численности (N, экз./м²) и биомассы (B, г/ м²) зоопланктона в районе исследований в 2012-2017 гг.

Август		Сентябрь		Октябрь		Среднее	
N	B	N	B	N	B	N	B
2012 год							
Среднее значение						-	0,020

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

27

Август		Сентябрь		Октябрь		Среднее	
N	B	N	B	N	B	N	B
2015 год							
14385	0,263	1769	0,093	-	-	8077	0,178
2016 год							
10112	0,083	24947	0,672	-	-	17530	0,378
2017 год							
15302	0,130	12898	0,104	793	0,036	9664	0,090
В среднем за период исследований						11757	0,167

Акватория морского канала

В исследованиях 2015 г [46] в составе зоопланктона определено 57 видов и разновидностей, в том числе коловраток и веслоногих ракообразных по 22 вида, ветвистоусых рачков – 13 видов, так же в пробах присутствовали науплиальные и копеподтные стадии веслоногих ракообразных и молодь амфипод из семейства Oedicerotidae.

Исследуемый участок губы характеризуется тем, что здесь происходит смешивание пресных вод с морскими. В этой связи планктонное население данного района представлено организмами пресноводной и солоноватоводной фауны.

В августе в пробах зоопланктона обнаружено 47 видов и разновидностей, из них коловраток и веслоногих ракообразных по 18 видов и ветвистоусых рачков - 11 видов. Количество видов по станциям изменялось от 3 до 27.

Качественные и количественные показатели зоопланктона представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м³) и биомасса (B, мг/м³) зоопланктона в районе дноуглубительных работ на морском канале 2015 г.

Станция	n	Общая		Copepoda		Cladocera		Rotatoria		Прочие	
		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Август											
OK01	3	1050	4,94	650	4,71	0	0,00	400	0,23	0	0,00
OK02	5	2490	2091,57	1110	2090,67	0	0,00	1380	0,90	0	0,00
OK03	5	3010	67,14	1720	66,36	0	0,00	1290	0,79	0	0,00
OK04	7	1430	2081,49	1290	2080,74	40	0,70	100	0,05	0	0,00
OK05	10	1270	1622,61	1190	1622,26	20	0,31	60	0,04	40	160,00
OK06	17	2470	1384,73	2140	1383,89	40	0,65	290	0,19	40	40,00
OK07	21	2540	367,04	1170	363,01	220	3,69	1150	0,34	0	0,00
OK08	24	8980	46,70	2860	28,17	900	16,52	5220	2,01	0	0,00
OK09	23	6930	69,21	1450	59,82	520	7,16	4960	2,22	0	0,00
OK10	29	13580	94,64	4710	32,66	4220	60,29	4650	1,68	0	0,00
OK11	4	730	37,78	440	37,65	0	0,00	290	0,14	0	0,00
OK12	7	5230	3153,06	1880	3151,12	0	0,00	3350	1,94	0	0,00
OK13	6	2660	13,79	650	12,45	10	0,08	2000	1,26	0	0,00
OK14	3	270	125,67	260	125,67	0	0,00	10	0,00	0	0,00
OK15	10	1250	47,12	1130	46,92	10	0,14	110	0,06	0	0,00
OK16	17	3760	319,65	3240	318,69	40	0,74	480	0,22	20	8,00
OK17	27	5290	1161,83	2130	1158,44	140	2,01	3020	1,38	0	0,00
OK18	14	2330	270,62	1570	268,79	140	1,44	620	0,39	0	0,00
OK19	13	5150	52,80	1070	48,91	80	1,03	4000	2,86	0	0,00
Среднее	47*	3702	684,86	1614	679,00	336	4,99	1752	0,88	10	10,95
Сентябрь											

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Станция	n	Общая		Copepoda		Cladocera		Rotatoria		Прочие	
		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
OK01	1	2340	4,62	920	3,80	0	0,00	1420	0,83	0	0,00
OK02	5	120	1,22	80	1,21	0	0,00	40	0,02	0	0,00
OK03	1	160	0,43	100	0,42	0	0,00	60	0,01	0	0,00
OK04	5	270	2,72	150	2,66	0	0,00	120	0,06	0	0,00
OK05	10	330	12,25	250	4,75	10	7,48	70	0,02	0	0,00
OK06	5	570	11,95	550	11,94	0	0,00	20	0,01	0	0,00
OK07	7	1620	51,51	1540	6,06	40	45,43	40	0,02	0	0,00
OK08	10	2140	12,61	1910	4,66	110	7,92	120	0,03	0	0,00
OK09	20	8700	22,76	5490	15,07	400	7,22	2810	0,47	0	0,00
OK10	25	3880	38,02	2220	16,94	970	20,84	690	0,24	0	0,00
OK11	2	270	1,51	210	1,49	0	0,00	60	0,02	0	0,00
OK12	2	310	2,85	260	2,76	0	0,00	50	0,10	0	0,00
OK13	2	440	0,76	360	0,73	0	0,00	80	0,03	0	0,00
OK14	3	230	2,05	200	2,03	0	0,00	30	0,01	0	0,00
OK15	5	320	2,64	250	2,62	0	0,00	70	0,02	0	0,00
OK16	1	820	1,85	810	1,84	0	0,00	10	0,01	0	0,00
OK17	2	890	2,19	840	1,89	10	0,30	40	0,00	0	0,00
OK18	13	1300	6,73	1120	6,43	20	0,24	160	0,06	0	0,00
OK19	14	4970	15,03	3950	9,64	390	5,30	630	0,09	0	0,00
Среднее	40*	1562	10,20	1116	5,10	103	4,99	343	0,11	0	0,00

Примечание: *- общее количество обнаруженных таксонов

Плотность планктонных организмов варьировала в широких пределах – от 270 до 8980 экз./м³. Пятна высокой концентрации зоопланктона более 13580 экз./м³ отмечались на станции ОК10. Доли коловраток (34 %), ветвистоусых рачков (31 %) и веслоногих ракообразных (35 %) на этой станции были примерно равны. В группу массовых видов входили из коловраток: *Kellicotia l. longispina*, *Notholca caudata* и *Keratella cochlesris* и *K. s.macrocantha*, из ветвистоусых рачков: *Bosmina longispina*, *B. longirostris*, *B. obtusirostris* и *B. o.var. arctica*, из веслоногих ракообразных преобладали науплиальные стадии копепод.

На станциях ОК02, ОК12, ОК13, ОК09, ОК19 и ОК17 по численности доминировали коловратки, их доля в общей численности изменялась от 55 до 75 %, что обеспечивалось, в основном, высокой численностью двух видов рода *Synchaeta*.

На остальных станциях по численности преобладали веслоногие ракообразные. Они обеспечивали от 55 до 96 %. Доминировали *Limnocalanus grimaldii*, *Drepanopus bungei* и молодь копепод (науплиальные и копеподитные стадии).

Диапазон колебаний биомассы был высоким – от 4,94 до 3153,06 мг/м³. Величину общей биомассы определяли ракообразные, но доля веслоногих и ветвистоусых рачков различалась по станциям. На станции ОК10 основу биомассы составляли ветвистоусые рачки (64 %), заметную роль в данной группе играли виды рода *Bosmina*.

На остальных станциях доминировали веслоногие ракообразные, на долю которых приходилось до 100 % от общей биомассы зоопланктона. Группу массовых видов составляли крупные каляноиды *L. grimaldii*, *Senecella calanoides* и науплиальные и копеподитные стадии Copepoda. Доля коловраток в создании

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист

биомассы зоопланктона была незначительна.

В сентябре в зоопланктоне обнаружено 40 видов и разновидностей, в том числе коловраток – 16, ветвистоусых рачков – 9 и веслоногих ракообразных 15 видов. Количество видов по станциям изменялось от 1 до 25.

Численность планктонных организмов варьировала в широких пределах – от 120 до 8700 экз./м³. Пятна высокой численности – выше 1000 экз./м³ были зарегистрированы на станциях ОК01, ОК07, ОК08, ОК18, ОК09, ОК19 и ОК10.

По численности доминировали веслоногие ракообразные, составляя от 39 до 99 % от общей. В этой группе преобладали науплиальные стадии веслоногих ракообразных, которые составляли 33 – 95 % от общей численности зоопланктона.

Коловратки доминировали (61 %) только на станции ОК01 за счет массового развития *Synchaeta tremula*. На долю ветвистоусых рачков приходилось от 1 до 25 % от общей численности зоопланктона. Биомасса зоопланктона изменялась от 0,43 до 51,51 мг/м³.

На станциях ОК05, ОК07, ОК08 и ОК10 основу биомассы (55 – 88 %) составляли ветвистоусые рачки за счет наличия в зоопланктоне видов рода *Bosmina* и крупных *Leptodora kindtii*, *Daphnia pulex*. На остальных станциях доминировали веслоногие ракообразные, на долю которых приходилось от 12 до 100 % от общей биомассы зоопланктона. Преобладали *Eurytemora velox*, *Drepanopus bungei*, *Limnocalanus macrurus* и молодь веслоногих ракообразных. В пробах зоопланктона были отмечены травмированные особи каляноид.

Среднесезонное значение численности зоопланктона на акватории морского канала в летне-осенний период 2015 г составило 2632 экз./м³, биомассы – 0,347 г/м³.

В исследованиях 2016 г [47] в составе зоопланктона в августе в районе проведения дноуглубительных работ на морском канале определено 26 видов и таксонов, в том числе 9 видов копепод, 8 – коловраток, 6 – кладоцер, так же в пробах присутствовали науплиальные и копеподитные стадии веслоногих ракообразных, молодь амфипод, *Mysis oculata* и представитель класса щетинкочелюстных – *Sagitta*. Количество видов по станциям изменялось от 4 до 11.

Исследуемый участок Обской губы характеризуется тем, что здесь происходит смешивание пресных вод с морскими. В этой связи планктонное население данного района представлено организмами пресноводной, солоноватоводной и морской фауны.

Качественные и количественные показатели зоопланктона представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Число таксонов (\mathcal{N}), численность (N , экз./м³) и биомасса (B , мг/м³) зоопланктона в районе дноуглубительных работ на морском канале, 2016 г.

Станция	n	Общая	Copepoda	Cladocera	Rotatoria	Прочие
---------	---	-------	----------	-----------	-----------	--------

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 30

Изм. № подл.	5725
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Август											
OK01	5	7970	12,74	460	8,47	0	0,00	7510	4,26	0	0,00
OK02	6	186920	125,54	2260	17,50	0	0,00	184660	108,04	0	0,00
OK03	7	30300	37,95	1100	10,96	0	0,00	29200	26,99	0	0,00
OK04	6	34700	35,40	940	8,44	0	0,00	33760	26,95	0	0,00
OK05	9	15690	84,97	450	72,14	30	0,74	15210	12,09	0	0,00
OK06	9	7900	48,88	530	41,78	10	0,47	7360	6,63	0	0,00
OK07	7	970	340,26	770	340,16	0	0,00	200	0,10	0	0,00
OK08	9	750	322,25	610	322,08	20	0,13	120	0,04	0	0,00
OK09	10	1260	39,64	670	37,49	10	1,85	580	0,31	0	0,00
OK10	8	660	311,93	600	311,81	10	0,09	50	0,03	0	0,00
OK11	4	22520	43,13	3110	30,22	10	0,03	19400	12,88	10	0,10
OK12	6	101130	97,03	1830	19,10	0	0,00	99300	77,94	0	0,00
OK13	8	25650	24,06	570	4,76	0	0,00	25080	19,30	0	0,00
OK14	5	18030	19,55	270	3,17	0	0,00	17760	16,39	0	0,00
OK15	8	14970	28,83	2570	17,67	10	0,12	12390	11,04	0	0,00
OK16	5	7300	7,35	180	1,80	0	0,00	7120	5,56	0	0,00
OK17	7	710	372,60	430	372,08	10	0,39	270	0,14	0	0,00
OK18	8	680	20,57	540	20,06	50	0,46	90	0,06	0	0,00
OK19	11	1500	3284,91	1440	3284,26	30	0,63	30	0,02	0	0,00
OK20	8	1030	1194,88	940	1194,83	0	0,00	90	0,05	20	50,00
Среднее	26*	24032	322,624	1014	305,94	10	0	23009	16,44	1	2,51
Сентябрь											
OK01	7	1790	10,28	1090	10,03	0	0,00	700	0,24	0	0,00
OK02	5	34040	23,08	500	7,73	0	0,00	33540	15,36	0	0,00
OK03	5	2710	10,99	280	9,95	0	0,00	2430	1,04	0	0,00
OK04	5	4670	13,18	560	11,59	0	0,00	4110	1,59	0	0,00
OK05	6	2840	4,71	530	3,53	20	0,23	2290	0,95	0	0,00
OK06	6	4280	14,76	1530	13,94	0	0,00	2750	0,82	0	0,00
OK07	5	3290	9,76	2070	9,12	30	0,35	1190	0,29	0	0,00
OK08	6	1530	9,56	1370	9,54	0	0,00	160	0,02	0	0,00
OK09	8	870	1,82	680	1,42	20	0,34	170	0,06	0	0,00
OK10	7	1840	5,61	1600	5,46	10	0,08	230	0,07	0	0,00
OK11	9	18650	33,81	2050	25,68	0	0,00	16600	8,13	0	0,00
OK12	5	21200	12,64	340	4,36	0	0,00	20860	8,28	0	0,00
OK13	9	4900	84,45	1790	82,78	0	0,00	3110	1,67	0	0,00
OK14	5	8130	13,37	310	9,33	0	0,00	7820	4,04	0	0,00
OK15	5	3250	5,53	290	4,62	0	0,00	2960	0,91	0	0,00
OK16	9	5470	22,77	1000	21,74	0	0,00	4470	1,03	0	0,00
OK17	10	9480	17,41	990	14,38	10	0,07	8480	2,96	0	0,00
OK18	9	2430	80,55	960	37,48	20	42,70	1450	0,37	0	0,00
OK19	11	3160	13,50	2200	12,36	40	0,99	920	0,16	0	0,00
OK20	7	2260	5,25	1340	4,51	40	0,66	880	0,09	0	0,00
Среднее	30*	6839	19,65	1074	14,98	10	2,27	5756	2,40	0	0,00

Примечание: * – общее количество обнаруженных таксонов

Распределение зоопланктона в районе исследований носило выраженный мозаичный характер. Плотность планктонных организмов варьировала в широких пределах – от 680 (OK18) до 186920 экз./м³ (OK02). Высокие значения численности отмечались на наиболее северных станциях (OK 01 – OK06 и OK12 – OK16). На этих станциях наблюдается вспышка коловраток, их доля в общей численности составляла 83–99 %, что обеспечивалось, в основном, высокой численностью двух - трех видов рода *Synchaeta*. На остальных станциях по численности преобладали копеподы (61–96 %) за счет массового развития науплиальных и копеподитных стадий веслоногих ракообразных. Кладоцеры

Взам. инв. №	
Полл. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

31

отсутствовали полностью или встречались в крайне малом числе.

Диапазон колебаний биомассы был высоким – от 7,35 до 372,60 мг/м³. Максимальные показатели биомассы зоопланктона – 1194,88 и 3284,91 мг/м³ были отмечены на станциях ОК20 и ОК19, соответственно (таблица 2.8). Величину общей биомассы в основном обеспечивали крупные солоноватоводные копеподы *Limnocalanus grimaldii*, *Senecella calanoides*, *Drepanopus bungei* и молодь копепод (науплиальные и копеподитные стадии).

На станциях ОК02, ОК03, ОК04, ОК12, ОК13, ОК14 и ОК16 основу биомассы (71 – 80 %) составляли коловратки, что обеспечивалось в основном доминирующими по численности видами рода *Synchaeta*, которые и создавали высокую биомассу зоопланктона.

В сентябре в составе зоопланктона определено 30 видов и разновидностей. Из них 9 – коловраток, 7 – кладоцер и 16 видов копепод. В этой группе отмечается увеличение количество видов представителей морской фауны.

Численность планктонных организмов варьировала в широких пределах от 870 до 34040 экз./м³, пятна высокой численности выше – 18650 экз./м³ были отмечены на станциях ОК02, ОК11 и ОК12.

По численности доминировали коловратки и копеподы. На долю коловраток приходилось 10 – 99 %, в среднем – 84 %. Доля копепод составляла 1 – 90 %, в среднем – 16 %.

Биомасса зоопланктона изменялась от 4,71 до 84,45 мг/м³. Основу биомассы составляли копеподы за счет преобладания *Limnocalanus grimaldii*, *Acartia longiremis*, *Pseudocalanus elongates* и *Drepanopus bungei*.

Коловратки доминировали на станции ОК12, где на их долю приходилось до 66 % от общей биомассы зоопланктона, на остальных станциях доля коловраток не превышала 30 %. Кладоцеры или отсутствовали полностью или встречались в крайне малом количестве.

Таким образом, за период исследования в районе дноуглубительных работ на морском канале в составе зоопланктона обнаружено около 40 видов и таксонов, в том числе 17 – копепод, 11 – коловраток и 10 видов кладоцер. Так же в пробах были отмечены *Mysis oculata*, молодь амфипод и представитель из класса щетинкочелюстных *Sagitta*.

Зоопланктон был представлен пресноводными, солоноватоводными и морскими видами. Основу численности в основном составляли коловратки, а биомассы – копеподы.

Сезонная динамика развития зоопланктона в акватории канала была на уровне прошлых лет.

Среднесезонное значение численности зоопланктона на акватории морского канала в летне-осенний период 2016 г составило 15436 экз./м³, биомассы – 0,171 г/м³.

В составе зоопланктона в районе проведения дноуглубительных работ в

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

32

летне – осенний период 2017 года обнаружено 28 видов и разновидностей коловраток, 22 вида веслоногих ракообразных и 13 видов ветвистоусых рачков. В пробах присутствовали науплиальные и копеподитные стадии веслоногих ракообразных и молодь амфипод из семейства Oedicerotidae. На станции ОК10 отмечен *Limnocalanus macrurus*, который является реликтом морских трансгрессий.

В августе в пробах зоопланктона зарегистрировано 47 видов и разновидностей, из них коловраток – 26, веслоногих ракообразных – 12 и ветвистоусых рачков – 9 видов. Количество таксонов по станциям изменялось от 4 до 32.

Качественные и количественные показатели зоопланктона представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м³) и биомасса (B, мг/м³) зоопланктона в районе дноуглубительных работ на морском канале 2017 г.

Станция	n	Общая		Copepoda		Cladocera		Rotatoria		Прочие	
		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Август											
ОК01	6	2 390	30,42	160	29,41	-	-	2 230	1,01	-	-
ОК02	6	3 920	67,91	260	65,79	-	-	3 660	2,12	-	-
ОК03	4	4 820	109,79	1 830	108,19	-	-	2 990	1,60	-	-
ОК04	10	4 250	85,79	470	84,10	-	-	3 780	1,69	-	-
ОК05	10	6 850	142,72	750	140,41	-	-	6 100	2,32	-	-
ОК06	25	22 420	54,86	4 320	42,00	120	0,76	17 980	12,10	-	-
ОК07	27	21 340	152,50	6 500	142,04	140	1,14	14 700	9,32	-	-
ОК08	23	28 330	97,00	7 060	81,82	140	0,93	21 130	14,24	-	-
ОК09	23	15 190	81,70	2 870	71,40	130	1,11	12 190	9,18	-	-
ОК10	32	33 100	233,63	5 310	211,14	170	2,43	27 620	20,06	-	-
ОК11	5	5 090	29,45	210	26,97	-	-	4 880	2,48	-	-
ОК12	8	6 290	33,92	200	29,11	20	0,27	6 070	4,54	-	-
ОК13	10	7 960	65,26	750	62,15	-	-	7 210	3,11	-	-
ОК14	11	6 920	6,51	970	3,78	-	-	5 950	2,73	-	-
ОК15	10	9 230	85,74	4 190	84,08	-	-	5 040	1,66	-	-
ОК16	23	15 570	117,45	5 550	109,59	110	0,75	9 910	7,12	-	-
ОК17	23	15 790	146,96	5 060	138,01	90	0,64	10 640	8,31	-	-
ОК18	24	30 740	81,25	5 100	59,37	220	1,98	25 420	19,90	-	-
ОК19	24	37 030	51,92	5 290	31,09	180	1,18	31 560	19,65	-	-
ОК20	19	18 690	56,53	3 680	46,15	40	0,25	14 970	10,14	-	-
Среднее		14 796	86,57	3 027	78,33	68	0,57	11 702	7,66	-	-
Сентябрь											
ОК01	4	680	10,84	360	10,76	-	-	320	0,08	-	-
ОК02	4	1 630	36,03	1 570	35,90	10	0,12	50	0,02	-	-
ОК03	13	3 160	25,69	2 690	18,46	330	7,15	140	0,09	-	-
ОК04	23	4 400	312,17	3 750	308,33	250	3,57	400	0,28	-	-
ОК05	15	3 120	2 000,95	2 720	1 998,75	100	2,03	300	0,17	10	5,00
ОК06	22	5 810	711,63	4 380	696,18	620	14,94	810	0,52	-	-
ОК07	28	6 720	58,21	3 830	26,28	1 390	31,20	1 500	0,73	-	-
ОК08	28	3 410	139,37	2 270	130,52	420	8,59	720	0,25	-	-
ОК09	27	4 880	58,64	2 580	36,32	860	21,67	1 440	0,65	-	-
ОК10	31	13 010	112,87	9 490	85,62	980	26,31	2 540	0,94	-	-
ОК11	6	2 060	629,09	1 900	629,01	-	-	160	0,08	-	-
ОК12	8	2 310	1 040,86	2 230	1 040,83	-	-	80	0,02	-	-
ОК13	22	6 440	307,69	5 660	298,89	330	8,56	450	0,24	-	-

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

33

Станция	n	Общая		Copepoda		Cladocera		Rotatoria		Прочие	
		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
OK14	12	4 450	54,51	3 550	50,11	170	4,20	730	0,20	-	-
OK15	13	3 740	49,69	2 740	46,42	170	2,95	830	0,31	-	-
OK16	25	3 320	120,31	2 260	113,55	320	6,43	740	0,33	10	5,00
OK17	32	9 360	262,71	3 980	235,57	1 070	25,56	4 310	1,58	10	5,00
OK18	31	8 370	66,37	4 370	48,17	690	16,76	3 310	1,45	10	5,00
OK19	28	5 390	405,64	3 160	397,28	340	7,65	1 890	0,71	-	-
OK20	29	7 400	202,70	4 640	179,92	970	22,09	1 790	0,69	-	-
Среднее		4 983	330,30	3 407	319,34	451	10,49	1 126	0,47	2	1,00

Плотность планктонных организмов варьировала в широких пределах от 2390 до 37030 экз./м³. Высокие значения численности больше 30 тыс. экз./м³ были отмечены на станциях ОК10, ОК18 и ОК19. По численности повсеместно доминировали коловратки. Они составляли 55 – 97 % от общего количества зоопланктона. В группу массовых видов составляли: *Keratella quadrata frenzeli*, *Keratella c. cochlearis*, *Keratella c. macracantha*, *Notholca caudata*, *Synchaeta glacialis*, *Synchaeta bacillifera*. Доля веслоногих ракообразных в общей численности варьировала от 3 до 45 %. В этой группе преобладали науплиальные стадии веслоногих ракообразных, составляя от 5 до 43 % от общей численности зоопланктона.

Биомасса планктонных организмов варьировала в широких пределах от 6,51 до 233,63 мг/м³. Доминировали веслоногие ракообразные, на долю которых приходилось 60 – 99 % от общей биомассы зоопланктона. Основу биомассы составляли практически на всех станциях, *Limnocalanus grimaldii*, *Senecella calanoides*, *Drepanopus bungei*, лишь на станции ОК14 два первых вида отсутствовали, поэтому биомассу создавали *Drepanopus bungei* и молодь веслоногих ракообразных (науплиусы и копеподиты на различных стадиях развития), что частично обуславливает низкие показатели биомассы зоопланктона. Доля коловраток в общей биомассе изменялась от 1 до 42 %, в среднем составляла 9 %. Доля ветвистоусых рачков в общей биомассе не превышала 2 %.

В сентябре в составе зоопланктона определено 19 видов и разновидностей коловраток, 17 видов и аксонов веслоногих ракообразных и 11 видов ветвистоусых рачков. В пробах отмечены молодь веслоногих ракообразных и амфипод. Количество видов по станциям варьировало от 4 до 32.

Плотность планктонных организмов изменялась от 680 до 13010 экз./м³. Максимальные значения численности были отмечены на станции ОК10, а минимальные – на станции ОК01. По численности преобладали веслоногие ракообразные, на их долю приходилось 42–96 %. В этой группе доминировали в основном науплиальные стадии веслоногих ракообразных, которые составляли 14–70 %, а на станциях ОК01, ОК02, ОК05, ОК11 и ОК12 в массе были отмечены *Drepanopus bungei* (26–65 %). Роль коловраток в создании численности в сентябре снижается, на их долю приходится от 3 до 47 %, лишь на станции ОК17 они продолжают доминировать. Ветвистоусые рачки на отдельных станциях обеспечивали от 1 до 18 %, а на станциях ОК01, ОК11, ОК12 или отсутствовали вообще. В этой группе преобладали виды рода *Bosmina*.

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

34

Показатели биомассы осеннего зоопланктона значительно варьировали по станциям от 10,84 до 711,63 мг/м³, а на станциях ОК05 и ОК12 биомасса достигала высоких значений 2000,95 мг/м³ и 1040,86 мг/м³ соответственно. Величину общей биомассы определяли ракообразные, но доля веслоногих и ветвистоусых рачков различалась по станциям. На станции ОК07 основу биомассы (54 %) создавали ветвистоусые рачки, заметную роль в данной группе играли виды рода *Bosmina*. На остальных станциях доминировали веслоногие ракообразные, на долю которых приходилось до 99,9 % от общей биомассы зоопланктона. Группу массовых видов составляли *Drepanopus bungei*, *Eurytemora velox*, *Eurytemora lacustris*, *Eurytemora gracilis*, *Limnocalanus grimaldii*, *Senecella calanoides*.

В целом, на морском канале, в составе зоопланктона определено 63 вида и разновидностей. В связи с тем, что на этом участке Обской губы происходит смешение морских вод с пресными и где соленость на некоторых станциях достигает в придонном горизонте до 24,50 ‰. Отмечается отсутствие ветвистоусых рачков, в составе зоопланктона начинают преобладать солоноводные виды, на станциях с повышенной соленостью сокращается количество видов до 4, снижаются и количественные показатели зоопланктона.

Среднесезонное значение численности зоопланктона на акватории морского канала в летне-осенний период 2017 г составило 9890 экз./м³, биомассы – 0,208 г/м³.

В таблице 2.10 приведены среднегодовые показатели численности и биомассы зоопланктона в районе исследований морского канала в 2012-2017 гг.

Таблица 2.10 – Среднегодовые показатели численности (N, экз./м²) и биомассы (B, г/ м³) зоопланктона в районе исследований в 2012-2017 гг.

Август		Сентябрь		Среднее	
N	B	N	B	N	B
2012 год					
Среднее значение биомассы				-	0,020
2015 год					
3702	0,684	1562	0,01	2632	0,347
2016 год					
24032	0,322	6839	0,019	15436	0,171
2017 год					
14796	0,086	4983	0,33	9890	0,208
В среднем за период исследований				9319	0,187

Для расчета ущерба водным биоресурсам принята среднесезонная среднесезонная биомасса зоопланктона на акватории морского порта – 0,167 г/м³ на акватории морского канала – 0,187 г/м³. ФГБНУ «Госрыбцентр» рекомендует принять рассчитанный ими сезонный коэффициенты P/B для зоопланктона – 2,9. Остальные данные требуемые для расчета ущерба приняты по таблице 1 Приложения «Методика...», 2011 г. K₂ – 8; K₃ – 50% для Карского моря.

Фитобентос. Фитобентос – донная флора, растительный бентос, совокупность растительных организмов, обитающих на дне водоемов. Состав

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 35

фитобентоса (в основном водоросли) зависит от проточности воды, ее солености, температуры и других факторов.

Подводной мягкой и жесткой растительности в Обской губе почти нет. Лишь в некоторых мелководных заливах бухт Восход, Находка, Новый Порт произрастают рдесты. Эти данные относятся к южной, пресноводной части эстуария. Северная, осолоненная часть Обской губы находится под влиянием вод Карского моря. Фитобентос Карского моря качественнее беднее, чем донная фауна, что обусловлено, прежде всего, своеобразным режимом моря. Приуроченная в основном к верхним горизонтам морского дна - литорали и сублиторали – донная флора не находит в Карском море благоприятных условий для существования. По данным Л.А. Зенкевича (1963) к востоку от Новой Земли вдоль материкового берега донная растительность отсутствует [72]. В районе наших исследований представителей фитобентоса обнаружено не было, что, вероятно, связано с неблагоприятными климатическими и гидрологическими условиями. Обская губа относится к естественным экосистемам, испытывающим неблагоприятные физические воздействия: действие волн и приливных течений, низкие температуры и их резкие колебания, недостаток освещенности, колебания солености, ледовый стресс и др.

В районе исследований представители фитобентоса не обнаружены [24].

Зообентос. Особенностью Обской губы, как северного эстуария, является уязвимость ее природы и медленные процессы восстановления исходного состояния. Биоразнообразие бентоса снижается по ходу течения Оби: максимум видов (более 190) обнаружен в самой реке, ее притоках и пойменных водоемах [35], в нижнем течении встречается лишь около 140 видов [36;37], а в дельте Оби и Обской губе известно более 80 видов донных беспозвоночных. В самой Обской губе разнообразие донных животных возрастает с юга на север, с ростом солености: в кутовой части число видов зообентоса в пробе не превышало 20, а местами падало до 3–4, максимальное число видов – более 70, обнаружено в устьевой части Обской губы. Зоогеографическая структура зообентоса следующая: арктические виды – 20%, бореально-арктические – 77%, бореальные виды – 3%. Представители последних двух групп преобладают в более открытых и солоноватоводных акваториях. Основным донным биоценозом в губе является олигохетно-моллюсковый с более высокой биомассой, чем в дельтовом участке. В южной части губы доминируют олигохеты. В средней части появляются нектобентические ракообразные, в северной – кумовые раки, полихеты, двустворчатый моллюск *Portlandia arctica* и иглокожие.

В донной фауне эстуария Оби [38] встречаются представители девяти типов беспозвоночных животных: кишечнополостных, плоских, круглых и кольчатых червей, немуртин, моллюсков, щупальцевых, членистоногих и иглокожих. Наиболее разнообразно представлена фауна амбиотических насекомых (49 видов), ракообразных (27 видов), моллюсков (26 видов). В составе донной фауны эстуария имеются представители пресных вод – 73 вида и таксона, солоноватоводных – 6 видов, морских вод – 49 видов. Пресноводная фауна

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

36

Почти все обитающие в Обской и Тазовской губах рыбы питаются донными организмами. Все представители донной фауны являются кормом для рыб. Наибольшее значение для питания рыб имеют южная и средняя части Обской губы, где летом нагуливается молодь сиговых рыб, ерша, корюшка и зимуют полупроходные рыбы [41]. В подледный период основная пища сиговых и ерша – амфиподы.

По данным публикации [42] установлено, что таксономический состав макрозообентоса в месте слияния Обской и Тазовской губ остается неизменным и разнообразным в течение более чем 50 лет наблюдений. Сходство видового состава зообентоса в период исследований 1982–1996 и 2000–2009 гг. было значительным и составляло на трех обследованных участках эстуария от 60 до 80 % (по Серенсену). Это основные места обитания и промысла сиговых и осетровых видов рыб [43].

В период исследований 1982–1996 гг. и 2000–2009 гг. биомасса донных организмов в средней части Обской губы в летние месяцы изменялась от 0,32 до 12,51 г/м², осенью — от 0,23 до 12,44 г/м², средние значения за сезон открытой воды представлены в таблице 2.11. Таким образом, снижение биомассы за последние 50 лет не наблюдается. Изменений в составе доминирующих групп и видов также не выявлено. Как и в прошлые годы, наиболее многочисленны амфиподы (60–100 %) и малощетинковые черви (55–100 %), причем ракообразные доминируют на глубине 4–7 м, а олигохеты — на более глубоководных станциях (до 17 м). На некоторых станциях преобладали личинки хирономид (61–73 %), а по биомассе — моллюски (79–95 %).

Таблица 2.11 – Качественные и количественные показатели развития макрозообентоса Обской губы

Годы исследований	Число таксонов	Среднесезонный показатель	
		Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
1958-1960	-	2135-2969	2,44-6,67
1982-1996	26	253-3764	0,45-7,80
2002-2009	30	585-1970	2,21-12,08

В подледный период донные сообщества по качественному составу и структуре сходны с сообществами, развивающимися в южной части Обской губы и устье Тазовской губы в летний сезон. Отличия отмечены в районе Мыса Каменного, где один из доминантов зообентоценоза в летний период - *Pontoporeia affinis* зимой замещается морским видом *Pseudalibrotus birulai*. Это связано с гидрологическим режимом эстуария, главным образом с осолонением воды в зимний период. Доля моллюсков в общей биомассе не превышала 87-96 %.

Северная часть Обской губы, в которой преобладают соленые воды, характеризуется невысокими значениями биомассы и плотности населения, а также малым видовым разнообразием. В зоне истинно солоноватых вод развивается эстуарное сообщество с доминированием полихет и ракообразных, для которого характерно минимальное число видов (около 6) и низкая биомасса

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 38

(2-3 г/м²).

Акватория морского порта и подходного канала

В 2012 году в пробах макрозообентоса [49], взятых в зоне подходного канала, обнаружены беспозвоночные двух типов (*Annelida*, *Arthropoda*) и трех классов (*Polychaeta*, *Oligochaeta*, *Malacostraca*). Наиболее разнообразно представлены полихеты и высшие раки.

Качественные и количественные показатели макрозообентоса Обской губы в районе подходного канала.

Плотность донных организмов на разных станциях составляла от 340 до 1360 экз./м², биомасса – от 1,92 до 63,62 г/м².

Численность полихет составляет от 240 до 1000 экз./м² и биомасса от 1,54 до 11,32 г/м².

Численность олигохет составляет от 40 до 340 экз./м² и биомасса от 0,12 до 0,26 г/м².

Численность ракообразных составляет от 20 до 100 экз./м² и биомасса от 0,24 до 56,30 г/м².

По численности доминировали полихеты (58–79 %), по биомассе – ракообразные (82–88 %) или многощетинковые черви (80–96 %). Среди ракообразных преобладали крупные равноногие раки, относящиеся к ледниковым реликтам (*Saduria entomon*). Их биомасса достигала 56 г/м². Наиболее многочисленными среди полихет были черви семейства *Spionidae* (600–1000 экз./м²).

В составе донной фауны из южного участка района исследований были найдены представители трех типов (*Annelida*, *Mollusca*, *Arthropoda*) и четырех классов (*Polychaeta*, *Oligochaeta*, *Bivalvia*, *Malacostraca*) беспозвоночных. Наиболее разнообразно были представлены многощетинковые черви и высшие раки.

Основные качественные и количественные характеристики макрозообентоса.

Плотность донных животных на 1 м² дна изменялась в широких пределах – от 160 до 4420 экз., биомасса – от 3,78 до 23,42 г. Доминирующими группами, в отличие от зоны подходного канала, становятся ракообразные и двустворчатые моллюски. Численность высших раков составляла от 74 до 100 % (от общей численности зообентоса), наиболее многочисленной группой были кумовые раки – 320–4420 экз./м². По биомассе доминировали либо ракообразные (42–100 %), либо двустворчатые моллюски (89–96 %). Среди моллюсков преобладали крупные двустворчатые *Portlandia arctica* var. *aestuariorum*.

Численность: полихет составляет от 0 до 220 экз./м² и биомасса от 0,20 до 3,72 г/м², олигохет составляет от 0 до 180 экз./м² и биомасса от 0 до 0,26 г/м², моллюсков составляет от 0 до 160 экз./м² и биомасса от 0 до 22,10 г/м², ракообразных составляет от 0 до 4420 экз./м² и биомасса от 0 до 11,84 г/м².

Взам. инв. №	
Изм. № подл.	5725
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист

В 2015 году в районе акватории порта [46] в составе донной фауны обнаружены многощетинковые и малощетинковые черви, равноногие раки, мизиды и амфиподы. Полихеты представлены двумя семействами – Spionidae и Ampharetidae, изоподы – родом Saduria, бокоплавцы – двумя видами (*Onisimus birulai* и *Pontoporeia femorata*).

Качественные и количественные показатели зообентоса в августе 2015 г. представлены в таблицах 2.12 и 2.13

Таблица 2.12 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/м²) зообентоса в августе 2015 г.

Станции	Глубина, м	n	N	B	Доминирующие таксоны
KS02	5,0	1	20	0,06	<i>Saduria entomon</i>
KS03	10,5	3	280	3,14	<i>Ampharete</i>
KS04	13,5	4	260	4,04	<i>Pontoporeia femorata</i>
KS05	10,0	3	140	1,86	<i>Pontoporeia femorata</i>
KS06	5,0	2	60	1,40	<i>Marenzelleria wireni</i> , <i>Onisimus birulai</i>

Таблица 2.13 – Численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/ м²) зообентоса в августе 2015 г.

№№ ст.	Группы организмов						Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Crustacea			
	N	B	N	B	N	B	N	B
KS01	Пустая проба							
KS02	-	-	-	-	20	0,06	20	0,06
KS03	120	0,12	140	2,86	20	0,16	280	3,14
KS04	20	0,02	20	0,20	220	3,82	260	4,04
KS05	60	0,04	20	0,36	60	1,46	140	1,86
KS06	-	-	40	0,16	20	1,24	60	1,40

Минимальные количественные показатели отмечены на песчаном грунте на глубине 5 м – плотность донных организмов составляла 20 экз./м², биомасса – 0,06 г/м². На этой станции обнаружены лишь равноногие раки рода *Saduria*. По мере увеличения глубины (10–13,5 м) и заиления песков, численность донных беспозвоночных увеличивается до 140–280 экз./м², биомасса – до 1,86–4,04 г/м². Доминирующими группами становятся полихеты (50–91 %) или амфиподы (43–94 %), среди которых преобладают бокоплавцы *Pontoporeia femorata* (до 200 экз./м²).

В сентябре в пробах зообентоса были обнаружены те же самые группы беспозвоночных, что и в августе, кроме того, на станции KS02 отмечены мизиды. Сходство таксономического состава зообентоса высокое – 0,8 (по Серенсену).

Качественные и количественные показатели макрозообентоса в сентябре 2015 г. представлены в таблицах 2.14 и 2.15

Взам. инв. №	
Изм. № подл.	5725
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Таблица 2.14 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/м²) зообентоса в сентябре 2015 г.

Станции	Глубина, м	n	N	B	Доминирующие таксоны
KS02	4	4	160	2,38	<i>Onisimus birulai</i>
KS03	11	2	300	1,14	Spionidae
KS04	10	1	20	1,26	<i>Onisimus birulai</i>
KS05	9	3	440	3,58	<i>Marenzelleria wireni</i>
KS06	4	Пустая проба			

Таблица 2.15 – Численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/ м²) зообентоса в сентябре 2015 г.

№№ ст.	Группы организмов						Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Crustacea		N	B
	N	B	N	B	N	B		
KS01	-	-	-	-	60	1,52	60	1,52
KS02	-	-	20	0,02	140	2,36	160	2,38
KS03	160	0,16	120	0,98	-	-	280	1,14
KS04	-	-	-	-	20	1,26	20	1,26
KS05	100	0,14	320	2,78	20	0,66	440	3,58
KS06	Пустая проба							

Плотность донных беспозвоночных составляла 20–440 экз./м², их биомасса – от 1,14 до 3,58 г/м². На станциях KS02 и KS04 доминировали бокоплавы (50–100 %), на станциях KS03 и KS05 – полихеты (73–86 %). Проба зообентоса со станции KS06 не содержала донных организмов. Наибольшей частотой встречаемости характеризовались полихеты семейства Spionidae (78 %) и олигохеты (56 %).

Все представители донной фауны являются ценными кормовыми организмами для рыб. На станции KS02 обнаружены реликтовые ракообразные: *Saduria entomon* (в августе и в сентябре) и *Mysis relicta* (в сентябре).

В составе макрозообентоса в летне-осенних исследованиях 2016 года [47] обнаружены многощетинковые и малощетинковые черви, мизиды, морские тараканы и бокоплавы четырех видов.

Качественные и количественные характеристики зообентоса в районе акватории порта в августе 2016 г. представлены в таблицах 2.16-2.17.

Таблица 2.16 – Качественные и количественные показатели зообентоса в августе 2016 г.

Станции	Глубина, м	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/ м ²	Доминирующие таксоны
KS01	1,5	2	140	2,12	<i>Onisimus birulai</i>
KS02	6,0	2	120	1,16	Spionidae
KS03	10,0	3	160	2,86	<i>Ampharete</i>
KS04	11,0	4	340	0,66	<i>Oligochaeta</i>
KS05	9,0	3	180	1,16	<i>Onisimus birulai</i>
KS06	4,0	2	40	0,98	<i>Onisimus birulai</i>

Взам. инв. №	
Инв. № подл.	5725
Подп. и дата	
Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

Таблица 2.17 – Численность (*N*, экз./м²) и биомасса (*B*, г/ м²) зообентоса в августе 2016 г.

Станция	Группы организмов						Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Crustacea			
	N	B	N	B	N	B	N	B
KS01	-	-	-	-	140	2,12	140	2,12
KS02	-	-	100	1,10	20	0,06	120	1,16
KS03	80	0,14	80	2,72	-	-	160	2,86
KS04	240	0,44	20	0,10	80	0,12	340	0,66
KS05	140	0,26	-	-	40	0,90	180	1,16
KS06	-	-	-	-	40	0,98	40	0,98

Минимальные количественные показатели в августе отмечены на песчаном грунте на глубине 4,0 м – численность составила 40 экз./м², а биомасса – менее 1 г/м², обнаружены всего два вида бокоплавов. По мере увеличения глубины и заиления грунтов донная фауна становится разнообразнее, в её составе появляются черви и равноногие рачки, биомасса достигает 2,86 г/м².

В сентябре минимальная численность (40 экз./м²) и биомасса (менее 1 г/м²) отмечалась на той же станции (KS 6), что и в августе.

Качественные и количественные характеристики зообентоса в районе акватории порта в сентябре 2016 г. представлены в таблицах 2.18-2.19.

Таблица 2.18 – Качественные и количественные показатели зообентоса в сентябре 2016 г.

Станции	Глубина, м	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/ м ²	Доминирующие
KS01	1,0	2	60	4,54	<i>Gammaracanthus</i> , <i>Saduria entomon</i>
KS02	5,0	1	60	1,24	<i>Marenzelleria wireni</i>
KS03	10,0	5	220	3,00	<i>Marenzelleria wireni</i>
KS04	11,0	4	160	2,62	<i>Pontoporeia femorata</i>
KS05	10,0	2	500	1,48	<i>Marenzelleria wireni</i>
KS06	4,0	2	40	0,96	<i>Onisimus birulai</i>

Таблица 2.19 – Численность (*N*, экз./м²) и биомасса (*B*, г/м²) зообентоса в сентябре 2016 г.

Станция	Группы организмов						Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Crustacea			
	N	B	N	B	N	B	N	B
KS01	-	-	-	-	60	4,54	60	4,54
KS02	-	-	60	1,24	-	-	60	1,24
KS03	60	0,04	120	1,96	40	1,0	220	3,00
KS04	20	0,08	-	-	140	2,54	160	2,62
KS05	240	0,26	260	1,22	-	-	500	1,48
KS06	-	-	20*	0,06*	20	0,90	40	0,96

В летне-осенний период 2017 г. в районе акватории порта [48] в составе донной фауны обнаружены малощетинковые и многощетинковые черви, двустворчатые моллюски рода Euglesa, высшие ракообразные отрядов Isopoda и

Взам. инв. №	
Полн. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

42

Amphipoda, всего 9 видов и таксонов более высокого систематического ранга.

Качественные и количественные показатели зообентоса в августе 2017 г. представлены в таблицах 2.20 и 2.21.

Таблица 2.20 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/м²) зообентоса в августе 2017 г.

Станции	Глубина, м	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/м ²	Доминирующие таксоны
KS01	2,0	1	20	0,14	<i>Onisimus birulai</i>
KS02	3,5	1	20	0,02	Vermes
KS03	12,0	1	60	0,08	Oligochaeta
KS04	13,0	4	120	0,21	Vermes, Oligochaeta
KS05	11,0	2	160	1,10	<i>Marenzelleria wireni</i> , Oligochaeta
KS06	3,5	1	20	0,04	<i>Saduria entomon</i>

Таблица 2.21 – Численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/ м²) зообентоса в августе 2017 г.

Станция	Группы организмов								Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Vermes		Crustacea			
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
KS01	-	-	-	-	-	-	20	0,14	20	0,14
KS02	-	-	-	-	20	0,02	-	-	20	0,02
KS03	60	0,08	-	-	-	-	-	-	60	0,08
KS04	40	0,04	20	0,04	40	0,12	20	0,01	120	0,21
KS05	100	0,20	60	0,90	-	-	-	-	160	1,10
KS06	-	-	-	-	-	-	20	0,04	20	0,04

Максимальные значения численности (120–160 экз./м²) и биомассы (0,21–1,10) отмечены на заиленной глине на глубине 11–13 м, где доминируют черви (57 %), олигохеты (33–63 %) и полихеты (82 %). На мелководных станциях с песчаными грунтами плотность донных организмов составляла 20 экз./м², их биомасса - 0,02 до 0,14 г/м², преобладали мелкие морские тараканы и амфиподы *Onisimus birulai*.

В сентябре количественные показатели развития макрозообентоса повысились, но пробы со станций KS04 и KS06 оказались пустыми (таблицы 2.22, 2.23). На мелководных станциях доминировали бокоплавцы, на глубоководных – олигохеты (50 %), амфиподы (55 %), морские тараканы (98 %).

Реликтовая фауна ракообразных на этом участке Обской губы была представлена равноногими *Saduria entomon* (20 экз./м²) и амфиподами *Monoporeia affinis* (20 экз./м²).

Все представители бентофауны являются ценными пищевыми объектами для рыб.

Таблица 2.22 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/м²) зообентоса в сентябре 2017 г.

Станции	Глубина, м	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/ м ²	Доминирующие таксоны
KS01	2,0	2	40	0,32	<i>Monoporeia affinis</i>
KS02	3,0	2	40	1,08	<i>Onisimus birulai</i>
KS03	12,0	5	200	2,16	<i>Oligochaeta</i> , <i>Onisimus birulai</i>
KS04	пустая проба				
KS05	13,0	3	60	2,62	<i>Saduria entomon</i>
KS06	пустая проба				

Таблица 2.23 – Численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/ м²) зообентоса в сентябре 2017 г.

Станция	Группы организмов								Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Crustacea		Mollusca			
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
KS01	-	-	-	-	40	0,32	-	-	40	0,32
KS02	-	-	-	-	20	1,04	20	0,04	40	1,08
KS03	100	0,14	60*	0,84*	40	1,18	-	-	200	2,16
KS04	пустая проба									
KS05	-	-	20	0,02	40	2,60	-	-	60	2,62
KS06	пустая проба									

Примечание - * суммарно с *Vermes*

В октябре количественные показатели развития макрозообентоса были на уровне сентября (таблицы 2.24, 2.25). На мелководных станциях 1А и 6А доминировали морские тараканы (более 90 %), на глубоководных – полихеты и морские тараканы (по 90 % на каждый вид).

Таблица 2.24 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/м²) зообентоса в октябре 2017 г.

Станция	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/м ²	Доминирующие таксоны
1А	3	213	2,65 (42,50)*	<i>Saduria entomon</i>
3А	2	426	3,89	<i>Marenzelleria wireni</i>
5А	3	253	3,61	<i>Marenzelleria wireni</i>
6А	1	66	0,59	<i>Marenzelleria wireni</i>
7А	2	160	0,96(26,95)*	<i>Saduria entomon</i>

Примечание - * Общая биомасса зообентоса, включая морских тараканов

Таблица 2.25 – Численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/ м²) зообентоса в октябре 2017 г.

Станция	Группы организмов						Всего	
	Polychaeta		Amphipoda		Isopoda			
	N	B	N	B	N	B	N	B
1А	53	0,27	133	2,19	26	40,04	213	2,65
3А	400	3,65	26	0,24	-	-	426	3,89
5А	227	3,49	13	0,03	13	0,09	253	3,61
6А	66	0,59	-	-	-	-	66	0,59
7А	147	0,96	13	25,99	-	-	160	0,96

Максимальные значения численности (253–426 экз./м²) биомассы (0,21–1,10 г/м²) были отмечены на наиболее глубоководных станциях 3А и 5А, где доминировали полихеты (около 90 %), биомасса составляла 3,61 – 3,89 г/м² соответственно. На мелководных станциях плотность донных организмов составляла 66 – 213 экз./м², их биомасса - 0,59 до 42,50 г/м², преобладали морские тараканы.

В таблице 2.26 приведены среднемноголетние показатели численности и биомассы зообентоса в районе исследований акватории порта за весь период наблюдений.

Взам. инв. №	
Инв. № подл.	5725
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

44

Таблица 2.26 – Среднегодовыи показатели численности (N, экз./м²) и биомассы (B, г/ м²) зообентоса за период наблюдений

Август		Сентябрь		Октябрь		Среднее	
N	B	N	B	N	B	N	B
2012 год							
Среднее значение						850	32,77
2015 год							
152	2,10	180	1,98	-	-	166	2,04
2016 год							
157	1,49	167	2,31	-	-	162	1,9
2017 год							
63	0,27	57	1,03	224	2,34	115	1,21
Среднее за период исследований						323	9,48

Акватория морского канала

В 2012 году [49] бентофауна северного участка района исследований представлена тремя типами (*Annelida, Mollusca, Arthropoda*) и шестью классами (*Polychaeta, Oligochaeta, Bivalvia, Gastropoda, Pantopoda, Malacostraca*) беспозвоночных. Как и на других обследованных участках Обской губы, наиболее разнообразна фауна полихет и высших раков. Впервые для Обской губы указаны представители чисто морских членистоногих класса *Pantopoda* – морские пауки.

Важнейшие качественные и количественные характеристики макрозообентоса.

Плотность донных организмов составляла 60–1420 экз./м², биомасса – от 7,96 до 95,89 г/м². Доминирующей группой, как по численности (60–87 %), так и по биомассе (51–98 %) были двустворчатые моллюски, среди которых преобладала *Portlandia arctica var. aestuariorum*. Лишь на одной станции (ст. 131) были обнаружены исключительно высшие раки трех отрядов (*Amphipoda, Isopoda, Mysidacea*).

В районе Тамбея в донной фауне отмечено 20 таксонов беспозвоночных, наиболее разнообразно представлены ракообразные, среди них – четыре вида реликтов. Плотность

организмов бентоса составляла 107-1146 экз./м², биомасса – до 10 г/м². Доминирующими группами были полихеты (75-100 %) и ракообразные (60-100 %).

В районе Нгарки донная фауна по составу сходна с соседним участком Обской губы, но кроме полихет, олигохет и ракообразных здесь появляются двустворчатые моллюски, которые на некоторых станциях доминируют по биомассе (до 86 %). По численности преобладали полихеты и бокоплавь.

В районе мыса Дровяного встречались полихеты и олигохеты, брюхоногие и двустворчатые моллюски, ракообразные, фораминиферы. Плотность донных животных составляла от 240 до 940 экз./м², биомасса – от 10,4 до 79 г/м². Доминирующей группой, как по численности, так и по биомассе (53–100 %) становятся двустворчатые моллюски, довольно многочисленными остаются полихеты и амфиподы.

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

45

Средняя биомасса для акватории морского канала составляла - 20,74 г/м²
Донная фауна обследованного участка Обской губы в августе 2015 года
 [46] была представлена приапулидами, многощетинковыми и малощетинковыми червями, двустворчатыми моллюсками и высшими раками отрядов Isopoda, Misida, Cumacea, Amphipoda. Наиболее часто в пробах присутствовали кумовые раки рода *Diastylis* (частота встречаемости 68 %), полихеты семейства Spionidae (63 %), амфиподы рода *Onisimus* (63 %), олигохеты (47 %), бокоплав *Pontoporeia femorata* (47 %), моллюски *Portlandia arctica* var. *aestuariorum* (47 %). Реликтовая изопода *Saduria entomon* отмечена на одной станции (OK15).

Численность и биомасса донных организмов на разных станциях значительно отличались (таблицы 2.27, 2.28).

Таблица 2.27 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²), биомасса (B, г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, август 2015 г.

Станции	Глубина, м	n	N	B	Доминирующие таксоны
OK01	11,0	4	200	12,09	Ariciidae
OK02	13,0	2	140	11,64	<i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK03	11,7	7	1180	21,76	Oligochaeta, <i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK04	11,5	5	340	11,39	<i>Onisimus birulai</i> , <i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK05	10,0	5	760	9,02	<i>Onisimus</i>
OK06	11,0	4	200	3,94	<i>Halicriptus spinulosus</i>
OK07	11,0	6	660	2,60	Oligochaeta, <i>Pontoporeia femorata</i>
OK08	12,0	4	460	1,92	<i>Pontoporeia femorata</i>
OK09	13,0	4	260	1,02	<i>Pontoporeia femorata</i>
OK10	14,0	5	200	10,12	<i>Ampharete</i> <i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK11	11,0	2	80	5,08	Spionidae, <i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK12	9,0	3	100	1,4	Spionidae
OK13	11,0	4	540	57,54	<i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK14	9,3	6	1060	12,7	<i>Onisimus birulai</i>
OK15	10,0	7	3020	59,95	Oligochaeta, <i>Saduria entomon</i>
OK16	11,0	6	1620	11,88	Oligochaeta, Ampharetidae
OK17	11,0	6	5320	9,98	Oligochaeta
OK18	10,5	5	1240	2,74	Oligochaeta
OK19	11,0	6	1760	6,10	Oligochaeta, <i>Halicriptus spinulosus</i>

Взам. инв. №	
Инв. № подл.	5725
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

46

Таблица 2.28 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²), биомасса (B, г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, август 2015 г.

№№ ст.	Группы организмов										Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Mollusca		Crustacea		Priapulida			
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
OK01	-	-	100	0,10	80	11,96	20	0,03	-	-	200	12,09
OK02	-	-	20	0,04	120	11,60	-	-	-	-	140	11,64
OK03	700	1,42	20	0,08	120	9,40	300	3,88	40	6,98	1180	21,76
OK04	-	-	20	0,08	40	6,36	280	4,95	-	-	340	11,39
OK05	40	0,06	-	-	20	1,00	700	7,96	-	-	760	9,02
OK06	40	0,06	-	-	-	-	80	1,04	80	2,84	200	3,94
OK07	400	0,60	60	0,46	-	-	200	1,54	-	-	660	2,60
OK08	-	-	20	0,04	-	-	440	1,88	-	-	460	1,92
OK09	-	-	80	0,32	-	-	180	0,70	-	-	260	1,02
OK10	-	-	140	2,82	20	6,72	20	0,44	20	0,14	200	10,12
OK11	-	-	60	0,34	20	4,74	-	-	-	-	80	5,08
OK12	-	-	40	0,54	-	-	20	0,48	40	0,38	100	1,40
OK13	-	-	20	0,06	320	55,12	200	2,36	-	-	540	57,54
OK14	-	-	20	0,14	-	-	1020	12,46	20	0,10	1060	12,70
OK15	2640	3,38	20	0,03	20	0,16	220	51,58	120	4,80	3020	59,95
OK16	780	0,92	320	8,46	-	-	480	2,26	40	0,24	1620	11,88
OK17	4520	5,02	80	1,82	-	-	680	2,18	40	0,96	5320	9,98
OK18	1000	1,02	160	0,58	-	-	60	0,90	20	0,24	1240	2,74
OK19	1300	2,16	100	0,42	-	-	140	1,20	220	2,32	1760	6,10

Максимальные значения плотности (от 1180 до 5320 экз./м²) отмечались на станциях, где величина солености придонных вод была ниже критической (менее 5–8 ‰). Здесь доминирующей группой по численности (48–87 %), а иногда и по биомассе (37–50 %) были малощетинковые черви. Плотность поселения олигохет достигала 4520 экз./м² (станция ОК17). Максимальная биомасса зообентоса – почти 60 г/м², отмечена на станции ОК15, 83 % которой приходилось на долю морских тараканов. Биомасса донных беспозвоночных на других станциях составляла от 1,02 до 9,02 г/м² (67–83 % амфипод), от 5,08 до 57,54 г/м² (43–99,7 % моллюсков), 3,94 г/м² (72 % приапулид), 1,4 г/м² (39 % полихет). По численности доминировали полихеты (40–75 %), амфиподы (53–58 %), моллюски (59–86 %), приапулиды (40 %).

В сентябре таксономический состав макрозообентоса в районе морского канала был представлен теми же группами беспозвоночных, что и в августе (степень сходства по Серенсену – 0,69). Отмечен еще один род амфипод (*Monoculodes*), два вида морских тараканов и полихета подкласса Errantia. Наиболее часто в пробах встречались кумовые раки рода *Diastylis* (89 %), полихеты семейства Spionidae (84 %), олигохеты (79 %), бокоплавы рода *Onisimus* (79 %). На шести станциях обнаружены реликтовые изоподы *Saduria entomon*.

Качественные и количественные показатели макрозообентоса в сентябре 2015 г. представлены в таблицах 2.29, 2.30.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

47

Таблица 2.29 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²), биомасса (B, г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, сентябрь 2015 г.

Станции	Глубина, м	n	N	B	Доминирующие таксоны
OK01	13,0	7	640	104,42	<i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK02	13,0	6	880	47,02	<i>Oligochaeta</i> , <i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK03	12,0	5	2540	22,56	<i>Oligochaeta</i> , <i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK04	12,0	7	2840	176,58	<i>Oligochaeta</i> , <i>Saduria entomon</i>
OK05	12,0	7	1380	7,76	<i>Diastylis</i> , <i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK06	13,0	7	1080	7,84	<i>Diastylis</i> , <i>Ampharete</i>
OK07	13,0	4	660	6,78	<i>Onisimus birulai</i>
OK08	12,0	8	780	145,32	<i>Oligochaeta</i> , <i>Saduria entomon</i>
OK09	12,0	8	1020	4,66	<i>Oligochaeta</i> , <i>Ampharete</i>
OK10	12,0	5	260	5,9	<i>Ampharete</i>
OK11	14,0	3	220	2,46	<i>Monoculodes</i>
OK12	12,0	6	720	16,28	<i>Oligochaeta</i> , <i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK13	13,0	7	1080	56,52	<i>Diastylis</i> , <i>Saduria entomon</i>
OK14	13,0	6	1640	13,02	<i>Diastylis</i> , <i>Onisimus birulai</i>
OK15	13,0	10	1920	24,58	<i>Diastylis</i> , <i>Portlandia arctica</i> var. <i>aestuariorum</i>
OK16	13,0	7	1800	5,90	<i>Oligochaeta</i> , <i>Pontoporeia femorata</i>
OK17	12,0	5	360	38,76	<i>Oligochaeta</i> , <i>Saduria entomon</i>
OK18	12,0	7	300	9,74	<i>Pontoporeia femorata</i> , <i>Saduria entomon</i>
OK19	12,0	3	200	0,78	<i>Diastylis</i> , <i>Spionidae</i>

Таблица 2.30 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²), биомасса (B, г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, сентябрь 2015 г.

№№ ст.	Группы организмов										Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Mollusca		Crustacea		Priapulida			
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
OK01	100	0,16	120	1,66	360	62,30	60	40,30	-	-	640	104,42
OK02	380	0,86	260	1,48	180	43,90	60	0,78	-	-	880	47,02
OK03	1760	2,84	280	2,88	140	14,70	360	2,14	-	-	2540	22,56
OK04	2260	2,58	20	0,16	-	-	400	171,56	160	2,28	2840	176,58
OK05	520	0,78	100	1,54	20	2,12	660	2,16	80	1,16	1380	7,76
OK06	240	0,40	220	3,60	-	-	540	1,56	80	2,28	1080	7,84
OK07	20	0,02	20	0,06	-	-	620	6,70	-	-	660	6,78
OK08	500	0,64	40	0,36	-	-	220	144,08	20	0,24	780	145,32
OK09	400	0,60	140	2,12	-	-	400	1,34	80	0,60	1020	4,66
OK10	-	-	180	5,20	-	-	60	0,60	20	0,10	260	5,90
OK11	-	-	-	-	-	-	220	2,46	-	-	220	2,46
OK12	400	0,42	60	0,74	120	9,58	140	5,54	-	-	720	16,28
OK13	400	0,52	40	0,28	60	22,50	540	31,60	40	1,62	1080	56,52
OK14	520	0,50	-	-	20	5,20	1080	6,88	20	0,44	1640	13,02
OK15	300	0,80	180	4,26	60	11,06	1300	7,32	80	1,14	1920	24,58
OK16	800	1,30	140	1,40	-	-	860	3,20	-	-	1800	5,90
OK17	180	0,22	-	-	-	-	180	38,54	-	-	360	38,76
OK18	-	-	60	0,14	-	-	240	9,60	-	-	300	9,74
OK19	-	-	80	0,42	-	-	120	0,36	-	-	200	0,78

Максимальные величины плотности донных животных (2540–2840 экз./м²) отмечены на станциях OK03 и OK04, где доминировали олигохеты (69–80 %). Их численность достигала 1760–2260 экз./м². Малощетинковые черви преобладали по численности еще на шести станциях (39–64 %), доминантами на других станциях были кумовые раки (35–62 %), амфиподы (53–91 %), полихеты (69 %), моллюски (56 %). Биомасса донных беспозвоночных достигала высоких

значений (до 176,58 г/м²) на тех станциях, где преобладали морские тараканы (45–97 %) или двустворчатые моллюски (27–93 %). На других станциях, где доминировали полихеты (45–88 %) или амфиподы (45–86 %), величина общей биомассы была значительно ниже – от 0,78 до 7,84 г/м².

Среднесезонное значение численности зообентоса на акватории морского канала в летне-осенний период 2015 г составило 1038 экз./м³, биомассы – 24,99 г/м².

В исследованиях 2016 года [47] донная фауна обследованного участка Обской губы в августе была представлена приапулидами, многощетинковыми и малощетинковыми червями, двустворчатыми моллюсками и высшими раками отрядов Isopoda, Cumacea, Amphipoda. Наибольшей частотой встречаемости характеризовались полихеты семейства Spionidae (70 %), олигохеты (70 %), бокоплавыв рода Onisimus (65 %), кумовые раки рода Diastylis (60 %), приапулиды (50 %). Реликтовые равноногие раки Saduria entomon отмечены на двух станциях (ОК 10, ОК 18).

Качественные и количественные показатели макрозообентоса в августе 2016 г. представлены в таблицах 2.31-2.32.

Таблица 2.31 – Качественные и количественные показатели зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, август 2016 г.

Станции	Глубина, м	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/м ²	Доминирующие таксоны
ОК01	14,0	5	300	9,16	Spionidae, <i>Portlandia arctica</i>
ОК02	13,0	6	500	35,10	<i>Portlandia arctica</i>
ОК03	12,0	3	220	3,14	<i>Onisimus birulai</i>
ОК04	11,0	3	100	1,30	<i>Pontoporeia femorata</i> , <i>Halicriptus spinulosus</i>
ОК05	10,0	5	100	2,86	<i>Halicriptus spinulosus</i>
ОК06	11,5	5	980	9,42	<i>Onisimus birulai</i> , <i>Diastylis</i>
ОК07	11,5	7	980	7,40	<i>Pontoporeia femorata</i> , <i>Ampharete</i>
ОК08	12,0	5	400	1,88	<i>Pontoporeia femorata</i> , <i>Oligochaeta</i>
ОК09	13,0	4	820	3,84	<i>Oligochaeta</i>
ОК10	16,0	6	260	82,20	<i>Saduria entomon</i> , <i>Oligochaeta</i>
ОК11	13,0	6	300	3,10	<i>Diastylis</i> , <i>Ampharete</i>
ОК12	13,0	4	140	54,32	<i>Onisimus birulai</i> , <i>Mesidothea sabini</i>
ОК13	12,0	2	120	10,78	<i>Portlandia arctica</i> , <i>Oligochaeta</i>
ОК14	12,0	7	940	11,82	<i>Onisimus birulai</i>
ОК15	11,0	8	740	15,12	<i>Diastylis</i> , <i>Portlandia arctica</i>
ОК16	11,0	4	200	1,76	<i>Onisimus</i>
ОК17	12,0	5	1680	5,42	<i>Diastylis</i>
ОК18	12,0	8	580	49,80	<i>Saduria entomon</i> , <i>Oligochaeta</i>
ОК19	12,0	3	180	6,36	<i>Errantia</i>
ОК20	13,0	7	1120	7,36	<i>Onisimus birulai</i> , <i>Oligochaeta</i>

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 49

Таблица 2.32 – Численность (N , экз./м²), биомасса (B , г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, август 2016 г.

Станции	Группы организмов										Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Mollusca		Crustacea		Priapulida		N	B
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B		
OK01	-	-	200	2,22	60	5,62	40	1,32	-	-	300	9,16
OK02	160	0,36	60	0,56	220	32,62	60	1,56	-	-	500	35,10
OK03	-	-	20	0,06	-	-	200	3,08	-	-	220	3,14
OK04	-	-	40	0,42	-	-	40	0,36	20	0,52	100	1,30
OK05	20	0,06	40	0,54	-	-	20	0,16	20	2,10	100	2,86
OK06	20	0,02	-	-	-	-	920	8,58	40	0,82	980	9,42
OK07	220	0,40	60	2,30	-	-	500	2,56	200	2,14	980	7,40
OK08	160	0,36	60	0,38	-	-	180	1,14	-	-	400	1,88
OK09	700	1,40	20	0,78	-	-	40	0,52	60	1,14	820	3,84
OK10	100	0,14	100	1,46	-	-	60	80,60	-	-	260	82,20
OK11	80	0,12	40	1,98	-	-	180	1,00	-	-	300	3,10
OK12	-	-	-	-	20	7,70	120	46,62	-	-	140	54,32
OK13	80	0,18	-	-	40	10,60	-	-	-	-	120	10,78
OK14	20	0,04	20	0,14	20	0,16	760	10,94	120	0,54	0,40	11,82
OK15	160	0,20	60	0,36	40	8,64	460	5,22	20	0,70	740	15,12
OK16	-	-	80	0,54	-	-	100	1,02	20	0,20	200	1,76
OK17	740	1,70	80	0,78	-	-	860	2,94	-	-	1680	5,42
OK18	240	0,58	40	1,74	-	-	260	47,36	40	0,12	580	49,80
OK19	-	-	140	4,24	-	-	40	2,12	-	-	180	6,36
OK20	640	1,68	20	0,20	-	-	380	4,70	80	0,78	1120	7,36

В сентябре макрозообентос этого участка был представлен теми же группами донных беспозвоночных, что и в августе (таблицы 2.33-2.34).

Таблица 2.33 – Качественные и количественные показатели зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, сентябрь 2016 г.

Станции	Глубина, м	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/ м ²	Доминирующие таксоны
OK01	14,5	4	380	12,40	Spionidae, <i>Portlandia arctica</i>
OK02	12,0	5	500	13,82	Spionidae, <i>Portlandia</i>
OK03	11,0	5	820	20,20	<i>Onisimus birulai</i>
OK04	11,0	6	1220	15,78	<i>Onisimus birulai</i>
OK05	11,0	5	460	3,34	Spionidae, Oligochaeta
OK06	11,0	5	860	2,52	Oligochaeta, <i>Marenzelleria wireni</i>
OK07	12,0	1	160	0,22	Oligochaeta
OK08	12,0	1	60	0,08	Oligochaeta
OK09	13,0	6	400	11,10	Oligochaeta, <i>Halicriptus spinulosus</i>
OK10	14,0	4	140	0,84	Oligochaeta, Ampharetidae
OK11	12,5	2	160	3,72	Spionidae
OK12	12,0	5	340	14,88	Polychaeta, <i>Portlandia arctica</i>
OK13	11,0	4	220	7,18	Polychaeta, <i>Portlandia arctica</i>
OK14	11,0	3	360	1,96	<i>Diastylis</i> , <i>Onisimus birulai</i>
OK15	11,0	5	640	8,42	<i>Diastylis</i> , <i>Halicriptus spinulosus</i>
OK16	11,0	5	820	3,38	Oligochaeta, <i>Pontoporeia femorata</i>
OK17	11,0	4	680	4,48	Oligochaeta, <i>Ampharete vega</i>
OK18	11,0	6	600	4,74	Oligochaeta, <i>Pontoporeia femorata</i>
OK19	12,0	4	780	4,38	Oligochaeta, <i>Pontoporeia femorata</i>
OK20	13,0	3	220	1,46	<i>Pontoporeia femorata</i>

Таблица 2.34 – Число таксонов (n), численность (N , экз./м²), биомасса (B , г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, сентябрь 2016 г.

Станция	Группы организмов										Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Mollusca		Crustacea		Priapulida			
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
OK01	100	0,10	200	1,66	80	10,64	-	-	-	-	380	12,40
OK02	-	-	240	0,28	20	9,78	240	3,76	-	-	500	13,82
OK03	-	-	80	0,14	20	4,76	700	11,12	20	4,18	820	20,20
OK04	320	0,40	60	0,30	-	-	820	12,24	20	2,84	1220	15,78
OK05	200	0,42	60	1,22	-	-	200	1,70	-	-	460	3,34
OK06	780	1,10	20	1,12	-	-	60	0,30	-	-	860	2,52
OK07	160	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	160	0,22
OK08	60	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	60	0,08
OK09	180	0,20	20	0,72	-	-	120	1,06	80	9,12	400	11,10
OK10	80	0,20	60	0,64	-	-	-	-	-	-	140	0,84
OK11	-	-	140	3,20	-	-	20	0,52	-	-	160	3,72
OK12	-	-	180	0,36	40	12,46	80	1,56	40	0,5	340	14,88
OK13	-	-	100	0,14	40	5,92	80	1,12	-	-	220	7,18
OK14	-	-	80	0,10	-	-	280	1,86	-	-	360	1,96
OK15	40	0,06	20	0,34	-	-	480	3,44	100	4,58	640	8,42
OK16	540	0,90	20	0,02	-	-	260	2,46	-	-	820	3,38
OK17	280	0,60	180	2,94	-	-	220	0,94	-	-	680	4,48
OK18	240	0,68	60	0,88	-	-	300	3,18	-	-	600	4,74
OK19	460	1,44	20	0,26	-	-	280	2,60	20	0,08	780	4,38
OK20	100	0,12	20	0,22	-	-	100	1,12	-	-	220	1,46

Все представители бентофауны являются ценными пищевыми объектами для рыб.

Среднесезонное значение численности зообентоса на акватории морского канала в летне-осенний период 2016 г составило 488 экз./м³, биомассы – 11,42 г/м².

В летне-осенних исследованиях 2017 [48] бентофауна была представлена приапулидами, многощетинковыми и малощетинковыми червями, брюхоногими и двустворчатыми моллюсками, морскими пауками и высшими раками отрядов Mysida, Isopoda, Cumacea и Amphipoda – всего 19 видов и таксонов более высокого систематического ранга.

Численность и биомасса донных организмов на разных станциях значительно отличались (таблицы 2.35-2.36).

Таблица 2.35 – Число таксонов (n), численность (N , экз./м²), биомасса (B , г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, август 2017 г.

Станции	Глубина, м	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/м ²	Доминирующие таксоны
OK01	16,0	5	280	22,30	Spionidae, <i>Portlandia arctica</i>
OK02	14,0	4	480	38,86	<i>Portlandia arctica</i>
OK03	13,0	4	360	23,98	<i>Portlandia arctica</i>
OK04	13,0	5	360	6,98	Oligochaeta, <i>Portlandia arctica</i>
OK05	12,5	4	420	2,96	Diastylis, Oligochaeta
OK06	13,0	6	3980	11,72	Oligochaeta
OK07	12,0	3	440	0,58	Oligochaeta

Взам. инв. №	
Полл. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Станции	Глубина, м	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/м ²	Доминирующие таксоны
ОК08	12,0	5	980	3,74	Oligochaeta
ОК09	13,0	6	180	9,71	Spionidae, <i>Portlandia arctica</i>
ОК10	13,0	7	440	9,29	Diastylis, <i>Halicryptus spinulosus</i>
ОК11	16,0	4	420	48,35	<i>Portlandia arctica</i>
ОК12	14,0	4	180	21,04	<i>Portlandia arctica</i>
ОК13	12,5	4	380	1,92	Oligochaeta, <i>Marenzelleria wireni</i>
ОК14	12,0	5	420	2,46	Oligochaeta, Diastylis
ОК15	13,0	6	300	1,96	Diastylis
ОК16	12,5	6	720	3,76	Oligochaeta
ОК17	12,0	1	300	0,62	Oligochaeta
ОК18	12,5	5	260	1,72	<i>Pontoporeia femorata</i>
ОК19	14,0	6	300	10,36	Diastylis, <i>Halicryptus spinulosus</i>
ОК20	14,0	7	240	14,59	<i>Pontoporeia femorata</i> , <i>Portlandia arctica</i>

Таблица 2.36 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²), биомасса (B, г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, август 2017 г.

Станции	Группы организмов										Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Mollusca		Crustacea		Priapulida		N	B
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B		
ОК01	20	0,02	120	0,30	100	21,68	40	0,30	-	-	280	22,30
ОК02	20	0,02	180	0,46	280	38,38	-	-	-	-	480	38,86
ОК03	20	0,02	160	0,80	160	23,12	20	0,04	-	-	360	23,98
ОК04	240	0,52	40	0,64	40	5,02	20*	0,66*	20	0,14	360	6,98
ОК05	200	0,78	-	-	-	-	200	1,74	20	0,44	420	2,96
ОК06	3720	8,26	-	-	-	-	240	1,96	20	1,50	3980	11,72
ОК07	400	0,44	20	0,12	-	-	-	-	20	0,02	440	0,58
ОК08	880	2,34	20	0,20	-	-	60	0,86	20	0,34	980	3,74
ОК09	20	0,01	100	0,32	20	9,14	40	0,24	-	-	180	9,71
ОК10	60	0,03	40	0,12	-	-	300	3,26	40	5,88	440	9,29
ОК11	20	0,01	40	0,04	360	48,3	-	-	-	-	420	48,35
ОК12	-	-	-	-	120	19,42	60	1,62	-	-	180	21,04
ОК13	260	0,68	80	0,86	-	-	20	0,12	20	0,26	380	1,92
ОК14	200	0,52	40	0,12	-	-	160	1,28	20	0,54	420	2,46
ОК15	80	0,16	20	0,12	-	-	180	1,36	20	0,32	300	1,96
ОК16	500	1,48	80	0,62	-	-	100	0,60	40	1,06	720	3,76
ОК17	300	0,62	-	-	-	-	-	-	-	-	300	0,62
ОК18	-	-	60	0,12	-	-	160	1,54	40	0,06	260	1,72
ОК19	-	-	80	0,32	-	-	160	1,16	60	8,88	300	10,36
ОК20	-	-	80	0,20	20	13,76	120	0,62	20	0,01	240	14,59

В летний период (август) наибольшей частотой встречаемости характеризовались полихеты семейства Spionidae (80 %), олигохеты (80 %), амфиподы (70 %), приапулиды (65 %), кумовые раки (60%).

Самые высокие значения биомассы донных организмов (21,04 – 48,35 г/м²) отмечены на северных станциях, где величина солености была максимальной (7,61 – 8,30 ‰) для этого района исследований. Доминировали крупные двустворчатые моллюски *Portlandia arctica* var. *aestuariorum* (92 – 99 %). Максимальные величины плотности (720 – 3980 экз./м²) характерны для тех донных сообществ, где доминантами были олигохеты (69 – 93 %). Малоцетинковые черви преобладали по численности на 9 станциях, а на 5 станциях – по биомассе.

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

В осенний период (сентябрь) высокой частотой встречаемости характеризовались олигохеты (85 %), полихеты семейства Spionidae (65 %), амфиподы (70 %), кумовые раки (60 %), приапулиды (55%).

Качественные и количественные показатели макрозообентоса в сентябре 2015 г. представлены в таблицах 2.37, 2.38.

Таблица 2.37 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²), биомасса (B, г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, сентябрь 2017 г.

Станции	Глубина, м	Число таксонов	N, экз./м ²	B, г/м ²	Доминирующие таксоны
ОК01	16,0	5	420	5,80	<i>Portlandia arctica</i>
ОК02	14,0	6	960	6,72	<i>Diastylis</i>
ОК03	14,0	5	500	3,16	<i>Oligochaeta, Halicripts spinulosus</i>
ОК04	12,0	6	1620	6,54	<i>Oligochaeta, Onisimus birulai</i>
ОК05	11,0	2	820	1,58	<i>Oligochaeta</i>
ОК06	12,0	2	40	0,24	<i>Onisimus</i>
ОК07	12,0	3	300	0,76	<i>Oligochaeta</i>
ОК08	12,0	4	720	5,44	<i>Oligochaeta, Halicripts spinulosus</i>
ОК09	12,0	2	1920	3,82	<i>Oligochaeta</i>
ОК10	15,0	4	160	15,92	<i>Portlandia arctica, Oligochaeta</i>
ОК11	14,0	6	700	22,88	<i>Marenzelleria wireni, Portlandia arctica</i>
ОК12	14,0	5	320	2,18	<i>Oligochaeta, Onisimus birulai</i>
ОК13	13,0	6	280	6,40	<i>Cirratulidae, Portlandia arctica</i>
ОК14	12,0	6	760	5,24	<i>Diastylis, Onisimus birulai</i>
ОК15	12,0	4	740	2,56	<i>Oligochaeta, Onisimus birulai</i>
ОК16	12,0	6	1160	3,66	<i>Oligochaeta</i>
ОК17	13,0	5	620	2,48	<i>Pontoporeia femorata</i>
ОК18	12,0	3	160	0,52	<i>Oligochaeta</i>
ОК19	14,0	4	1460	5,50	<i>Oligochaeta</i>
ОК20	14,0	5	1920	7,05	<i>Oligochaeta, Pontoporeia femorata</i>

Таблица 2.38 – Число таксонов (n), численность (N, экз./м²), биомасса (B, г/м²) зообентоса в районе дноуглубительных работ на морском канале, сентябрь 2017 г.

Станция	Группы организмов										Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Mollusca		Crustacea		Priapulida		N	B
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B		
ОК01	60	0,08	120	0,48	200	5,20	20	0,02	20	0,02	420	5,80
ОК02	140	0,14	40	0,14	20	0,66	740	5,74	20	0,04	960	6,72
ОК03	360	0,28	40	0,04	-	-	80	1,16	20	1,68	500	3,16
ОК04	720	1,36	60	0,06	-	-	800	4,78	40	0,34	1620	6,54
ОК05	800	1,50	20	0,08	-	-	-	-	-	-	820	1,58
ОК06	-	-	-	-	-	-	40	0,24	-	-	40	0,24
ОК07	200	0,48	-	-	-	-	100	0,28	-	-	300	0,76
ОК08	560	1,62	20	0,06	-	-	20	0,04	120	3,72	720	5,44
ОК09	1860	3,48	-	-	-	-	-	-	60	0,34	1920	3,82
ОК10	80	0,08	-	-	20	15,32	20	0,08	40	0,44	160	15,92
ОК11	-	-	440	1,70	200	20,22	60	0,96	-	-	700	22,88
ОК12	160	0,24	20	0,18	-	-	140	1,76	-	-	320	2,18
ОК13	-	-	160	0,40	20	3,66	40	0,38	60*	1,96*	280	6,40
ОК14	200	0,44	20	0,24	-	-	520	4,16	20	0,40	760	5,24
ОК15	560	0,86	-	-	-	-	180	1,70	-	-	740	2,56
ОК16	900	2,04	20	0,002	-	-	240	1,62	-	-	1160	3,662
ОК17	200	0,44	40	0,58	-	-	380	1,46	-	-	620	2,48
ОК18	120	0,28	20	0,22	-	-	20	0,02	-	-	160	0,52

Взам. инв. №
Полг. и дата
Инв. № подл.

5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

53

Станция	Группы организмов										Всего	
	Oligochaeta		Polychaeta		Mollusca		Crustacea		Priapulida		N	B
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B		
OK19	1340	2,64	100	0,38	-	-	-	-	20	2,48	1460	5,50
OK20	1520	2,38	40	0,44	-	-	240	2,59	120	1,64	1920	7,05

Величина биомассы зообентоса в сентябре была ниже, чем в августе, особенно на тех станциях, где доминировали двустворчатые моллюски. Максимальная биомасса – 22,88 г/м² отмечена на той же станции ОК11, что и в августе. Максимальные значения плотности донных беспозвоночных на 1 м² дна – 1460 – 1920 экз. характерны для сообществ, где доминируют олигохеты (до 98 %). Их роль в донных сообществах в этой части Обской губы в сентябре еще больше возросла: олигохеты доминировали по численности на 12 станциях.

Реликтовые ракообразные были представлены мизидами *Mysis relicta* (20 экз./м²). Все донные беспозвоночные являются ценными пищевыми объектами для рыб.

Среднесезонное значение численности зообентоса на акватории морского канала в летне-осенний период 2017 г составило 676 экз./м³, биомассы – 8,63 г/м².

В таблице 2.39 приведены среднемноголетние показатели численности и биомассы зообентоса в районе исследований морского канала за весь период наблюдений.

Таблица 2.39 – Среднемноголетние показатели численности (N, экз./м²) и биомассы (B, г/ м²) зообентоса за период наблюдений

Август		Сентябрь		Среднее	
N	B	N	B	N	B
2012 год					
Среднее значение				-	20,74
2015 год					
1007	13,31	1069	36,67	1038	24,99
2016 год					
486	16,11	491	6,74	488	11,42
2017 год					
572	11,84	779	5,42	676	8,63
Среднее за период исследований				734	16,45

Для расчета ущерба водным биоресурсам принята среднемноголетняя биомасса зообентоса на акватории морского порта и подходного канала – 9,48 г/м², на акватории морского канала – 16,45 г/м². Годовые Р/В коэффициенты рассчитаны ФГБНУ «Госрыбцентр» для района акватории морского порта и подходного канала – 3,9, для района морского канала – 3. Остальные данные требуемые для расчета ущерба приняты по таблице 1 Приложения «Методика...», 2011 г. К₂ – 6; К₃ – 50% для Карского моря.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

54

3 Оценка негативного воздействия гидротехнических работ на водные биоресурсы

3.1 Краткое описание работ

3.1.1 Дноуглубление морского канала

Ремонтное дноуглубление морского канала необходимо выполнять ежегодно в период 2018-2027 гг. для поддержания проектной отметки глубин «минус» 15,1 м БС. При длине и ширине канала соответственно 48933 м и 295 м соответственно его площадь по нижней бровке с учетом ширины откосов равна 1441,73 га. С учетом площади откосов, подверженных заносимости (334,49 га), суммарная площадь заносимой части морского канала составит 1776,22 га.

Грунты, извлекаемые при ремонтном дноуглублении, будут вывезены на подводные отвалы Северный МК, Южный МК, 1 МК, 2 МК, 3 МК, 4 МК.

Схема расположения морского канала и районов размещения грунтов дноуглубления приведена на рисунке 3.1.

Координаты подводных отвалов, используемых при захоронении грунтов дноуглубления морского канала, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Координаты подводных отвалов

№ точки	Система координат WGS 84	
	Широта N, град. мин. сек.	Долгота E, град. мин. сек.
Окружность R=1500м с центром в указанных точках		
1МК	72°23'24,6"	73°31'02,4"
2МК	72°22'08,5"	73°27'44,8"
3МК	72°21'58,2"	73°53'18,7"
4МК	72°13'16,7"	73°34'03,5"
Северный МК		
1	72°33'02,0"	74°14'46,2"
2	72°34'35,1"	74°21'24,1"
3	72°33'10,3"	74°23'47,1"
4	72°31'57,4"	74°18'33,9"
Южный МК		
1	72°11'54,2"	73°55'26,4"
2	72°11'55,5"	74°06'50,0"
3	72°07'21,6"	73°55'39,4"
4	72°09'02,8"	73°48'27,8"

Взам. инв. №	
Инв. № подл.	5725
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

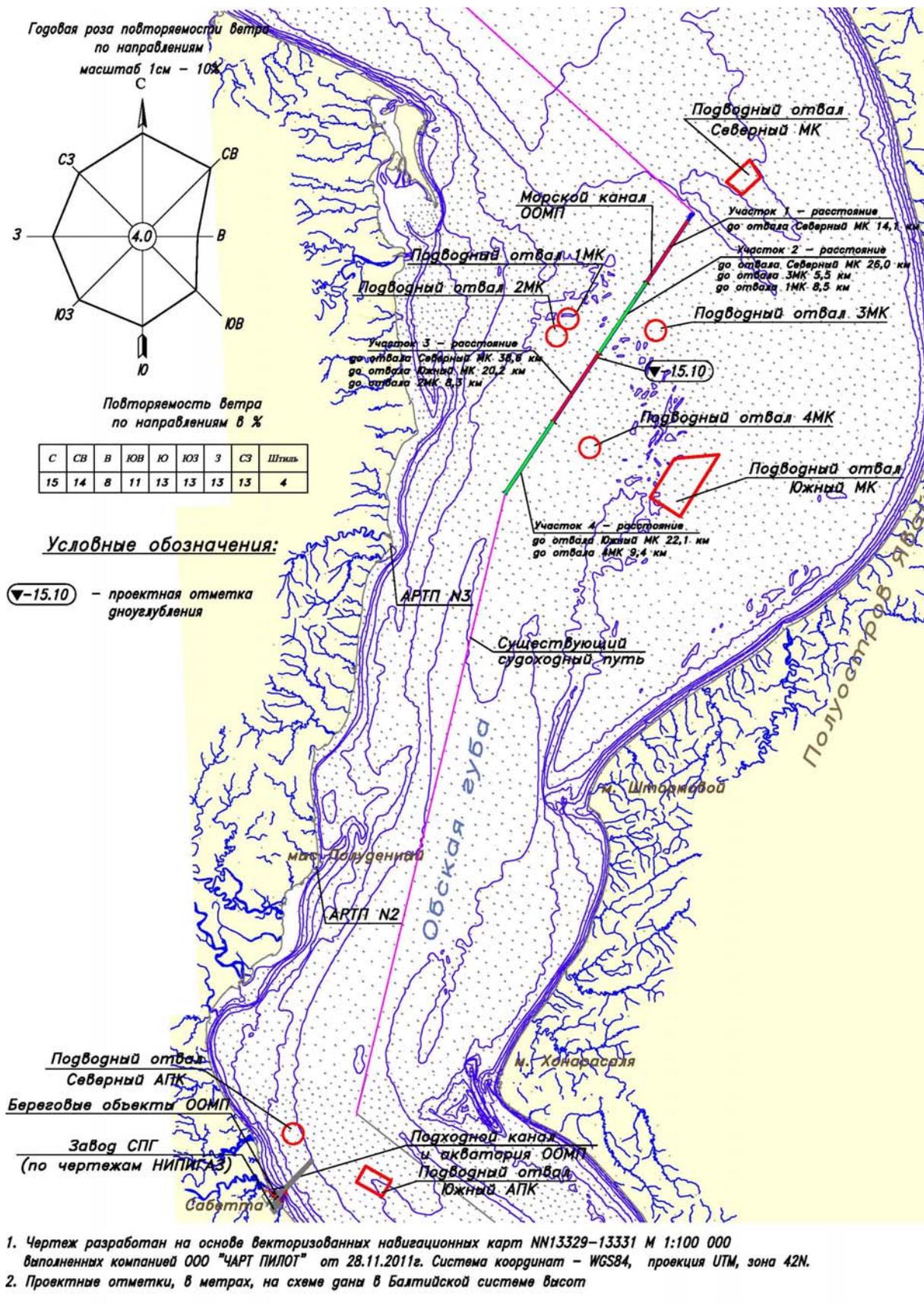


Рисунок 3.1 – Схема расположения участков дноуглубления и районов размещения грунтов дноуглубления

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Ремонтное дноуглубление канала предполагается выполнять пятью самоотвозными трюмно-рефулерными землесосами ЗС-ТР, работающими в режиме «без перелива технологической воды за борт», а именно:

- землесосом с объемом трюма 30,19 тыс.м³ и осадкой «в грузу» 12,15м;
- землесосом с объемом трюма 17,0 тыс.м³ и осадкой «в грузу» 10,6 м;
- землесосом с объемом трюма 11,796 тыс.м³ и осадкой «в грузу» 9,1м;
- землесосами с объемом трюма 2,3 м³ тыс.м³ и осадкой «в грузу» 5,1 м,

В итоге с учетом допустимых переборов по ширине и глубине 2,0 метра и 0,25 м соответственно максимальный объем ежегодного ремонтного дноуглубления морского канала составит 9,432473 млн. м³, из них 4,987893 млн. м³ это илы, ежегодно попадающие в канал при заносимости и 4,444650 млн. м³ это илы, извлекаемые при дноуглублении за счет допустимых переборов.

Извлекаемый грунт в объеме 6,133528 млн.м³ будет вывезен землесосами на подводные отвалы Северный МК и Южный МК, площади которых равны 1210 га и 4452 га соответственно. Остальной объем донного грунта (3,298945 млн.м³) будет вывезен на подводные отвалы 1МК, 2МК, 3МК, 4МК.

В таблице 3.2 приведено распределение объемов дноуглубительных работ на Морском канале по районам захоронения.

Таблица 3.2 - Распределение объемов дноуглубительных работ на Морском канале по районам захоронения

Наименование отвала	Объем грунта, тыс. м ²	Число сбросов
Северный МК	4022,240	612,8
Южный МК	2111,288	539,8
1МК	821,048	243,8
2МК	844,900	290,8
3МК	814,721	418,6
4МК	818,276	519,6
ИТОГО	9432,473	2625,4

Дноуглубительные работы будут производиться в период отсутствия льда, составляющий около 75 дней в сезон (2,5 месяца).

3.1.2 Дноуглубление подходного канала и акватории порта

Ремонтное дноуглубление подходного канала и акваторий порта необходимо выполнять ежегодно в период 2018-2027 гг. для поддержания проектных отметок глубин на подходном канале - «минус» 15,1 м, на акватории грузовых причалов - «минус» 15,2 м, вспомогательных причалов – от «минус» 8 м до «минус» 13,7 м.

Грунты, извлекаемые при ремонтном дноуглублении будут вывезены на

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 57

подводные отвалы Северный АПК и Южный АПК.

Схема расположения подходного канала и акватории порта и районов размещения грунтов дноуглубления приведена на рисунке 3.1.

Координаты подводных отвалов, используемых при захоронении грунтов дноуглубления подходного канала и акватории порта, представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Координаты угловых точек

№ точки	Система координат WGS84	
	Широта N град. мин. сек.	Долгота E град. мин. сек.
Северный АПК – участок, ограниченный окружностью R=1500м, с центром в указанной точке		
1	71°21'26,4"	72°09'14,5"
Южный АПК		
1	71°18'36,3"	72°26'26,6"
2	71°17'21,4"	72°32'26,6"
3	71°16'10,6"	72°30'01,3"
4	71°17'23,7"	72°24'00,1"

Дноуглубительные работы на подходном канале

Дноуглубительные работы на подходном канале осуществляются ЗС-ТР «Северная Двина» проекта Damen TSHD2300 объемом трюма 2300 м³ и ЗС-ТР с объемом трюма 17000 м³.

При ремонтном дноуглублении на подходном канале до отметки «минус» 15,1 м БС изымается слой наносов 0,25 м. Суммарный объем наносов с учетом переборов 1578,670 тыс.м³ составлен, по типам грунтов: илами – 703,191 тыс.м³, мелкими песками – 758,138 тыс.м³, суглинками – 117,341 тыс.м³.

Разрабатываемый грунт в объеме 1398,64 тыс.м³ предусмотрено захоранивать на Южный АПК тыс.м³, 180,03 тыс. м³ – на Северном АПК (таблица 3.4).

Дноуглубительные работы на акватории грузовых причалов

Ремонтное черпание на акватории грузовых причалов осуществляется ЗС-ТР с объемом трюма 17000 м³, ЗС-ТР с объемом трюма 2300 м³, МС-Ш 750/2×1700, в составе земкаравана которого две шаланды с объемами трюма 600 м³ и 1800 м³, а также папильонажным землесосом с двумя шаландами объемом трюма 500 м³.

Отметка дноуглубления на акватории грузовых причалов - «минус» 15,2 м, максимальный прогнозируемый слой наносов составляет 0,3 м. Всего для восстановления глубин на акватории, с учетом переборов, при максимальной прогнозируемой заносимости, необходимо извлечь 695,447 тыс.м³. В составе изымаемых грунтов: илов – 42,711 тыс.м³, мелких песков – 500,234 тыс.м³,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
							58

суглинков – 144,323 тыс.м³, мерзлые грунты – 8,179 тыс.м³. Мерзлые грунты, которые находятся в области переборов, не могут быть извлечены при принятой технологии дноуглубления, поэтому исключены из объемов работ в расчетах.

Грунты, извлекаемые при ремонтном дноуглублении акватории грузовых причалов, будут вывезены на подводный отвал Северный АПК (таблица 4.3).

Дноуглубительные работы на акватории вспомогательных причалов

На акватории вспомогательных причалов №№1-6 ремонтное черпание осуществляется ЗС-ТР объемом трюма 17000 м³, ЗС-ТР объемом трюма 2300 м³, МС-Ш 750/2×1700, с СШ объемом трюма 1800 м³ и 600 м³, папильонажным земснарядом с двумя шаландами объемом трюма 500 м³.

Максимальный прогнозируемый слой наносов 0,23 м. Суммарный объем выемки 280,294 тыс м³. Состав грунта наносов представлен в большей степени мелкими песками – 195,758 тыс м³, в меньшей – илами – 15,912 тыс.м³, и суглинками – 61,279 тыс.м³, мерзлые грунты – 7,345 тыс.м³. Мерзлые грунты, которые находятся в области переборов, не могут быть извлечены при принятой технологии дноуглубления, поэтому исключены из объемов работ в расчетах.

Грунты, извлекаемые при ремонтном дноуглублении акватории грузовых причалов, будут вывезены на подводный отвал Северный АПК (таблица 4.3).

В таблице 3.4 приведено распределение объемов дноуглубительных работ по участкам работ и по районам размещения грунтов дноуглубления.

Таблица 3.4 – Объемы дноуглубительных работ

Название земснаряда и кол-во шаланд	Объем грунта, тыс.м ³	Время работы, мес.	Район захоронения
Подходной канал			
ЗС-ТР	1398,64	0,78	Южный АПК
ЗС– ТР «Северная Двина»	180,03	0,62	Северный АПК
Всего	1578,67		
Акватория грузовых причалов			
ЗС-ТР	406,172	0,25	Северный АПК
ЗС– ТР «Северная Двина»	91,861	0,56	Северный АПК
МС-Ш 750/2×1700 Грунтоотвозная шаланда Грунтоотвозная шаланда	114,774	0,99	Северный АПК

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 59

Название земснаряда и кол-во шаланд	Объем грунта, тыс.м ³	Время работы, мес.	Район захоронения
Папильонажный землесос с погрузочным понтоном Грунтоотвозная шаланда (тип «Черноморская») Грунтоотвозная шаланда (тип «Черноморская»)	74,461	1,71	Северный АПК
Всего	687,268 (без мерзлых грунтов 8,179)		
Акватория вспомогательных причалов №№1-6			
ЗС-ТР	104,154	0,07	Северный АПК
ЗС- ТР «Северная Двина»	20,653	0,11	Северный АПК
МС-Ш 750/2×1700 Грунтоотвозная шаланда Грунтоотвозная шаланда (тип «Крымская»)	127,713	1,11	Северный АПК
Папильонажный землесос Грунтоотвозная шаланда (тип «Черноморская») Грунтоотвозная шаланда (тип «Черноморская»)	20,429	0,47	Северный АПК
Всего	272,949 (без мерзлых грунтов)		

Дноуглубительные работы будут производиться в период отсутствия льда, составляющий около 75 дней в сезон (2,5 месяца).

3.2 Воздействие гидротехнических работ на биоту

Выполнение планируемых дноуглубительных работ на акватории приведет к ухудшению условий существования гидробионтов (растительных и животных форм), к нарушению нормального протекания продукционных процессов в водоеме, вызовет снижение его продуктивности и, в частности – рыбных запасов.

Проведение гидротехнических работ сопряжено с временным или безвозвратным отторжением части акватории водоемов. Это приводит к сокращению жилой зоны и пастбищ всех водных животных, включая рыб.

Временное воздействие будет оказано за счет временного сокращения жилой зоны гидробионтов и ухудшения условий их обитания на участках производства дноуглубительных работ.

Механическое нарушение структуры дна при изъятии и складировании донного грунта вызывает разрушение сложившихся биотопов донных организмов и сопровождается полной или частичной гибелью последних. Воздействие на донных беспозвоночных (зообентос) усиливается тем, что большинство из них ведет малоподвижный образ жизни и, в отличие (например) от взрослой рыбы, не может покинуть неблагоприятную зону. В

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 60

наблюдается при концентрациях взвешенных веществ минеральной природы 1000 мг/л и выше при продолжительности воздействия около 20 суток [60]. В то же время имеются сведения о существенном снижении биомассы зоопланктона в природных условиях при продолжительном (в течение сезона) воздействии взвеси с концентрацией более 20 мг/л [61].

Согласно результатам многолетних (около 15 лет) мониторинговых исследований, проводимых ФГБНУ «ГосНИОРХ» на акватории восточной части Финского залива, в районах производства гидротехнических работ, показали, что изменения в структурно- функциональных характеристиках гидробионтов наблюдаются и в зонах с концентрацией взвешенных веществ от 10 до 20 мг/л [62].

В статье Русанова В.В. с соавторами [63] говорится о достоверном влиянии мелкой фракции глинистой взвеси на дафнию *Daphna magna* при концентрации 80 мг/л (у некоторых самок происходила задержка полового созревания на 2-3 суток). Губительное действие более крупных кварцевых частиц наблюдалось при 320 мг/л. Для других видов *Cladocera* и *Copepoda* критические концентрации были 300-500 мг/л.

В результате гибели зоопланктона выпадает важное звено пищевой цепи водоема, и как следствие – снижаются его рыбные запасы [64]. Кроме того, зоопланктон, отфильтровывая из воды органическую взвесь, выполняет определяющую роль в процессах самоочищения водоема, т.е. участвует в формировании качества воды. Угнетение его жизнедеятельности и гибель резко снижает способность водоема к самоочищению [65].

Восстановление или формирование новых планктонных ценозов происходит за один сезон.

Зообентос. При производстве гидротехнических работ существующий бентоценоз в зоне работ и на прилегающем участке, как правило, полностью уничтожается. Со временем, по мере формирования пригодных для зообентоса условий происходит восстановление, точнее формирование нового ценоза за счет воздушно-водных насекомых и первичноводных организмов, имеющих на сопредельных участках реки. На условиях существования сообществ донных животных также негативно отражается увеличение мутности воды.

Согласно литературным данным [66], при увеличении концентрации минеральной взвеси свыше 40 мг/л изменяется поведение олигохет и личинок хирономид, характер их питания. Концентрация глинистых взвесей 40-60 мг/л приводит к гибели 90% хирономид, 150 мг/л – является летальной для хирономид и вызывает гибель 70% олигохет.

Взвешенные вещества, оседая на дно, снижают трофическую ценность субстрата (изолируют богатые пищей перифитон, детрит), а также меняют структуру грунта, лишая донных беспозвоночных подходящих мест обитания. При оседании минеральной взвеси на дно на участке с наиболее высокой концентрацией существующий биотоп донных животных полностью

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Известно, что рыбы сравнительно быстро покидают неблагоприятные участки акватории. Тем не менее, в период проведения гидротехнических работ в ихтиоценозе происходит замещение рыб младших возрастных групп с невысокой индивидуальной массой на более крупных (за счет снижения численности молоди в местах нереста и нагула сеголеток).

Негативное влияние гидротехнических работ на рыбное сообщество определяется функциональными характеристиками биотопа, подвергающегося их воздействию. В наибольшей степени негативное воздействие отражается на икре и ранней молоди рыб [69-71]. Наиболее чувствительны к минеральным взвесям личинки с остатками желточного мешка, поскольку более крупные минеральные частицы легко повреждают, а глинистые частицы налипают на их тонкие кожные покровы и жабры [54].

3.3 Параметры зон негативного воздействия

В таблице 3.5 приведены площади участков дноуглубления морского канала, подходного канала и акваторий порта.

Таблица 3.5 - Площади участков дноуглубления морского канала, подходного канала, акватории порта и районов размещения грунтов дноуглубления.

№ п/п	Участок проведения дноуглубительных	Площадь дна, повреждаемая при дноуглублении, га
1	Морской канал	1776,22
5	Подходной канал	321,1
6	Акватория порта	187,56

Расчет параметров зон замутнения при проведении проектируемых работ произведен Научно-исследовательской лабораторией численного моделирования и геоинформационных технологий ООО «Эко-Экспресс-Сервис» и представлен в томе 8.4 (шифр 28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.4)

Характеристики зон повышенной мутности при извлечении грунта и сбросе его в подводный отвал приняты по данным моделирования и приведены в таблице 3.6.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

64

Таблица 3.6 – Интегральные объёмы воды и площади заиления в зоне воздействия на акваторию при проведении дноуглубительных работ

Участки проведения работ	Объёмы воды в зоне воздействия, м ³		Площади зоны воздействия донных отложений (взвеси), м ²	
	конц-ции свыше 20 мг/л	конц-ции свыше 100 мг/л	толщина слоя осадков более 1 см	толщина слоя осадков более 5 см
Дноуглубление морского канала	86 181 824	44 613 592	52 500 000	30 600 000
Дноуглубление подходного канала	8 386 362	3 500 000	9 400 000	5 200 000
Дноуглубление акватории порта	14 312 800	7 387 040	2 226 880	2 047 040
Сброс грунта на отвал 1МК	17 727 276	15 227 277	7 050 000	4 500 000
Сброс грунта на отвал 2МК	13 750 000	13 045 454	5 400 000	4 200 000
Сброс грунта на отвал 3МК	13 750 000	13 045 454	5 400 000	4 200 000
Сброс грунта на отвал 4МК	15 159 095	14 431 822	5 400 000	4 500 000
Сброс грунта на отвал Северный МК	62 909 040	24 659 082	20 100 000	14 550 000
Сброс грунта на отвал Южный МК	117 749 688	113 636 064	38 100 000	0
Сброс грунта на отвал Северный АПК	17 386 368	9 136 365	9 200 000	6 200 000
Сброс грунта на отвал Южный АПК	67 159 152	24 954 540	23 200 000	9 400 000

Анализ характера и объемов работ позволяет сделать следующие выводы:

1. Негативное воздействие от проведения гидротехнических работ на водные биологические ресурсы будет иметь *временный характер*.

2. На рассматриваемых участках акватории Обской губы нерестилища рыб отсутствуют, о чем свидетельствует отсутствие икры, личиной и молоди рыб в ихтиопланктонных пробах [14,24,44,46-48], акватория используется рыбами в качестве нагульной.

3. *Временный ущерб* будет причинен за счет:

3.1 Гибели, вследствие нарушения жизненно-важных функций, организмов зоопланктона в зоне повышенной мутности воды, распространяющейся от участка работ на прилегающую акваторию, при проведении гидротехнических работ и при сбросе грунта на подводный отвал.

Принимая во внимание низкую величину природной мутности воды в районе проведения работ в Невской губе и в районе подводного отвала грунта в Финском заливе, в расчете для всех видов работ учитываются объемы воды по позиции «свыше 20 мг/л».

Для зоопланктона принимаются средние пороги летальности – 50% при концентрациях взвеси в пределах 20-100 мг/л и 100% при концентрациях свыше 100 мг/л.

3.2 Гибели организмов зоопланктона при разработке грунта землесосами в объеме воды, забираемом вместе с грунтом.

Объем грунта, разрабатываемый самоотвозными трюмно-рефулерными

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

65

землесосами при дноуглублении морского канала, составляет 9,432473 млн. м³. Учитывая, что весь разрабатываемый грунт представлен илами, соотношение грунта к воде в пульпе составит 20÷80, то есть объем забираемой землесосом воды составит 37,729892 млн. м³.

Объем грунта, разрабатываемый самоотвозными трюмно-рефулерными землесосами при ремонтном дноуглублении подходного канала составляет 1578,67 тыс.м³. Объем грунта, разрабатываемый самоотвозными трюмно-рефулерными и папильонажными землесосами при ремонтном дноуглублении акваторий порта составит (406,172+91,861+74,461+104,154+20,653+20,429) 717,73 тыс.м³ (см. таблицу 3.4). Учитывая, что разрабатываемый грунт представлен песками суглинками, илами и суглинками, соотношение грунта к воде в пульпе составит 30÷70, то есть объем забираемой землесосом воды составит (1578,67+717,73) *70/30=5358,267 тыс. м³.

3.3 Гибели зообентоса при механическом нарушении дна при работе дноуглубительной техники на морском канале (1776,22 га), подходном канале (321,1 га) и акваториях порта (187,56 га).

При производстве дноуглубительных работ существующий на участке дноуглубления бентоценоз полностью уничтожится (зообентос изымается из водного объекта вместе с грунтом), гибель организмов зообентоса в этом случае составит 100%.

3.4 Гибели зообентоса при засыпании оседающим грунтом в зоне повышенной мутности на участках дноуглубления и на подводном отвале.

В качестве критических для организмов бентоса принимаются значения слоя отложений 1-5 см (50% гибели бентоса) и более 5 см (100% гибели бентоса).

Согласно выполненному моделированию распространения дополнительной мутности от проведения дноуглубительных работ установлено, что площадь зоны донных отложений с толщиной слоя осадков более 5 см полностью включит в себя площади участков работ, механически повреждаемых дноуглубительной техникой.

3.5 В связи с отсутствием в Обской губе рыб-фитопланктофагов, а также отсутствием в методической и научной литературе достоверных сведений для трофической цепи «фитопланктон - зоопланктон – рыбы» об эффективности передачи энергии первичной продукции рыбам – зоопланкто- и зообентофагам (биопродукционные коэффициенты), **расчет потерь водных биоресурсов от гибели фитопланктона не производится.**

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4 Определение прогнозируемого ущерба рыбным запасам

В соответствии с действующей Методикой исчисления размера вреда водным биоресурсам (2011) [8] расчет сделан по категории – временный.

Определение потерь водных биоресурсов *от снижения продуктивности и гибели зоопланктона* производится по формуле:

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

где **N** – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;

B – средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м³;

P/B – коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент);

W – объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель кормовых планктонных организмов, м³;

K_E – коэффициент эффективности использования пищи на рост (доля потребленной пищи, используемая организмом на формирование массы своего тела) $K_E = 1/K_2$ (K_2 – кормовой коэффициент);

K₃ – средний для данной экосистемы (района) и сезона года коэффициент (доля) использования кормовой базы, %;

d – степень воздействия или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы, в долях единицы;

10⁻³ – показатель перевода граммов в килограммы или килограммы в тонны.

Определение потерь водных биоресурсов *от гибели бентоса* производится по формуле:

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

где **N** – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;

B – средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м³;

P/B – коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент);

S – площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса, м²;

K_E – коэффициент эффективности использования пищи на рост (доля потребленной пищи, используемая организмом на формирование массы своего тела) $K_E = 1/K_2$ (K_2 – кормовой коэффициент);

K₃ – средний для данной экосистемы (района) и сезона года коэффициент (доля) использования кормовой базы, %;

d – степень воздействия или доля количества гибнущих организмов от

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

67

общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы, в долях единицы;

10^{-3} – показатель перевода граммов в килограммы или килограммы в тонны.

Θ – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и восстановления до исходного состояния водных биоресурсов (численность, биомасса), определяемая согласно пункту 51 настоящей Методики;

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

где Θ – величина повышающего коэффициента, в долях;

T – показатель длительности негативного воздействия, в течение которого невозможно или не происходит восстановление водных биоресурсов и их кормовой базы, в результате разрушения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов (определяется в долях года, принятого за единицу, как отношение сут./365);

$\sum K_{B(t=i)}$ – коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов, определяемых как $K_{t=i} = 0,5i$. При этом длительность восстановления (i лет) с момента прекращения негативного воздействия для планктонных кормовых организмов составляет 1 год, для бентосных кормовых организмов 3 года, для рыб и донных беспозвоночных с многолетним жизненным циклом, которые добываются (вылавливаются) в целях рыбоводства – средний возраст достижения ими промысловых размеров.

Потери по зоопланктону

Расчет ущерба от гибели зоопланктона приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Расчет ущерба от гибели зоопланктона

Вид работ	В, г/м ³	1+P/B	d	W, м ³	1/k ₂	k ₃	10 ⁻³	N, кг
Морской канал								
Дноуглубление морского канала	0,187	3,9	1	44613592	0,125	0,5	0,001	2033,543
	0,187	3,9	0,5	41568232	0,125	0,5	0,001	947,366
Сброс грунта на отвал 1МК	0,187	3,9	1	15227277	0,125	0,5	0,001	694,078
	0,187	3,9	0,5	2499999	0,125	0,5	0,001	56,977
Сброс грунта на отвал 2МК	0,187	3,9	1	13045454	0,125	0,5	0,001	594,628
	0,187	3,9	0,5	704546	0,125	0,5	0,001	16,057
Сброс грунта на отвал 3МК	0,187	3,9	1	13045454	0,125	0,5	0,001	594,628
	0,187	3,9	0,5	704546	0,125	0,5	0,001	16,057
Сброс грунта на отвал 4МК	0,187	3,9	1	14431822	0,125	0,5	0,001	657,82
	0,187	3,9	0,5	727273	0,125	0,5	0,001	16,575
Сброс грунта на отвал Северный МК	0,187	3,9	1	24659082	0,125	0,5	0,001	1123,992
	0,187	3,9	0,5	38249958	0,125	0,5	0,001	871,74
Сброс грунта на отвал Южный МК	0,187	3,9	1	113636064	0,125	0,5	0,001	5179,674

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

68

Взам. инв. №	
Инв. № подл.	5725
Подп. и дата	
Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

Вид работ	B, г/м ³	1+P/B	d	W, м ³	1/k ₂	k ₃	10 ⁻³	N, кг
	0,187	3,9	0,5	4113624	0,125	0,5	0,001	93,752
В объеме воды забираемой землесосами	0,187	3,9	1	37729892	0,125	0,5	0,001	1719,776
Итого по морскому каналу за 1 год								14616,663
Подходной канал и акватории порта								
Дноуглубление подходного канала	0,167	3,9	1	3500000	0,125	0,5	0,001	142,472
	0,167	3,9	0,5	4886362	0,125	0,5	0,001	99,453
Дноуглубление акваторий порта	0,167	3,9	1	7387040	0,125	0,5	0,001	300,699
	0,167	3,9	0,5	6925760	0,125	0,5	0,001	140,961
Сброс грунта на отвал Северный АПК	0,167	3,9	1	9136365	0,125	0,5	0,001	371,907
	0,167	3,9	0,5	8250003	0,125	0,5	0,001	167,913
Сброс грунта на отвал Южный АПК	0,167	3,9	1	24954540	0,125	0,5	0,001	1015,806
	0,167	3,9	0,5	42204612	0,125	0,5	0,001	858,996
В объеме воды забираемой землесосами	0,167	3,9	1	5358267	0,125	0,5	0,001	218,115
Итого по подходному каналу и акваториям порта за 1 год								3316,322
ВСЕГО потери по зоопланктону за 1 год								17932,985

Потери по зообентосу

Расчет от потерь зообентоса выполнен дифференцированно для 1-го года ведения работ и для 2-го и последующих в связи с тем, что "Методика..." (2011) предписывает принимать условное время восстановления сообществ зообентоса после окончания негативного воздействия гидротехнических работ равным 3 годам. Используя простейшую линейную модель восстановления биомассы бентоса до исходного значения за указанный период, следует принять, что за один год она достигнет 33% исходной. Следовательно, для 2-го и каждого из последующих лет ведения работ в качестве исходной биомассы к моменту их начала исходная биомасса бентоса должна приниматься равной 33% от таковой на момент начала работ 1-го года.

Величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и восстановления водных биоресурсов рассчитана, с учетом периода проведения работ - 75 дней и периода восстановления бентоса - в течение оставшихся (365-75) 290 дней и составит $\Theta = (75/365 + 0,5 \times 290/365) = 0,6$. Период восстановления зообентоса после окончания негативного воздействия, равный 3 годам, при определении повышающего коэффициента не подлежит учету, в связи с тем, что негативное воздействие в виде ремонтных дноуглубительных работ на акватории порта и морского канала не прекратится через 10 лет, предусмотренных в рамках настоящего проекта, а будет продолжаться в течение всего периода эксплуатации порта, поэтому восстановление сообществ макрозообентоса на участках дноуглубления до исходного состояния не произойдет.

Расчет ущерба от гибели зообентоса приведен в таблице 3.8.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист 69

Таблица 3.8 - Расчет ущерба от гибели зообентоса

Вид работ	B, г/м ² в 1-й год	B, г/м ² во 2-10-й годы	1+ P/B	d	S, м ²	1/k ₂	k ₃	Ө	10 ⁻³	N в 1-й год, кг	N во 2-10 годы, кг
Морской канал											
Дноуглубление морского канала	16,45	5,429	4	1	30600000	0,166	0,5	0,6	0,001	100 271,304	33 092,578
	16,45	5,429	4	0,5	21900000	0,166	0,5	0,6	0,001	35 881,398	11 841,952
Сброс грунта на отвал 1МК	16,45	5,429	4	1	4500000	0,166	0,5	0,6	0,001	14 745,780	4 866,556
	16,45	5,429	4	0,5	2550000	0,166	0,5	0,6	0,001	4 177,971	1 378,857
Сброс грунта на отвал 2МК	16,45	5,429	4	1	4200000	0,166	0,5	0,6	0,001	13 762,728	4 542,119
	16,45	5,429	4	0,5	1200000	0,166	0,5	0,6	0,001	1 966,104	648,874
Сброс грунта на отвал 3МК	16,45	5,429	4	1	4200000	0,166	0,5	0,6	0,001	13 762,728	4 542,119
	16,45	5,429	4	0,5	1200000	0,166	0,5	0,6	0,001	1 966,104	648,874
Сброс грунта на отвал 4МК	16,45	5,429	4	1	4500000	0,166	0,5	0,6	0,001	14 745,780	4 866,556
	16,45	5,429	4	0,5	900000	0,166	0,5	0,6	0,001	1 474,578	486,656
Сброс грунта на отвал Северный МК	16,45	5,429	4	1	14550000	0,166	0,5	0,6	0,001	47 678,022	15 735,196
	16,45	5,429	4	0,5	5550000	0,166	0,5	0,6	0,001	9 093,231	3 001,043
Сброс грунта на отвал Южный МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000
	16,45	5,429	4	0,5	38100000	0,166	0,5	0,6	0,001	62 423,802	20 601,752
Итого по морскому каналу за 1 год										321 949,530	106 253,132
Подходной канал и акватории порта											
Дноуглубление подходного канала	9,48	3,128	4,9	1	5200000	0,166	0,5	0,6	0,001	12029,210	3 969,132
	9,48	3,128	4,9	0,5	4200000	0,166	0,5	0,6	0,001	4857,950	1 602,919
Дноуглубление акваторий порта	9,48	3,128	4,9	1	2047040	0,166	0,5	0,6	0,001	4735,437	1 562,494
	9,48	3,128	4,9	0,5	179840	0,166	0,5	0,6	0,001	208,013	68,635
Сброс грунта на отвал Северный АПК	9,48	3,128	4,9	1	6200000	0,166	0,5	0,6	0,001	14342,520	4 732,426
	9,48	3,128	4,9	0,5	3000000	0,166	0,5	0,6	0,001	3469,964	1 144,942
Сброс грунта на отвал Южный АПК	9,48	3,128	4,9	1	9400000	0,166	0,5	0,6	0,001	21745,110	7 174,969
	9,48	3,128	4,9	0,5	13800000	0,166	0,5	0,6	0,001	15961,836	5 266,732
Итого по подходному каналу и акваториям порта за 1 год										77350,040	25 522,249
ВСЕГО потери по зообентосу за 1 год										399 299,570	131 775,381
Общий размер вреда ВБР за 10 лет										1764607,849	

Таким образом, прогнозируемый размер вреда водным биологическим ресурсам при проведении ремонтных дноуглубительных работ для восстановления проектных габаритов судоходных объектов в морском порту Сабетта (общим объемом дноуглубления 11 986,884 тыс.м³ в год) составит $17932,985 \times 10 + 399299,570 + 131775,381 \times 9 = 1\,764\,607,849$ кг или **1 764,608 т за 10 лет** или **176,461 т ежегодно**.

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Лист

70

Взам. инв. №	
Полп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

В настоящем проекте принят максимальный расчетный объем дноуглубления, фактический же объем каждый год будет меняться. В целях определения зависимости размера вреда водным биологическим ресурсам от объема дноуглубительных работ дополнительно выполнено моделирование распространения взвешенных веществ в водной среде и расчет размера вреда водным биоресурсам для объемов дноуглубления 60%; 30% и 10% от проектного объема.

Расчет параметров зон замутнения при проведении проектируемых работ для объемов дноуглубления 60%; 30% и 10% от проектного представлен в томе 8.4 (шифр 28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.4). Характеристики зон повышенной мутности при извлечении грунта и сбросе его в подводный отвал приняты по результатам моделирования и приведены в таблицах 3.9-3.11.

Таблица 3.9 – Интегральные объёмы воды и площади заиления в зоне воздействия на акваторию при проведении дноуглубительных работ (60% от проектного объема дноуглубления)

Участки проведения работ	Объёмы воды в зоне воздействия, м ³		Площади зоны воздействия донных отложений (взвеси), м ²		Площадь дна, повреждаемая при дноуглублении, га
	конц-ции свыше 50 мг/л	конц-ции свыше 100 мг/л	толщина слоя осадков более 1 см	толщина слоя осадков более 5 см	
Дноуглубление морского канала	86 181 824	44 613 592	45 000 000	23 250 000	17 762 200
Дноуглубление подходного канала	8 386 362	3 500 000	8 600 000	4 600 000	3 211 000
Дноуглубление акватории порта	14 312 800	7 387 040	2 172 480	1 990 080	1 875 600
Сброс грунта на отвал 1МК	17 727 276	15 227 277	6 300 000	3 300 000	
Сброс грунта на отвал 2МК	13 750 000	13 045 454	4 800 000	3 750 000	
Сброс грунта на отвал 3МК	13 750 000	13 045 454	4 800 000	3 750 000	
Сброс грунта на отвал 4МК	15 159 095	14 431 822	4 800 000	3 450 000	
Сброс грунта на отвал Северный МК	62 909 040	24 659 082	18 300 000	12 600 000	
Сброс грунта на отвал Южный МК	117 749 688	113 636 064	37 500 000	0	
Сброс грунта на отвал Северный АПК	17 386 368	9 136 365	8 000 000	5 400 000	
Сброс грунта на отвал Южный АПК	67 159 152	24 954 540	17 800 000	3 000 000	

Таблица 3.10 – Интегральные объёмы воды и площади заиления в зоне воздействия на акваторию при проведении дноуглубительных работ (30% от проектного объема дноуглубления)

Участки проведения работ	Объёмы воды в зоне воздействия, м ³		Площади зоны воздействия донных отложений (взвеси), м ²		Площадь дна, повреждаемая при дноуглублении, га
	конц-ции свыше 50 мг/л	конц-ции свыше 100 мг/л	толщина слоя осадков более 1 см	толщина слоя осадков более 5 см	
Дноуглубление морского канала	86 181 824	44 613 592	36 150 000	13 950 000	17 762 200

Взам. инв. №
Полн. и дата
Инв. № подл.
5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Таблица 3.12 – Расчет ущерба водным биологическим ресурсам по потерям зоопланктона и зообентоса (60% от проектного объема дноуглубления)

зоопланктон									зообентос													
Вид работ	V, г/м ³	1+P/B	d	W, м ³	1/k ₂	k ₃	10 ^{Λ-3}	N, кг	Вид работ	V, г/м ² в 1-й год	V, г/м ² во 2-10-й годы	1+P/B	d	S, м ²	1/k ₂	k ₃	θ	10 ^{Λ-3}	N, кг в 1-й год, кг	N, кг во 2-10-й годы, кг		
Морской канал									Морской канал													
Дноуглубление морского канала	0,187	3,9	1	44613592	0,125	0,5	0,001	2033,543	Дноуглубление морского канала	16,45	5,429	4	1	23 250 000	0,166	0,5	0,6	0,001	76 186,530	25 143,871		
	0,187	3,9	0,5	41568232	0,125	0,5	0,001	947,366		16,45	5,429	4	0,5	21 750 000	0,166	0,5	0,6	0,001	35 635,635	11 760,843		
Сброс грунта на отвал 1МК	0,187	3,9	1	15227277	0,125	0,5	0,001	694,078	Сброс грунта на отвал 1МК	16,45	5,429	4	1	3300000	0,166	0,5	0,6	0,001	10 813,572	3 568,807		
	0,187	3,9	0,5	2499999	0,125	0,5	0,001	56,977		16,45	5,429	4	0,5	3000000	0,166	0,5	0,6	0,001	4 915,260	1 622,185		
Сброс грунта на отвал 2МК	0,187	3,9	1	13045454	0,125	0,5	0,001	594,628	Сброс грунта на отвал 2МК	16,45	5,429	4	1	3750000	0,166	0,5	0,6	0,001	12 288,150	4 055,463		
	0,187	3,9	0,5	704546	0,125	0,5	0,001	16,057		16,45	5,429	4	0,5	1050000	0,166	0,5	0,6	0,001	1 720,341	567,765		
Сброс грунта на отвал 3МК	0,187	3,9	1	13045454	0,125	0,5	0,001	594,628	Сброс грунта на отвал 3МК	16,45	5,429	4	1	3750000	0,166	0,5	0,6	0,001	12 288,150	4 055,463		
	0,187	3,9	0,5	704546	0,125	0,5	0,001	16,057		16,45	5,429	4	0,5	1050000	0,166	0,5	0,6	0,001	1 720,341	567,765		
Сброс грунта на отвал 4МК	0,187	3,9	1	14431822	0,125	0,5	0,001	657,82	Сброс грунта на отвал 4МК	16,45	5,429	4	1	3450000	0,166	0,5	0,6	0,001	11 305,098	3 731,026		
	0,187	3,9	0,5	727273	0,125	0,5	0,001	16,575		16,45	5,429	4	0,5	1350000	0,166	0,5	0,6	0,001	2 211,867	729,983		
Сброс грунта на отвал Северный МК	0,187	3,9	1	24659082	0,125	0,5	0,001	1123,992	Сброс грунта на отвал Северный МК	16,45	5,429	4	1	12 600 000	0,166	0,5	0,6	0,001	41 288,184	13 626,356		
	0,187	3,9	0,5	38249958	0,125	0,5	0,001	871,74		16,45	5,429	4	0,5	5700000	0,166	0,5	0,6	0,001	9 338,994	3 082,152		
Сброс грунта на отвал Южный МК	0,187	3,9	1	113636064	0,125	0,5	0,001	5179,674	Сброс грунта на отвал Южный МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000		
	0,187	3,9	0,5	4113624	0,125	0,5	0,001	93,752		16,45	5,429	4	0,5	37 500 000	0,166	0,5	0,6	0,001	61 440,750	20 277,315		
В объеме воды забираемой землесосами	0,187	3,9	1	22637935	0,125	0,5	0,001	1031,865	Итого по морскому каналу за 1 год											281 152,872	92 788,994	
Итого по морскому каналу за 1 год									Итого по морскому каналу за 1 год											13928,752		
Подходной канал и акватории порта									Подходной канал и акватории порта													
Дноуглубление подходного канала	0,167	3,9	1	3500000	0,125	0,5	0,001	142,472	Дноуглубление подходного канала	9,48	3,128	4,9	1	4 600 000,00	0,166	0,5	0,6	0,001	10641,224	3 511,155		
	0,167	3,9	0,5	4886362	0,125	0,5	0,001	99,453		9,48	3,128	4,9	0,5	4 000 000,00	0,166	0,5	0,6	0,001	4626,619	1 526,589		
Дноуглубление акваторий порта	0,167	3,9	1	7387040	0,125	0,5	0,001	300,699	Дноуглубление акваторий порта	9,48	3,128	4,9	1	1 990 080,00	0,166	0,5	0,6	0,001	4603,671	1 519,017		
	0,167	3,9	0,5	6925760	0,125	0,5	0,001	140,961		9,48	3,128	4,9	0,5	182 400,00	0,166	0,5	0,6	0,001	210,974	69,612		
Сброс грунта на отвал Северный АПК	0,167	3,9	1	9136365	0,125	0,5	0,001	371,907	Сброс грунта на отвал Северный АПК	9,48	3,128	4,9	1	5400000	0,166	0,5	0,6	0,001	12491,872	4 121,791		
	0,167	3,9	0,5	8250003	0,125	0,5	0,001	167,913		9,48	3,128	4,9	0,5	2600000	0,166	0,5	0,6	0,001	3007,302	992,283		
Сброс грунта на отвал Южный АПК	0,167	3,9	1	24954540	0,125	0,5	0,001	1015,806	Сброс грунта на отвал Южный АПК	9,48	3,128	4,9	1	3000000	0,166	0,5	0,6	0,001	6939,929	2 289,884		
	0,167	3,9	0,5	42204612	0,125	0,5	0,001	858,996		9,48	3,128	4,9	0,5	14800000	0,166	0,5	0,6	0,001	17118,491	5 648,380		
В объеме воды забираемой землесосами	0,167	3,9	1	3214960	0,125	0,5	0,001	130,869	Итого по подходному каналу и акваториям порта за 1 год											59640,082	19 678,711	
Итого по подходному каналу и акваториям порта за 1 год									Итого по подходному каналу и акваториям порта за 1 год											3229,076		
Потери по зоопланктону за 1 год									ВСЕГО потери по зообентосу за 1 год											17157,828	340 792,954	112 467,705
									Общий размер вреда ВБР за 10 лет											1524580,579		

Изм. № подл. 5725
 Подп. и дата
 Взам. инв. №

Изм. Колуч Лист № док. Подп. Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Таблица 3.13 – Расчет ущерба водным биологическим ресурсам по потерям зоопланктона и зообентоса (30% от проектного объема дноуглубления)

зоопланктон									зообентос												
Вид работ	V, г/м³	1+P/B	d	W, м³	1/k₂	k₃	10 ^{Λ-3}	N, кг	Вид работ	V, г/м² в 1-й год	V, г/м² во 2-10-й годы	1+P/B	d	S, м²	1/k₂	k₃	θ	10 ^{Λ-3}	N, кг в 1-й год, кг	N, кг во 2-10-й годы, кг	
Морской канал									Морской канал												
Дноуглубление морского канала	0,187	3,9	1	44613592	0,125	0,5	0,001	2033,543	Дноуглубление морского канала	16,45	5,429	4	1	17 762 200	0,166	0,5	0,6	0,001	58 203,887	19 209,052	
	0,187	3,9	0,5	41568232	0,125	0,5	0,001	947,366		16,45	5,429	4	0,5	18 387 800	0,166	0,5	0,6	0,001	30 126,939	9 942,806	
Сброс грунта на отвал 1МК	0,187	3,9	1	15227277	0,125	0,5	0,001	694,078	Сброс грунта на отвал 1МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	2499999	0,125	0,5	0,001	56,977		16,45	5,429	4	0,5	5400000	0,166	0,5	0,6	0,001	8 847,468	2 919,933	
Сброс грунта на отвал 2МК	0,187	3,9	1	13 045 454	0,125	0,5	0,001	594,628	Сброс грунта на отвал 2МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	704546	0,125	0,5	0,001	16,057		16,45	5,429	4	0,5	4500000	0,166	0,5	0,6	0,001	7 372,890	2 433,278	
Сброс грунта на отвал 3МК	0,187	3,9	1	13045454	0,125	0,5	0,001	594,628	Сброс грунта на отвал 3МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	704546	0,125	0,5	0,001	16,057		16,45	5,429	4	0,5	4500000	0,166	0,5	0,6	0,001	7 372,890	2 433,278	
Сброс грунта на отвал 4МК	0,187	3,9	1	14431822	0,125	0,5	0,001	657,82	Сброс грунта на отвал 4МК	16,45	5,429	4	1	150000	0,166	0,5	0,6	0,001	491,526	162,219	
	0,187	3,9	0,5	727273	0,125	0,5	0,001	16,575		16,45	5,429	4	0,5	4650000	0,166	0,5	0,6	0,001	7 618,553	2 514,387	
Сброс грунта на отвал Северный МК	0,187	3,9	1	24659082	0,125	0,5	0,001	1123,992	Сброс грунта на отвал Северный МК	16,45	5,429	4	1	6 600 000	0,166	0,5	0,6	0,001	21 627,144	7 137,615	
	0,187	3,9	0,5	38249958	0,125	0,5	0,001	871,74		16,45	5,429	4	0,5	9300000	0,166	0,5	0,6	0,001	15 237,306	5 028,774	
Сброс грунта на отвал Южный МК	0,187	3,9	1	113636064	0,125	0,5	0,001	5179,674	Сброс грунта на отвал Южный МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	4113624	0,125	0,5	0,001	93,752		16,45	5,429	4	0,5	17 250 000	0,166	0,5	0,6	0,001	28 262,745	9 327,565	
В объеме воды забираемой землесосами	0,187	3,9	1	11318968	0,125	0,5	0,001	515,933	Итого по морскому каналу за 1 год										185161,448	61108,907	
Итого по морскому каналу за 1 год									Подходной канал и акватории порта												
Подходной канал и акватории порта									Подходной канал и акватории порта												
Дноуглубление подходного канала	0,167	3,9	1	3500000	0,125	0,5	0,001	142,472	Дноуглубление подходного канала	9,48	3,128	4,9	1	3 211 000,00	0,166	0,5	0,6	0,001	7 428,037	2 450,939	
	0,167	3,9	0,5	4886362	0,125	0,5	0,001	99,453		9,48	3,128	4,9	0,5	3 189 000,00	0,166	0,5	0,6	0,001	3 688,572	1 217,073	
Дноуглубление акваторий порта	0,167	3,9	1	7387040	0,125	0,5	0,001	300,699	Дноуглубление акваторий порта	9,48	3,128	4,9	0,5	1 879 680,00	0,166	0,5	0,6	0,001	4 348,282	1 434,750	
	0,167	3,9	0,5	6925760	0,125	0,5	0,001	140,961		9,48	3,128	4,9	0,5	214 400,00	0,166	0,5	0,6	0,001	247,987	81,825	
Сброс грунта на отвал Северный АПК	0,167	3,9	1	9136365	0,125	0,5	0,001	371,907	Сброс грунта на отвал Северный АПК	9,48	3,128	4,9	1	1600000	0,166	0,5	0,6	0,001	3 701,295	1 221,271	
	0,167	3,9	0,5	8250003	0,125	0,5	0,001	167,913		9,48	3,128	4,9	0,5	5600000	0,166	0,5	0,6	0,001	6 477,267	2 137,225	
Сброс грунта на отвал Южный АПК	0,167	3,9	1	24954540	0,125	0,5	0,001	1015,806	Сброс грунта на отвал Южный АПК	9,48	3,128	4,9	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,167	3,9	0,5	42204612	0,125	0,5	0,001	858,996		9,48	3,128	4,9	0,5	12400000	0,166	0,5	0,6	0,001	14 342,520	4 732,426	
В объеме воды забираемой землесосами	0,167	3,9	1	1607480	0,125	0,5	0,001	65,434	Итого по подходному каналу и акваториям порта за 1 год										40233,96	13 275,509	
Итого по подходному каналу и акваториям порта за 1 год									ВСЕГО потери по зообентосу за 1 год											225 395,408	74 384,416
Потери по зоопланктону за 1 год									Общий размер вреда ВБР за 10 лет											1060619,762	
16576,461																					

Изм. № подл. 5725
Подп. и дата
Взам. инв. №

Изм. Колуч Лист № док. Подп. Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

Таблица 3.14 – Расчет ущерба водным биологическим ресурсам по потерям зоопланктона и зообентоса (10% от проектного объема дноуглубления)

зоопланктон									зообентос												
Вид работ	V, г/м³	1+P/B	d	W, м³	1/k₂	k₃	10 ^{А-3}	N, кг	Вид работ	V, г/м² в 1-й год	V, г/м² во 2-10-й годы	1+P/B	d	S, м²	1/k₂	k₃	θ	10 ^{А-3}	N, кг в 1-й год, кг	N, кг во 2-10-й годы, кг	
Морской канал									Морской канал												
Дноуглубление морского канала	0,187	3,9	1	44613592	0,125	0,5	0,001	2033,543	Дноуглубление морского канала	16,45	5,429	4	1	17 762 200	0,166	0,5	0,6	0,001	58 203,887	19 209,052	
	0,187	3,9	0,5	41568232	0,125	0,5	0,001	947,366		16,45	5,429	4	0,5	1 287 800	0,166	0,5	0,6	0,001	2 109,957	696,350	
Сброс грунта на отвал 1МК	0,187	3,9	1	15227277	0,125	0,5	0,001	694,078	Сброс грунта на отвал 1МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	24999999	0,125	0,5	0,001	56,977		16,45	5,429	4	0,5	1200000	0,166	0,5	0,6	0,001	1 966,104	648,874	
Сброс грунта на отвал 2МК	0,187	3,9	1	13 045 454	0,125	0,5	0,001	594,628	Сброс грунта на отвал 2МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	704546	0,125	0,5	0,001	16,057		16,45	5,429	4	0,5	2850000	0,166	0,5	0,6	0,001	4 669,497	1 541,076	
Сброс грунта на отвал 3МК	0,187	3,9	1	13045454	0,125	0,5	0,001	594,628	Сброс грунта на отвал 3МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	704546	0,125	0,5	0,001	16,057		16,45	5,429	4	0,5	2850000	0,166	0,5	0,6	0,001	4 669,497	1 541,076	
Сброс грунта на отвал 4МК	0,187	3,9	1	14431822	0,125	0,5	0,001	657,82	Сброс грунта на отвал 4МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	727273	0,125	0,5	0,001	16,575		16,45	5,429	4	0,5	2100000	0,166	0,5	0,6	0,001	3 440,682	1 135,530	
Сброс грунта на отвал Северный МК	0,187	3,9	1	24659082	0,125	0,5	0,001	1123,992	Сброс грунта на отвал Северный МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	38249958	0,125	0,5	0,001	871,74		16,45	5,429	4	0,5	11250000	0,166	0,5	0,6	0,001	18 432,225	6 083,195	
Сброс грунта на отвал Южный МК	0,187	3,9	1	113636064	0,125	0,5	0,001	5179,674	Сброс грунта на отвал Южный МК	16,45	5,429	4	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,187	3,9	0,5	4113624	0,125	0,5	0,001	93,752		16,45	5,429	4	0,5	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
В объеме воды забираемой землесосами	0,187	3,9	1	3772989	0,125	0,5	0,001	171,978	Итого по морскому каналу за 1 год										93491,849	30855,153	
Итого по морскому каналу за 1 год									Подходной канал и акватории порта												
Подходной канал и акватории порта									Подходной канал и акватории порта												
Дноуглубление подходного канала	0,167	3,9	1	3500000	0,125	0,5	0,001	142,472	Дноуглубление подходного канала	9,48	3,128	4,9	1	3 211 000,00	0,166	0,5	0,6	0,001	7 428,037	2 450,939	
	0,167	3,9	0,5	4886362	0,125	0,5	0,001	99,453		9,48	3,128	4,9	0,5	789 000,00	0,166	0,5	0,6	0,001	912,601	301,120	
Дноуглубление акваторий порта	0,167	3,9	1	7387040	0,125	0,5	0,001	300,699	Дноуглубление акваторий порта	9,48	3,128	4,9	1	1 875 600,00	0,166	0,5	0,6	0,001	4 336,843	1 431,635	
	0,167	3,9	0,5	6925760	0,125	0,5	0,001	140,961		9,48	3,128	4,9	0,5	90 480,00	0,166	0,5	0,6	0,001	104,654	34,531	
Сброс грунта на отвал Северный АПК	0,167	3,9	1	9136365	0,125	0,5	0,001	371,907	Сброс грунта на отвал Северный АПК	9,48	3,128	4,9	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,167	3,9	0,5	8250003	0,125	0,5	0,001	167,913		9,48	3,128	4,9	0,5	4600000	0,166	0,5	0,6	0,001	5 320,612	1 755,577	
Сброс грунта на отвал Южный АПК	0,167	3,9	1	24954540	0,125	0,5	0,001	1015,806	Сброс грунта на отвал Южный АПК	9,48	3,128	4,9	1	0	0,166	0,5	0,6	0,001	0,000	0,000	
	0,167	3,9	0,5	42204612	0,125	0,5	0,001	858,996		9,48	3,128	4,9	0,5	600000	0,166	0,5	0,6	0,001	693,993	228,988	
В объеме воды забираемой землесосами	0,167	3,9	1	535827	0,125	0,5	0,001	21,812	Итого по подходному каналу и акваториям порта за 1 год										18798,74	6 202,790	
Итого по подходному каналу и акваториям порта за 1 год									ВСЕГО потери по зообентосу за 1 год											112 290,589	37 057,943
Потери по зоопланктону за 1 год									Общий размер вреда ВБР за 10 лет											607700,916	
16188,884																					

Изм. № подл. 5725
 Подп. и дата
 Взам. инв. №

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3

В таблице 3.13 сведены результаты расчета ущерба водным биоресурсам во 2-й и последующие годы проведения работ при объеме дноуглубления 100%, 60%, 30% и 10% от проектного.

Таблица 3.13 – Результаты расчета вреда водным биоресурсам при объеме дноуглубления 100%, 60%, 30% и 10% от проектного объема

% от проектного объема	Объем дноуглубления, тыс.м ³	Ущерб в год, кг (2-10-й годы)
100	11 986,884	149 708,366
60	7 192,130	129 625,533
30	3 596,065	90 960,877
10	1 198,688	53 246,827

Зависимость размера вреда водным биологическим ресурсам в натуральном выражении от объема дноуглубления хорошо аппроксимируется уравнением степенной функции:

$$U = (2.074_{-0.434}^{+0.549}) \times V^{(0.460 \pm 0.028)}, \text{ где} \quad (3.1)$$

U – размер вреда водным биоресурсам, т;

V – объем дноуглубления, тыс. тонн.

R=0,977; доля объясняемой дисперсии – 95,5%

Это позволяет интерполировать ожидаемые значения размере вреда ВБР в приведенном диапазоне объемов дноуглубления уравнением (3.1) (рис. 3.1).

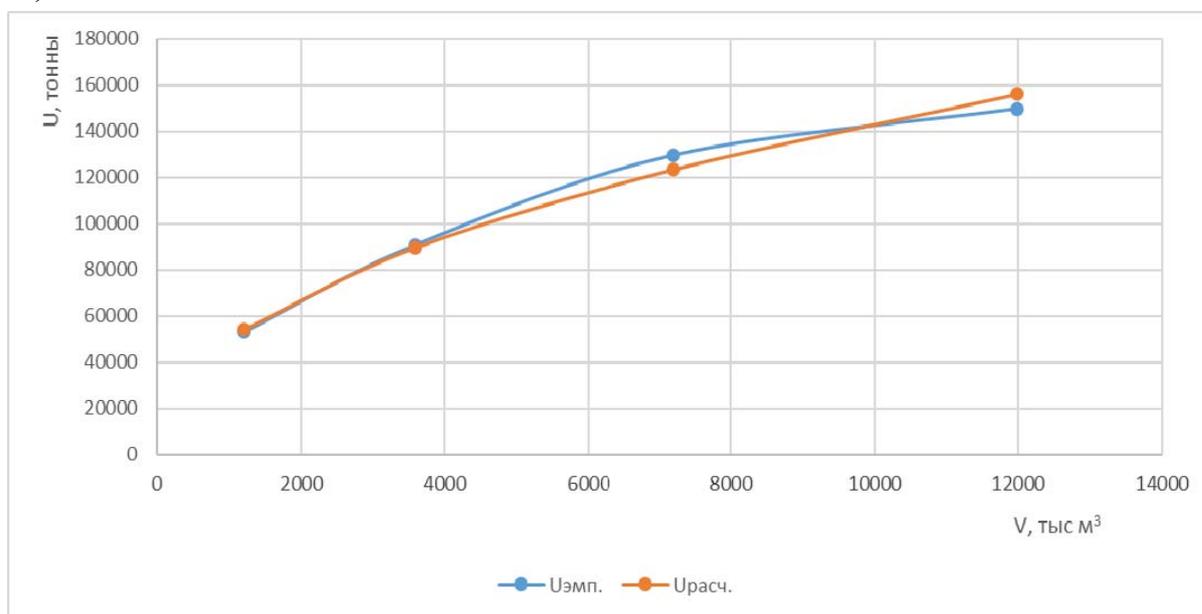


Рисунок 3.1 - График зависимости размера вреда водным биологическим ресурсам от объема дноуглубительных работ

Для удобства интерполяции может быть использована таблица 3.14, где различным значениям намечаемого объема дноуглубления соответствуют расчетные значения ожидаемой величины вреда водным биоресурсам, определенные по уравнению (3.1).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
							76

5 Восстановительные мероприятия и расчет объема затрат, необходимых для компенсации прогнозируемого ущерба

Цель восстановительных мероприятий – возместить вред, который нанесен биологическим ресурсам (в данном случае - рыбным запасам) водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение, осуществленной хозяйственной деятельностью, в полном объеме (в количестве, эквивалентном в промысловом возврате теряемым водным биоресурсам).

Согласно п. 57 «Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», восстановительные мероприятия должны осуществляться в том же водном объекте или рыбохозяйственном бассейне, в котором происходит нанесение вреда водным биоресурсам в результате осуществления планируемой деятельности.

При разработке восстановительных мероприятий следует ориентироваться на те виды водных биоресурсов, которые будут утрачены в результате негативного воздействия такой деятельности, или более ценные и перспективные для искусственного воспроизводства либо добычи (вылова) виды водных биоресурсов, которые успешно воспроизводятся на региональных рыбоводных предприятиях.

Восстановительное мероприятие рекомендуется осуществить посредством искусственного воспроизводства водных биоресурсов.

В качестве объектов воспроизводства выбраны или пелядь или осетр или муксун или их комбинированный выпуск.

Пелядь полупроходная рыба, распространенная в Обской губе и впадающих в нее крупных реках. Один из наиболее обычных видов ихтиофауны в озерах и озерно-речных системах Ямала. Пелядь многочисленна в таких реках, как Юрибей, реках бассейнов бухт Мунга и Каменная, Сеяха, Мордыяха, в связанных с этими реками озерных системах, в ряде замкнутых озер — Хэйто, Ямбуто, Вынгыхыто и других.

В водоемах Ямала пелядь представлена туводной (озерно-речной) и полупроходной формами.

В бассейне Юрибея пелядь ведет озерно-речной образ жизни, так как в ее верховьях есть ряд крупных озер (Ярато-1, Ярато-2, Тэтанто, Юдэто, Сохонто, Хаданто и др.). Возраст пеляди в уловах до 13 лет; размеры тела в разных водоемах различны: в озере Ярато-2 особи 3+ - 9+ лет имеют длину 22-42 см, массу 253-1200 г, в реке Варнгеяхе в том же возрасте соответственно 16,8-43,7 см и 43-1100 г; в реке Сеяхе (Зеленой) - 17,1-34,4 см, 58-583 г; в реке Мордыяхе длина тела особей в возрасте 3+-14+ лет составляет 27-45,4 см, масса – 271-1842 г. В реке Ензор-яхе пелядь немногочисленна, встречаются особи до 7+ лет, размером до 36 см и массой до 650 г.

Нерест в реках - в сентябре, в озерах - в ноябре. Речная пелядь созревает

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
							78

в возрасте от трех до восьми лет, но в массе нерестится на шестом году жизни. Размножается она осенью на галечных перекатах при низких температурах воды. Личинки вылупляются до ледохода и с паводковой волной скатываются до мест нагула, которые расположены в пойме Оби.

В реки, впадающие в среднюю часть Обской губы, поднимается полупроходная пелядь на нагул, осенью она возвращается к местам зимовки. Осенью особи, пропускающие нерест и отнерестившиеся в уральских притоках, мигрируют на зимовку в южную часть губы. Основные места нагула пеляди сосредоточены в пойме Малой и Большой Оби.

Основная часть взрослых особей летом нагуливается в пойме Оби, неполовозрелые — в Обской губе. Нагульная неполовозрелая пелядь обычно выше устья Иртыша не встречается. В бассейне реки Сеяхи есть как жилая форма пеляди, связанная только с озерно-речной системой, так и мигрирующая сюда весной лишь на нагул.

При расчётах требуемого количества посадочного материала для искусственного воспроизводства за основу приняты рыбоводно-биологические показатели таблицы 2 Приложения «Методики исчисления...», (Приказ ФАР № 1166 от 25.11.2011): коэффициент промыслового возврата 1,4 % от сеголетки массой 0,5 г.

Средняя масса производителей пеляди – 0,35 кг в соответствии с Приказом министерства сельского хозяйства РФ от 30 января 2015 г. № 25 «Об утверждении Методики 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)».

Удельные затраты на производство сеголетков пеляди приняты в соответствии с Приложением №15 Приказа ФГБУ «Главрыбвод» от 26.12.2017 г. № 273 «Об утверждении стоимостей (прейскурантов цен) на поставку рыбоводной продукции, услуги (работы), оказываемые в рамках приносящей доход деятельности на основании договоров, заключаемых филиалами ФГБУ «Главрыбвод» с физическими и юридическими лицами, на 2018 год» и составляют 1,8 руб./шт.

Прогнозируемый ущерб водным биоресурсам при максимальном объеме дноуглубления составит **1 764 607,849 кг за 10 лет.**

В пересчете на пелядь при промвозврате 1,4% от сеголетка массой 0,5 г потребуется выпустить $(1\ 764\ 607,849\ \text{кг} \div 0,35\ \text{кг}) \times 100 \div 1,4 = 360\ 124\ 051$ экз. **молоди пеляди за 10 лет.** Ориентировочная стоимость компенсационных затрат на искусственное воспроизводство пеляди составит $360\ 124\ 051\ \text{экз.} \times 1,8\ \text{руб./экз.} = 648\ 223,292$ тыс. руб. за 10 лет.

Осетр. Зимой под влиянием замора молодь осетра и задержавшиеся взрослые половозрелые особи скатываются в Обскую губу. В Обской губе скатившиеся осетры концентрируются в южной ее части, где до 1948 г. был

Изн. № подл.	5725	Подп. и дата	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

организован промысел. С 1949 г. промысел осетра в Обской и Тазовской губах запрещен.

В июле – начале августа половозрелые самцы и самки начинают продвигаться на зимовальные ямы, расположенные в средней и верхней Оби. До строительства плотины Новосибирской ГЭС насчитывалось до 60 зимовальных осетровых ям.

Весной, с распалением льда, осетр поднимается с зимовальных ям и направляется к местам нереста, которые в настоящее время расположены в основном в районах средней Оби (ниже плотины Новосибирской ГЭС до с. Колпашево) и среднего Иртыша (преимущественно на участке между Усть-Каменогорском и Семипалатинском).

Молодь осетра начинает скатываться вниз по реке в предзаморный период. Возраст скатывающейся молоди от 0+ до 6+. Преобладающей возрастной группой являются, как правило, сеголетки, численность которых составляет 85-90 %; двухлетки составляют не более 5-10 %; около 5% приходится на остальные возрастные группы. Задержавшиеся в реке осетры растут очень медленно; особи в возрасте 17-18 лет имеют длину менее 82 см, а массу – 4,7-5,3 кг. В районе Нового Порта таких размеров и веса осетры достигают в возрасте 10-11 лет. Средняя масса половозрелых рыб – около 15 кг, возраст начала созревания – 16–18 лет.

В 70-е годы вылов осетра в Тюменской области составлял около 150-200 т. Промысел базировался на рыбах 20–50-летнего возраста. Начиная с 1985 г. уловы постоянно снижались, достигнув минимума в 1992 г. В настоящее время сибирский осетр включен в Красную книгу РФ и его лов осуществляется только для целей искусственного воспроизводства. Снижение численности обусловлено по большей части браконьерством.

При расчётах требуемого количества посадочного материала для искусственного воспроизводства за основу приняты рыбоводно-биологические показатели таблицы 2 Приложения «Методики исчисления...», (Приказ ФАР № 1166 от 25.11.2011): коэффициент промыслового возврата 0,11 % от сеголетка массой 0,5 г.

Средняя масса производителей осетра – 13,5 кг в соответствии с Приказом министерства сельского хозяйства РФ от 30 января 2015 г. № 25 «Об утверждении Методики 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)».

Удельные затраты на производство сеголетков осетра приняты в соответствии с рекомендациями ФГУП «Госрыбцентр» -11,7 руб./шт.

Прогнозируемый ущерб водным биоресурсам при максимальном объеме дноуглубления составит **1 764 607,849 кг за 10 лет.**

В пересчете на осетра при промвозврате 0,11% от сеголетка массой 0,5 г

Изн. № подл.	5725	Подп. и дата	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		80

потребуется выпустить $(1764607,849 \text{ кг} \div 13,5 \text{ кг}) \times 100 \div 0,11 = 118\,828\,811$ экз. **молоди осетра** за 10 лет. Ориентировочная стоимость компенсационных затрат на искусственное воспроизводство осетра составит $118\,828\,811 \text{ экз.} \times 11,7 \text{ руб./экз.} = 1\,390\,297,089$ тыс. руб. за 10 лет.

Муксун является типичным полупроходным видом. Обское стадо муксуна наиболее многочисленно. В 60-е годы уловы достигали 2,5 млн. экз. Основные места обитания обского муксуна – южная опресненная половина Обской и Тазовская губы. Места нереста расположены в средней Оби. Зоны нагула и воспроизводства у муксуна разделены значительными расстояниями.

Стадо муксуна сосредоточивается на зимовку в средней части Обской губы после ледостава, по западному побережью от р. Се-Яха до мыса Сетного, и по восточному – от Котельникова до мысов Трехбугорного, Круглого, Парусного. Южная граница его зимнего размещения проходит примерно по линии Новый Порт – р. Епоко, а северная – р. Се-Яха – мыс Харсе. Площадь зимнего размещения муксуна достигает 10000 км². С наступлением полярного лета начинается движение муксуна из района зимовки на юг – к местам летнего нагула. Основная часть стада движется к дельте Оби, меньшая – в Тазовскую губу, придельтовые пространства рек Таз и Пур. Распределение рыбы по водоемам зависит от размера и возраста. Годовики и двухгодовики размещаются на обширном пространстве южной части Обской губы, особи возраста 3–7 лет скапливаются, главным образом, на Обских и Тазовских салмах.

Неполовозрелые рыбы старших возрастных групп концентрируются в дельте, протоках и сорах низовий Оби, не поднимаясь выше Салехарда. Подъем половозрелого муксуна по Оби происходит с июня по октябрь. Протяженность нерестовой миграции – свыше 2 тыс. км. Ее средняя скорость – около 20 км в сутки. Нерест муксуна заканчивается в конце ноября. При сплавлении муксуна вниз по Оби его путь преграждают заморные воды, поэтому некоторая часть рыб остается на зимовку в средней Оби, южнее границы заморных вод.

В Обской губе предельный возраст муксуна составляет 19 лет, наибольшая длина – 90 см. К концу жизни муксун достигает значительных размеров, наиболее крупный имел массу 13,8 кг. Половое созревание обского муксуна начинается на 7-м, а у большинства на 8-10-м году жизни при средней массе половозрелых рыб – около 1,5 кг. В Обскую губу молодь попадает в начале осени.

Наиболее интенсивное питание наблюдается зимой. Летний нагул Обского муксуна происходит в пресноводной зоне. Молодь муксуна концентрируется в предустьевом пространстве Оби – салмах – небольших углублениях дна между песчаными косами. Другой район нагула неполовозрелой части стада – южная часть Тазовской губы. Здесь особенно высокая интенсивность питания наблюдается в августе-сентябре. Основные места нагула половозрелых особей обского муксуна – Обская дельта и

Инв. № подл.	5725	Подп. и дата	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		81

вышележащие участки реки (рукава, протоки, соры). По мере подъема по Оби интенсивность питания ослабевает.

Промысел муксуна начали регулировать с 1946 г., когда правилами рыболовства был введен «ступенчатый запрет» облова нерестового стада, запрещен лов на нерестилищах. Этими же правилами запрещался лов муксуна на салмах салмочными и распорными неводами. С 1963 г. запрещен лов муксуна в период массовой весенней миграции из Обской губы в Обь на нагул и нерест. В 1967 г. был закрыт дрейфтерный лов муксуна на барах Оби и в южной части Обской губы. В 1968 г. запрещен подледный сетной лов муксуна в Обской и Тазовской губах. В настоящее время облову подлежит только нерестовое стадо. Запасы сокращаются с каждым годом, в основном из-за повсеместного браконьерства. Есть угроза попадания муксуна в Красную книгу РФ.

При расчётах требуемого количества посадочного материала для искусственного воспроизводства за основу приняты рыбоводно-биологические показатели таблицы 2 Приложения «Методики исчисления...», (Приказ ФАР № 1166 от 25.11.2011): коэффициент промыслового возврата 1,8 % от сеголетка массой 0,5 г.

Средняя масса производителей муксуна – 1,5 кг в соответствии с Приказом министерства сельского хозяйства РФ от 30 января 2015 г. № 25 «Об утверждении Методики 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)».

Удельные затраты на производство сеголетков муксуна приняты в соответствии с Приложением №15 Приказа ФГБУ «Главрыбвод» от 26.12.2017 г. № 273 «Об утверждении стоимостей (прейскурантов цен) на поставку рыбоводной продукции, услуги (работы), оказываемые в рамках приносящей доход деятельности на основании договоров, заключаемых филиалами ФГБУ «Главрыбвод» с физическими и юридическими лицами, на 2018 год» и составляют 15 руб./шт.

Прогнозируемый ущерб водным биоресурсам при максимальном объеме дноуглубления составит **1 764 607,849 кг за 10 лет.**

В пересчете на муксуна при промвозврате 1,8% от сеголетка массой 0,5 г потребуется выпустить $(1\ 764\ 607,849\ \text{кг} \div 1,5\ \text{кг}) \times 100 \div 1,8 = \mathbf{65\ 355\ 846\ \text{экз.}}$ **молоди муксуна** за 10 лет. Ориентировочная стоимость компенсационных затрат на искусственное воспроизводство муксуна составит $65\ 355\ 846\ \text{экз.} \times 15\ \text{руб./экз.} = \mathbf{980\ 337,690\ \text{тыс. руб.}}$ за 10 лет.

В таблице 5.1 приведены ожидаемые затраты на проведение восстановительного мероприятия для различных объемов дноуглубления.

Изн. № подл.	5725	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
			Подп. и дата							82
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Таблица 5.1 – Компенсационные затраты, дифференцированные по объемам дноуглубления

Объем ДУ, тыс.м³	Ущерб, кг/год	Пелядь тыс. экз./год	Осетр тыс. экз./год	Муксун тыс. экз./год
11 986,884	149 708,366	30 552,728	10 081,371	5 544,754
10 000,000	143 485,743	29 282,805	9 662,340	5 314,287
9 000,000	136 697,416	27 897,432	9 205,213	5 062,867
8 000,000	129 488,186	26 426,160	8 719,743	4 795,859
7 000,000	121 773,798	24 851,796	8 200,256	4 510,141
6 000,000	113 437,939	23 150,600	7 638,918	4 201,405
5 000,000	104 312,164	21 288,197	7 024,388	3 863,413
4 000,000	94 136,132	19 211,456	6 339,133	3 486,523
3 000,000	82 467,823	16 830,168	5 553,389	3 054,364
2 000,000	68 435,674	13 966,464	4 608,463	2 534,655
1 000,000	49 751,795	10 153,428	3 350,289	1 842,659

Изн. № подл.	5725	Подп. и дата	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		83

6 Природоохранные мероприятия по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания

В целях сохранения водных биологических ресурсов и среды их обитания проектом предусмотрены специальные меры:

- проведение работ в строгом соответствии с проектными решениями;
- мониторинг водных биоресурсов в период производства работ;
- выполнение компенсационных мероприятий по возмещению вреда, наносимого водным биоресурсам, в соответствии с порядком, определенным действующим законодательством;
- в качестве восстановительного мероприятия для компенсации ущерба водным биоресурсам предложено искусственное воспроизводство молоди пеляди с последующим выпуском в водные объекты Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна.

Инв. № подл.	5725	Подп. и дата	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		84

7 Литература

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ (в ред. Федерального закона от 04.12.2006 № 201-ФЗ).
2. Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 17, ст. 462).
3. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 2, ст. 133).
4. Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов».
5. Положение об оценке воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 15 мая 2000 г. № 372 (Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2000, № 31, ст. 3).
6. Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2013 г. № 384 «О согласовании Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания».
7. Постановление Правительства РФ от 29 апреля 2013 г. № 380 «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания».
8. Приказ Росрыболовства от 25.11.2011 № 1166 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (зарегистрирован в Минюсте РФ 05.03.2012 № 23404).
9. Цибульский В.Р., Валеева Э.И., Арефьев С.П., Мельцер Л.И., Московченко Д.В., Гашев С.Н., Брусынина И.Н., Шарапова Т.А. Природная среда Ямала // В 2-х томах. Т. 1. Тюмень: Институт проблем освоения Севера СО РАН, 1995. 168 с.
10. Пирожников П. Л. Рыбы и рыбные ресурсы Сибирского Севера. К истории изучения и промысловой эксплуатации// Биологические ресурсы Арктики и Антарктики. М., 1987, с. 162-171.
11. Есипов В.К. Рыбы Карского моря. М.-Л.: Наука, 1952. 145 с.
12. Андрияшев А.П. Рыбы северных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 566 с.
13. Андрияшев А.П., Чернова Н.В. Аннотированный список рыбообразных и

Инв. № подл.	5725	Взам. инв. №	Подп. и дата							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		85

рыб морей Арктики и сопредельных вод // Вопросы ихтиологии. 1994. Т. 34, вып. 4. С. 435–456.

14. «Проведение гидробиологических и гидрохимических исследований и разработка рыбохозяйственного раздела в рамках проведения инженерно-экологических изысканий по объекту «Строительство объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе (основные объекты морского порта). Районы размещения грунтов дноуглубления»». Отчёт НИР ФГУП «ГОСРЫБЦЕНТР», Тюмень, 2012.
15. Андрияшев А.П., Чернова Н.В. Аннотированный список рыбообразных и рыб морей Арктики и сопредельных вод // Вопросы ихтиологии. 1994. Т. 34, вып. 4. С. 435–456.
16. Бурмакин Е.В. Рыбы островов Советской Арктики // Труды ААНИИ. – 1957. - Т. 205. – С. 127–151.
17. Антонов С.Г., Чернова Н.В. Состав ихтиофауны // Матишов и др. (Ред.) Экология и биоресурсы Карского моря. Апатиты, 1989. – С. 95–99.
18. Матковский А.К., Степанов С.И. Ихтиофауна, миграции и особенности сезонного распределения рыб в Обской губе // Биологические ресурсы побережья Российской Арктики. Материалы к симпозиуму. - М.: Изд-во ВНИРО, 2000. - С. 74–86.
19. Андриенко Е.К. Современное состояние запасов и промысла ряпушки в бассейне Обской и Тазовской губ. Ресурсы животного мира Сибири. Рыбы // Сб. научн. тр. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. – С. 39–41.
20. Москаленко Б.К. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна // Труды Обь-Тазовского отделения ВНИОРХ (Тюменское книжн. изд.). - 1958. - Т. 1. - 252 с.
21. Новицкий О.П. Прогнозирование интенсивности заморных явлений и их влияние на ихтиофауну бассейна Оби // Изв. ГосНИОРХ. - 1981. - Вып. 171. - С. 29–36.
22. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа. - 1997. 285 с.
23. Богданов В.Д. Состояние популяций сиговых рыб нижней Оби // Биологические ресурсы побережья Российской Арктики. Материалы к симпозиуму. – М.: Изд-во ВНИРО, 2000. – С. 12–13.
24. Инженерно-экологические изыскания на акватории судоходного канала и зоны дампинга для объекта «Морской порт Сабетта в Обской губе Карского моря». Технически отчёт ФГУП «ПИНРО», Архангельск, 2011, рук. И. И. Студёнов.
25. Дрягин П. А. Промысловые рыбы Обь-Иртышского бассейна // Изв. ВНИОРХ. 1948. – Т. 85, – вып. 2.
26. Семенова Л.А., Алексюк В.А. Изученность альгофлоры Обского Севера

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5725

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
							86

// Гидробиологическая характеристика водоемов Урала. - Свердловск, 1989. - С. 23–38.

27. Юхнева В.С. Гидробиологическая характеристика Тазовской губы // Сб. работ кафедры ихтиологии и рыбоводства и научно-исследовательской лаборатории рыбного хозяйства. М.: Пищ. пром-сть, 1971. С. 19–24.
28. Усачев П.И. Фитопланктон Карского моря. – Семина Г.И. (ред.) Планктон Тихого океана. – М.: Наука, 1968. С. 6–28.
29. Матишов Г.Г., Шпарковский С.Л., Дженюк С.Л., Чинарина А.Д. (Ред.) 1989. Экология и биоресурсы Карского моря. Апатиты: КНЦ РАН. 189 с.
30. Матишов Г.Г., Дружков Н.В., Макаревич П.Р., Ларионов В.В. Влияние пресноводного фитопланктона на биологическую продуктивность южной части Карского моря (Обь-Енисейский район). – ДАН. 2001. Т. 378. № 3. С. 424–426.
31. Виноградов М.Е., Шушкина Э.А. Лебедева Л.П., Гагарин И. Мезопланктон восточной части Карского моря и эстуариев Оби и Енисея // Океанология. – 1994б. – Т. 34. - № 5. - С. 716–723.
32. Ведерников В.И., Демидов А.Б., Судьбин А.И. Первичная продукция и хлорофилл в Карском море в сентябре 1993 года // Океанология. – 1994. - Т. 34. - № 5. С. 693–704.
33. Гаевский, Н.А., Семёнова Л.А., Матковский А.К. Анализ соотношения первичной продукции и биомассы фитопланктона Обско-Тазовской устьевой области реки Оби// Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов: тезисы докл. III международной конф. Г. Тюмень, 6-8 ноября 2012 г. Тюмень.: ТГУ, 2012. с. 52-54.
34. Бруснынина И.Н., Крохалевский В.Р. Современное состояние экосистемы реки Оби и ее притоков в условиях антропогенного воздействия // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. - 1989. - Вып. 305. - С. 3–22.
35. Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера и водохранилища СССР. Их фауна и флора. - М.: Гос. учебно-педагог. изд-во Мин-ва просвещения РСФСР, 1961. 599 с.
36. Кузикова В.Б. Зообентос водоемов Обского бассейна и его использование для оценки качества водной среды // Сб. научн. тр. ГосНИОХ. - 1995. - Вып. 327. - С. 64–78.
37. Кузикова В.Б., Бутакова Т.А., Садырин В.М. Современное состояние донной фауны нижней Оби и ее эстуария // Водные экосистемы Урала, их фауна и рациональное использование. - Свердловск, 1989. - С. 92–102.
38. Арефьев С. П., Гашев С. Н., Степанова Б. В., Фаттахов Р. Г., Шарапова Т. А., Степанов С. И. Природная среда Ямала. Том 3. Биоценозы Ямала в условиях промышленного освоения.// Тюмень: Институт проблем освоения Севера СО РАН, 2000. 136 с.
39. Кузикова В. Б. Донная фауна прибрежных участков средней части

Инв. № подл.	5725	Подп. и дата	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		87

- Обской губы.// Сб. ГосНИОРХ, 288, 1988, с. 83-85.
40. Кузикова В. Б. Донные зооценозы Обской губы.//Сб. ГосНИОРХ, 305, 1989, с. 66-73.
41. Лещинская А. С. Зоопланктон и бентос Обской губы как кормовая база рыб.//Тр. Салехардского стационара УФ АН ССР, 1962, 2. с. 27-76.
42. Степанова В.Б., Степанов С.И., Вылежинский А.В. Многолетние исследования макрозообентоса Обской губы. Гидробиология ФГУП «Госрыбцентр», г. Тюмень УДК 574.586 (282.251.1).
43. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2006. С. 174–193.
44. Отчет о НИИ «Исследование водных биологических ресурсов и среды их обитания Обской губы с целью оценки воздействия на них производства работ на объекте: «Строительство объектов морского порта в п. Сабетта полуострова Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе» - ФГБНУ «ГОСРЫБЦЕНТР», Тюмень, 2015.
45. Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем./Под ред. Алимова,-Л.:Наука 1987.-239 с. (Тр. Зоолог. Ин-та АН СССР; Т. 1965).
46. Отчет «О результатах производственного экологического контроля (мониторинга) при строительстве объекта: «Строительство объектов Морского порта в районе п. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе» за 2015 год» - ООО «Эко-Экспресс-Сервис», Санкт-Петербург, 2016 г.
47. Отчет «О результатах производственного экологического контроля (мониторинга) при строительстве объекта: «Строительство объектов Морского порта в районе п. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе» за 2016 год», Москва, 2017 г.
48. Отчет «О результатах производственного экологического контроля (мониторинга) при строительстве объекта: «Строительство объектов Морского порта в районе п. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе» за 2017 год» - ООО «Эко-Экспресс-Сервис», Санкт-Петербург, 2017 г.
49. Отчет о НИР: «Проведение гидробиологических и гидрохимических исследований и разработка рыбохозяйственного раздела в рамках проведения инженерно-экологических изысканий по объекту: «Строительство объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе (основные объекты морского порта). Районы размещения грунтов дноуглубления» // Тюмень: ФГУП «Госрыбцентр», 2012 г., - 133 с.
50. Мороз И.Е., Горелов В.П., Тюняков В.М. Влияние дноуглубительных

Инв. № подл.	5725	Подп. и дата	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ОС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

работ на физиологические состояние некоторых гидробионтов. Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1998, в. 323: 115-125.

51. Сулова В.В., Забавин Е.Ю. Вопросы влияния гидромеханизированных работ на экосистему водоемов // Итоги рыбохозяйственных исследований на Саратовском и Волгоградском водохранилищах. ГосНИОРХ. СПб. 2000: 48-58.
52. Зинченко Т.Д. Изменение структуры донных сообществ равнинных рек в условиях критических антропогенных нагрузок // Экологические проблемы бассейнов крупных рек –2. Тез. Международн. Конф. Тольятти. 1998 г. с. 199-200.
53. Чернявский А.В. Трансформация донных зооценозов в районе Григоровской свалки грунта // Сб. "Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов. Астрахань, 1984: 208-210.
54. Пирогов В.В., Андриянов В.А., Андреев В.Ю. Влияние дноуглубительных работ на состояние фауны моллюсков Волго-Каспийского канала // Сб. Дноуглубительные работы и проблема охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов. Астрахань. 1984.
55. Иванова В.В. Экспериментальное моделирование заваливания зообентоса при дампинге грунтов. // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1988, вып. 85: 107-113.
56. Сулопарова О.Н., Шурухин А.С., Мицкевич О.И., Терешенкова Т.В., Хозяйкин А.А., Митковец В.Н. Оценка влияния интенсивных гидротехнических работ, проводимых в последнее десятилетие в прибрежных районах Невской губы на ее биоту. Экологические и гидрометеорологические проблемы больших городов и промышленных зон. Материалы VI международной научной конференции. 2-4 июля 2012 г. С. 279-282.
57. Сулопарова О.Н., Огородникова В.А., Волхонская Н.И. Воздействие повышенной мутности воды, возникающей при выполнении гидротехнических работ, на структурно-функциональные характеристики зоопланктона. Сб. научн. Трудов ФГБНУ ГосНИОРХ. Вып. 331, с 274-333. 2006.
58. Патин С.А. Взвесь как природный и антропогенный фактор воздействия на морскую среду и организмы. - Сб. "Охрана водных биоресурсов в условиях интенсивного освоения нефтегазовых месторождений на шельфе и внутренних водных объектах Российской Федерации" (Сб. материалов международного семинара). М. 2000.
59. Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. 2001. 247 с.
60. Шавыкин А.А., Соколова С.А. Ващенко П.С. Учет времени воздействия взвеси при гидротехнических работах для расчета ущерба водным биоресурсам. // Нефть и газ арктического шельфа – 2008: Материалы международной конференции. Мурманск, 12-14 ноября. Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2008. С. 323-331. Рус./англ.

Инв. № подл.	5725	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
			Подп. и дата							89
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

61. Williams R. Zooplankton of the Bristol Channel and Severn Estuary // Mar. Poll. Bull., 1984. Vol. 15. No. 2. P. 66–70.
62. Исследование водных биологических ресурсов и среды их обитания в Лужской губе Финского залива с целью оценки воздействия на них производства работ по креплению дна акватории вдоль линии причалов №№ 1, 2, 3 и причала базы МСП Комплекса наливных грузов в Морском торговом порту «Усть-Луга» в навигацию 2015 г. Отчет о НИР (промежуточный). Фонды ФГБНУ «ГосНИОРХ». 2015.
63. Русанов В.В., Зюсько А.Я., Ольшванг В.Н. Состояние отдельных компонентов водных биоценозов при разработке россыпных месторождений дражным способом. Свердловск: УРО АН СССР. 1990. 123 с.
64. Суслопарова О.Н., Шурухин А.С. Результаты мониторинга водных биологических ресурсов в районах строительства портов в восточной части Финского залива // XII Международный экологический форум «День Балтийского моря». Сборник материалов. СПб. 2011. С. 125-127.
65. Суслопарова О.Н., Мицкевич Иванова М.Б. Опыт оценки участия планктонных животных в процессах самоочищения вод // Гидробиологические основы самоочищения воды. Л. 1976. С 36-42.
66. Русанов В.В., Зюсько А.Я., Ольшванг В.Н. Состояние отдельных компонентов водных биоценозов при разработке россыпных месторождений дражным способом. Свердловск: УРО АН СССР. 1990. 123 с.
67. Медянкина М.В., Соколова С.А., Морщанина Н.В., Зеленихина Г.С. Влияние перемещения донного грунта на зообентос при гидротехнических работах (обзор) // I научно-практическая конференция молодых ученых «Современные проблемы и перспективы изучения Мирового Океана», Москва, ВНИРО, 18-19 ноября 2010 года.
68. Панов В.Е. Влияние добычи песка на макрозообентос некоторых рек Северо-Запада Европейской части СССР. Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, вып. 255. 1986.
69. Галасун П.Т., Булатович М.А. Влияние взвешенных частиц на инкубацию икры и выращивание свободных эмбрионов радужной форели.- Рыбное хозяйство. Киев. 1976, вып. 23.
70. Калиничева В.Г. Влияние взвешенных веществ на рыб (икра, личинки, сеголетки) // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1987, вып. 255: 55-58.
71. Русанов В.В., Турицына О.С. Влияние глинистых взвесей на ранние стадии онтогенеза рыб // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1979, вып. 2: 122-127.
72. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. АН СССР, Институт океанологии. Изд-во АН СССР. – Москва – 1963. – 739 с.

Инв. № подл.	5725	Подп. и дата	Взам. инв. №							28-10/99-2017-ЭЭС-ООС-8.3	Лист
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		90