

ГЛАВА 7 МОРСКОЕ И КАБОТАЖНОЕ ПРОМЫСЛОВОЕ РЫБОЛОВСТВО

7.1 ВВЕДЕНИЕ

Данная дополнительная информация по промысловому рыболовству дается для того, чтобы ответить на вопросы, возникшие после опубликования в 2003 году ОВОС, подготовленного по международным стандартам. Таким образом, настоящий документ является частью Дополнения к ОВОС (ОВОС-А). Вкратце, возникла необходимость представить дополнительную информацию по следующим моментам:

- отсутствие информации по ихтиофауне и в частности промышленной оценки запасов видов, не относящихся к рыбам;
- информация по дноуглубительным работам и отвалу грунта, а также влияние этих работ на рыбные запасы, особенно на промысловое рыболовство в заливе Анива;
- потенциальные негативные эффекты от воздействия шума в ходе строительства на морские организмы (рыбу, раковинные моллюски и ракообразные);
- разъяснение некоторых вопросов компенсации рыбакам вследствие ущерба рыбным запасам.

Подробная информация по вышеуказанным вопросам дана в следующих разделах. Потенциальное влияние дноуглубительных работ и отвала грунта на промысловое рыболовство рассматривается в Разделе 12 Дополнения к ОВОС, за исключением аспектов шумового воздействия, которые также рассматриваются в данной главе. Социальные аспекты воздействия на рыбное хозяйство и, в частности, вопросы, связанные с рыболовством как средством к существованию, рассматриваются в Оценке воздействия на социальную среду (Раздел 12.3).

7.2 ПРЕДЫСТОРИЯ

Рыбная промышленность имеет большое значение для экономики Сахалина. Она обеспечивает занятость местного населения на острове и обеспечивает средства к существованию, в первую очередь для тех, кто проживает в прибрежных районах. В соответствии с данными, полученными в 2001 г. (Воздействие на социальную среду, СЭИК, 2003 г.), рыбная промышленность составляет приблизительно 26,7% объема всего промышленного производства в региональной экономике, 25,4% объема экспортных поставок и 7,6% от общей численности работающих. Помимо этого, рыболовство является также хорошим отдыхом для большого количества людей в этих районах, а также главным источником пищи и/или заработка некоторых слоев коренного населения, поскольку некоторые поселки строятся вокруг предприятий рыбной промышленности.

По данным официальной статистики, в 2003 г. сахалинские рыбаки экспортировали более чем 160 000 тонн морепродуктов, что на 22% больше, чем в 2002 году. В 2003 г. сахалинские предприятия выпустили 422 000 тонн морепродуктов (включая консервы), что на 21% больше, чем аналогичные показатели 2002 г. Основную часть экспортируемых морепродуктов поставили в Японию – 41% (ТИА «Острова», апрель 2004 г.).

В 2003 г. общий улов по официальным данным составил 464 000 тонн, что на 26% больше, чем в 2002 г. В 2003 г. в уловах преобладали следующие виды рыб (в скобках данные для 2002 г.):

- минтай – 222 500 (147 100) тонн;
- лосось – 117 500 (66 400) тонн;
- сельдь – 23 400 (29 200) тонн;
- тихоокеанская сайра – 16 400 (19 300) тонн.

Квоты по некоторым видам не были утверждены в течение года, особенно это касается бурых водорослей и анчоуса (возможно, во втором случае вследствие низкого уровня запасов), в то время как по другим видам квоты не были выбраны (навага, камбала, сельдь и тихоокеанская сайра).

Исследования, предпринятые по заказу СЭИК, показали, что в Сахалинской области зарегистрировано приблизительно 654 рыбопромысловых судна (ГУ «Центр прибрежного рыболовства и промысловой разведки», 2003 г.). На Сахалине рыбопромысловые суда преимущественно используют траловые сети, донные невода, яруса и ставные сети. Как правило, большие и среднеразмерные суда используют тралы, а средние и малоразмерные применяют ставные орудия лова (например, ставные невода). Однако подробные сведения по типу и тоннажу рыболовных судов, использующихся в регионе, районам рыбного промысла, применяемым орудиям лова и количеству выловленной рыбы не публикуются вследствие коммерческой закрытости рыбной промышленности Сахалина, а также отсутствия достоверных и заслуживающих доверия статистических данных.

Прибрежные сооружения, которые будут возводиться в рамках второго этапа по проекту «Сахалин 2», могут повлиять на промысловое рыболовство. Основными географическими районами, где возможно это влияние, являются:

- северо-восточное побережье Сахалина вблизи платформ ПА-Б и LUN-A, связанных с ними трубопроводов и береговых примыканий;
- залив Анива вблизи предлагаемого причала завода СПГ, морского трубопровода терминала отгрузки нефти и связанного с ним выносного причального устройства.

Далее эти два района рассматриваются более подробно. Компания СЭИК выполнила несколько оценок рыбохозяйственной деятельности, включая последнее исследование, проведенное ГУ «Центр прибрежного рыболовства и промысловой разведки» (2003 г.). В данном исследовании дается оценка рыбохозяйственной деятельности, в частности в районах, затрагиваемых в рамках реализации Проекта, и даются данные по

рыбному промыслу и уловам в заливе Анива. Кроме того, в течение 1998-2003 гг., СЭИК выполнила целый ряд исследований фонового состояния окружающей среды, нацеленных на анализ характеристик морской среды северо-восточного Сахалина и залива Анива. Эти работы перечислены в Таблице 7.1.

Таблица 7.1 Исследования морской экологии и рыбных ресурсов, проведенные СЭИК

Исследовательская организация	Название	Год
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Расчет ущерба рыбным запасам и рыболовству от разведочного бурения на Пильтун-Астохском нефтяном месторождении.	1998 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Характеристики экологии и рыбных запасов в шельфовой зоне вблизи платформы ПА-А.	1998 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Экспертный анализ ущерба рыбным ресурсам в течение разработки Пильтун-Астохского нефтегазового месторождения на северо-востоке сахалинского шельфа. Этап 1: Астохская площадь. Книга 2.	1999 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Характеристики рыбных ресурсов в районах восточной части Сахалина и в заливе Анива (на основании тралово-акустических изысканий, выполненных в сентябре-октябре 1998 г.).	1999 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Информационный доклад о морском переходе - о проведении тралово-акустических изысканий на исследовательском судне «Дмитрий Песков» в прибрежных водах на северо-востоке Сахалина.	1999 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Фоновый уровень биоресурсов на Пильтун-Астохском нефтегазовом месторождении.	2000 г.

Исследовательская организация	Название	Год
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Оценка ущерба морским биологическим ресурсам вызванного реализацией Проекта поддержания пластового давления (Астохская площадь, Пильтун-Астохский лицензионный участок).	2000 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Отчет о проведении тралово-акустических изысканий на исследовательском судне «Дмитрий Песков» в прибрежных водах на северо-востоке Сахалина в сентябре - ноябре 1999 г.	2000 г.
ВНИРО (Всесоюзный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии)	Исследования численности популяции лосося и биологической структуры в прибрежных районах северо-восточного Сахалина и в заливе Анива летом и осенью 2001 г.	2001 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Оценка рыбных запасов в районах прибрежной зоны восточного Сахалина (по результатам траловых изысканий, проведенных в 2000 г.).	2001 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Характеристики окружающей среды и рыбных запасов в заливе Анива и предварительный расчёт возможного ущерба морским биологическим ресурсам от проведения дноуглубительных работ и сброса вынутаго грунта - Книга 1: окружающая среда и рыбные запасы.	2001 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Состояние окружающей среды и рыбных запасов в заливе Анива и предварительный расчёт возможного ущерба морским биологическим ресурсам от проведения дноуглубительных работ и сброса вынутаго грунта – Книга 2: Примерный расчет ущерба рыбным ресурсам от проведения дноуглубительных работ.	2001 г.

Исследовательская организация	Название	Год
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Экологические характеристики рыбных ресурсов в заливах северо-восточного Сахалина.	2003 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Объекты комплекса СПГ и терминала отгрузки нефти, отчёт по охране окружающей среды. Мониторинг состояния рыбных ресурсов. Книга 1 – Описание результатов исследований.	2004 г.
СахНИРО: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии	Экспертное заключение. Текущее состояние популяции дальневосточной наваги (<i>Eleginus gracilis</i>) на северо-востоке Сахалина.	2004 г.

Обзор данных, полученных в этих исследованиях, представлен в разделах ОВОС, описывающих фоновые характеристики окружающей среды (Том 2, Глава 1 по северо-восточному Сахалину и Том 5, Глава 1 по заливу Анива, соответственно).

Важно выделить отличие между потенциальными рыбными ресурсами и рыбохозяйственной деятельностью. В данном разделе представлена оценка рыбохозяйственной деятельности в прибрежных и морских зонах Сахалина. Здесь не ставится задача дать исчерпывающую картину морской экологии или относительной численности и распределения запасов промысловых рыб сверх тех задач, которые поставлены в настоящей оценке. В ОВОС выполнена оценка воздействия на рыбные запасы (Том 2, Глава 3 и Том 5, Глава 3). В случае если информация по оценке рыбных ресурсов имеет отношение к данному разделу, то дается ссылка на соответствующий раздел ОВОС.

7.3 ПРОМЫСЛОВЕЕ РЫБОЛОВСТВО В ПИЛЬТУН-ЛУНСКОМ ПРИБРЕЖНОМ РАЙОНЕ

7.3.1 Рыбопромысловая и рыбохозяйственная деятельность

Исследования рыбохозяйственной деятельности, выполненные ГУ «Центр прибрежного рыболовства и промысловой разведки» (2003 г.) показали, что интенсивность рыбного промысла как на Пильтунском, так и на Лунском участках в целом находится на низком уровне. Рыбопромысловая деятельность на этих участках состоит из вылова в небольших количествах следующих видов:

- звёздчатая камбала (*Platichthys stellatus*) (с июля по сентябрь): в целом по северо-восточному региону максимальный разрешённый годовой вылов ограничен 160 т;
- вылов лосося в районах побережья и заливов (с августа по сентябрь);
- сельдь (*Clupea pallasii*) (июль);
- навага (*Eleginus gracilis*) – в зимний период;
- тихоокеанская мойва (*Mallotus villosus*) (июль).

Следует отметить, что помимо промыслового рыболовства лагунные системы северо-восточных прибрежных вод имеют большое значение для коренных жителей, занимающихся рыбной ловлей для собственного пропитания и как средства к существованию. Это обсуждается более подробно в Оценке воздействия на социальную среду (Раздел 12.3). Среди указанных выше видов навага представляет наибольший коммерческий интерес при вылове в этой зоне. Данные виды нерестятся в эстуарийных водах заливов Пильтун, Чайво, Ныйский, Набильский, Лунский и прилегающих районах Охотского моря. Нерестилища располагаются недалеко от береговой линии на глубинах от двух до восьми метров. Навага приурочена к мелководным районам в прибрежной зоне, направляясь туда в конце ноября после появления берегового льда. Сезон промыслового лова начинается в декабре и заканчивается в марте; максимальные уловы регистрируются в январе-феврале. Рыбу вылавливают в местах нереста, используя кошельковый невод, а местное население также ловит рыбу со льда. Данные (СахНИРО, 2004а) показывают, что воды залива Пильтун обеспечивают наибольшую плотность данного вида, о чем говорит тот факт, что приблизительно 70% вылова наваги производится в этом районе.

На Рис. 7.1 изображена диаграмма вылова наваги на северо-востоке Сахалина с 1938 года. Здесь показано, что ежедневные уловы увеличились с приблизительно 250 тонн в год (т/год) в 1970 г. до приблизительно 400 т/год в 1980 г. вследствие коммерциализации рыбного промысла. Объем вылова также колеблется в результате изменения ледовых условий, которые влияют на пригодность нерестилищ в устьях заливов, а также определяют судоходные условия на фарватере и уровень рыбного промысла.

Как можно видеть из Рис. 7.1, промысловый вылов наваги с 1986 г. уменьшается, упав с максимального уровня в 950 тонн (в 1985 г.) до 40 тонн в 2004 г. При анализе относительной численности наваги на северо-востоке Сахалина можно выделить два отдельных периода. Первый период - между 1976-1984 гг., когда средняя относительная численность (всех возрастных групп) составляла 11 миллионов особей (изменяясь в пределах 8,0 – 15,9 миллионов); и второй период - с 1985 г. по настоящее время, когда мы наблюдаем значительное снижение средней годовой численности до приблизительно двух миллионов особей.

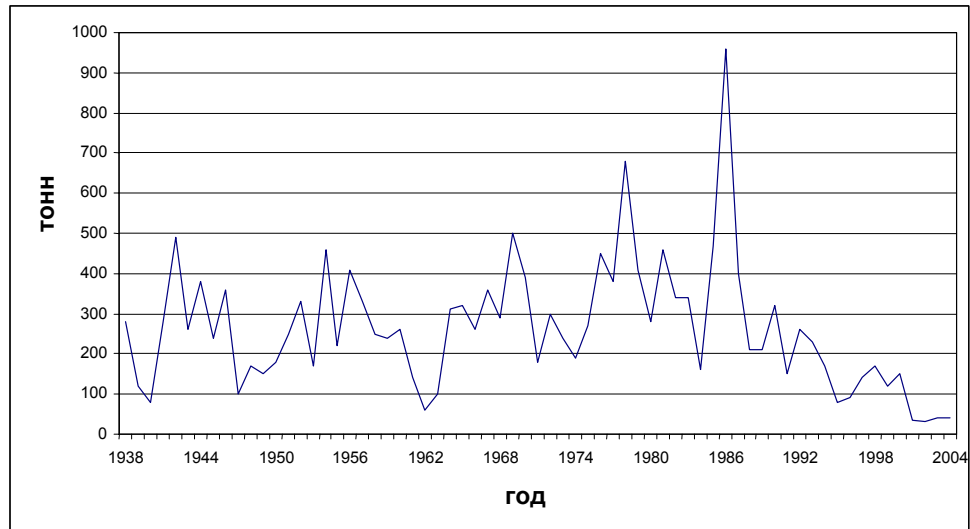


Рис. 7.1 Вылов наваги (тонн) в заливах на северо-востоке Сахалина с 1938 г. по 2004 г.

Объем промыслового запаса колеблется в соответствии с изменениями зарегистрированной биомассы. Максимальный промысловый запас наблюдался в 1985 г. (1,8 тысяч тонн), тогда как наиболее низкие уровни фиксировались в 1993, 1994, 2000 и 2001 гг., причем показатели колебались в диапазоне от 0,3 до 0,47 тысяч тонн. Зарегистрированное значительное снижение промыслового вылова этого вида обусловлено чрезмерным промыслом в течение 70-х и 80-х годов прошлого века. Также считается, что низкие уровни опубликованных уловов, начиная с 90-х годов и по настоящее время, не отражают действительный тоннаж выловленной рыбы. По мнению специалистов СахНИРО (2004а) современная популяция наваги в Пильтунском районе достаточно стабильна, хотя и находится на исторически низком уровне по сравнению с численностью популяции до 90-х годов.

Промысел других видов рыб в пределах предлагаемой морской трассы трубопровода ограничен применением датских неводов (снюрреводов) на небольших сейнерах для вылова камбалы и минтая. Рыбный промысел в данном районе ведется мелкими рыболовными компаниями, включая такие компании, как рыболовная артель «Восток», ООО «Восток-Ноглики» и ООО «Остров». Тоннажи выловленной рыбы неизвестны. Планируемая трасса трубопровода от платформ до берегового примыкания не пересекает районы установки ставных неводов, которые используются в настоящее время для промысла лосося.

В целом, результаты последних исследований (ГУ Региональный Центр, 2003 г.) показали, что рыбохозяйственная деятельность вдоль северо-восточного побережья ведется в очень ограниченных объемах. Это является следствием низкой плотности запасов промысловых видов (например, наваги) и отсутствия какой либо существенной инфраструктуры (т.е. портов и гаваней) для обеспечения промыслового рыболовства.

7.3.2 Коммерческая добыча моллюсков и ракообразных на северо-востоке Сахалина

Как отмечалось выше, промышленная разработка рыбных ресурсов в прибрежных водах и на склонах материковой отмели на востоке и северо-востоке Сахалина ведется в относительно ограниченных объемах. В данных районах такое положение дел применимо и к моллюскам и ракообразным, запасы которых изучены сравнительно плохо. Некоторые сведения по распределению ключевых промысловых видов можно получить по данным траловых исследований, проведенных СахНИРО, результаты которых кратко подытожены ниже (СахНИРО, 2001а).

Обширная программа тралового отбора проб, выполненная СахНИРО, ясно показала, что на северо-восточном побережье Сахалина наблюдается ряд видов крабов и креветок в количествах, достаточных для промыслового вылова, включая такие виды, как голубой королевский краб, краб-стригун, розовая креветка, шримс-медвежонок и северный шримс. По сообщениям СахНИРО (2001а) некоторые из этих видов, а особенно гренландская креветка и равнопалая креветка (*Pandalopsis ochotensis*) представляют интерес для промысла, а их запасы начинают разрабатывать. Однако в настоящее время сведения по масштабу их промышленного вылова отсутствуют. Далее кратко рассматриваются распределение и особенности популяций некоторых видов.

Краб-стригун (*Chionoecetes opilio*) – этот вид широко распространен вдоль северо-восточного побережья Сахалина, населяя все типы грунтов на глубинах 90-500 м. Мужские особи видов, имеющих промысловое значение, были зарегистрированы специалистами СахНИРО в 20% случаев замера траловыми сетями на глубинах 200-500 м. В целом, данные вылова показали относительно равномерное распределение, но на нескольких небольших участках плотность популяции была выше (см. Рис. 7.2).

Голубой королевский краб (*Paralithoides platypus*) – встречается в южной части северо-восточного шельфа в районе залива Терпения на глубинах 25-300 м, преимущественно на песчаных и галечных грунтах (СахНИРО, 2001а). Было обнаружено только одно рентабельное сообщество данного вида (см. Рис. 7.3).

Северный шримс (*Sclerocrangon boreas*) – этот вид, зарегистрированный специалистами СахНИРО в 30% всех случаев замера траловыми сетями, широко распространён вдоль северо-восточного побережья на глубинах от 20 до 200 м, а пригодные для промышленного использования популяции были обнаружены в северной части шельфа, к северу от Лунского залива (см. Рис. 7.4).

Шримс медвежонок (*Sclerocrangon salebrosa*) – этот вид встречается на относительно небольших глубинах (30-100 м) как правило, на песчаных грунтах вдоль северо-восточного побережья. Наиболее значительные сообщества наблюдались у полуострова Шмидта и в открытом море к югу от Набильского залива (см. Рис. 7.4).

Гренландская креветка (*Lebbeus groenlandicus*) – встречается на глубинах 20-500 м преимущественно на песчаных и песчано-галечных

грунтах. В ходе траловых исследований, предпринятых СахНИРО (2001а), максимальные уловы были зарегистрированы на глубинах около 150 м; основные популяции были сконцентрированы в водах полуострова Шмидта и далее к югу, в направлении мыса Терпения (см. Рис. 7.4).

7.4 ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫСЛОВОГО РЫБОЛОВСТВА В ЗАЛИВЕ АНИВА

7.4.1 Рыбопромысловая и рыбохозяйственная деятельность

Залив Анива считается одним из наиболее биологически продуктивных районов в прибрежной зоне Сахалина. Полное описание потенциальных рыбных запасов дается в ОВОС (Том 5, Глава 1, 2003).

О такой продуктивности, особенно популяции горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*), свидетельствует наличие многочисленных рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих предприятий в Корсаковском районе, располагающихся относительно близко к предполагаемым комплексам завода по сжижению природного газа (СПГ), терминала отгрузки нефти (ТОН) и выносного причального устройства (ВПУ). В результате чего биологические ресурсы, непосредственно находящиеся в прибрежной зоне, активно разрабатываются. Крупные предприятия, такие как «Кировский колхоз» (п. Озерский), «Персей» (г. Корсаков) и «Тунайча», имеют общую мощную технологическую базу, которая позволяет полностью использовать имеющиеся (отведенные) рыбные ресурсы, даже при том, что эти работы имеют низкую рентабельность.

Последние исследования рыбохозяйственной деятельности, предпринятые Региональным центром прибрежного рыболовства и промышленной разработки рыбных ресурсов на Сахалине (2003 г.) показали, что в заливе Анива обитает ряд видов, имеющих существенное промысловое значение, из которых важнейшим является горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*). По некоторым оценкам, на долю рыбопромысловых предприятий, работающих в заливе Анива, приходится примерно 25% общего промыслового улова горбуши. Жизненный цикл этого вида устроен так, что крупные популяции рыб возвращаются в места нереста по нечетным годам, а небольшие популяции – по четным годам. Поэтому квоты, уловы, как показано в Таблице 7.2, и количество компаний, ведущих промысел в заливе Анива, различаются в соответствии с такими колебаниями численности рыб. Эти данные также говорят о значительных межгодовых колебаниях популяции горбуши в заливе Анива. Причину таких колебаний установить чрезвычайно сложно, но, скорее всего, они связаны с целым рядом факторов, в т.ч. с уровнем смертности молоди рыб в море (истребление хищниками, климат, болезни), численностью мальков, выпускаемых из рыбоводных заводов и общим объемом рыбного промысла.

Таблица 7.2 Данные по промысловому вылову горбуши (тонн) в заливе Анива в 1983-2003 гг. (по данным СахНИРО, 2004б)

Годы	Численность, млн. экз.	Улов		Промысловый улов, %
		млн. экз.	тыс. т	
1983	4,49	2,78	3,19	61,92
1984	1,33	0,16	0,18	12,03
1985	10,36	5,67	5,93	54,73
1986	1,42	0,01	0,02	0,70
1987	11,71	7,16	8,91	61,14
1988	1,83	0,02	0,02	1,09
1989	14,35	7,08	8,50	49,34
1990	2,00	0,53	0,64	26,50
1991	32,92	24,76	29,72	75,21
1992	6,64	3,28	4,80	49,40
1993	2,70	2,06	3,17	76,30
1994	18,21	9,34	10,46	51,29
1995	24,82	18,25	23,73	73,52
1996	9,37	3,50	4,00	37,35
1997	16,98	12,83	16,68	75,56
1998	6,20	3,93	4,76	66,12
1999	17,35	13,52	16,63	77,92
2000	2,93	1,26	1,74	43,0
2001	33,41	29,16	39,37	87,3
2002	3,87	0,73	1,05	26,7
2003	20,84	23,68	18,35	88,05
Четный год (ср.)	5,38	2,28	2,77	31,42
Нечетный год (ср.)	17,27	13,36	15,83	71
Общее среднее	11,61	8,08	9,61	52,15

Уловы за период 1983-2003 гг., с учетом различий между нечетными и четными годами, в среднем составляют 9,61 т/год. Подсчитано, что в объеме промысла популяция горбуши составляет приблизительно 50% и в связи с этим общие запасы этого вида в заливе Анива на протяжении последних нескольких лет оцениваются на уровне 20 000 т (снова среднее значение между нечетными и четными годами). Местная популяция горбуши в заливе Анива поддерживается на этом уровне, главным образом, искусственным воспроизводством на племенных фермах, расположенных на нескольких реках (Лютога, Таранай и Островка) впадающих в залив. Кета и сима (*Oncorhynchus keta* и *O. masou masou*, соответственно) также вылавливаются в небольших количествах: средний годовой вылов сими в заливе Анива составляет 10-15 т.

Наиболее чувствительный период для лосося в прибрежных водах связан с их миграцией, которая происходит в весенне-летний период. Максимальная чувствительность лосося в заливе Анива наблюдается в период с мая по сентябрь.

Другие промысловые виды показаны в Таблице 7.3.

Таблица 7.3 Основные промысловые виды, вылавливаемые в заливе Анива, и рекомендованные уловы в 2004 г.

Вид (общепринятое название)	Латинское название	Допустимый улов (тонн/год)
Малоротая (японская) корюшка	<i>Hypomesus japonicus</i> и <i>Hypomesus nipponensis</i>	641
Красноперка	<i>Tribolodon hakonensis</i> и <i>T. brandty</i>	1011
Кунджа	<i>Salvelinus leucomaenis leucomaenis</i>	826
Мойва	<i>Mallotus villosus</i>	172

Другие виды, которые также вылавливаются, но имеют меньшее промысловое значение, включают в себя: корюшка зубастая *Osmerus mordax dentex*, кумжа *Salmo trutta trutta*, навага, бычок получешуйный Гильберта *Hemilepidotus gilberti*, керчак *Myoxocephalus scorpius* и мойва *Mallotus villosus*. Считается, что вылавливают рыбу преимущественно небольшие сейнеры, использующие датские неводы и ставные орудия лова.

Весьма маловероятно, что на запасы других видов рыб, таких как сельдь, тихоокеанская сайра и сайра, вылавливаемых в водах вблизи острова Сахалин для промысла или местными жителями для собственных нужд, будет оказано воздействие от предполагаемых работ или строительных площадок в заливе Анива, так как их ареал обитания и жизненный цикл не совпадают с участками, отчужденными под строительство объектов по Проекту.

7.4.2 Моллюски, ракообразные и нерыбные ресурсы

Сведения по ресурсам моллюсков и ракообразных, уровням запасов и уловов имеются в наличии благодаря проведению ряда специальных исследований, как указано в Таблице 7.1. Большинство из этих данных сосредоточено на биоресурсах залива Анива, а не на особенностях коммерческой деятельности. В исследованиях, проведенных Региональным центром прибрежного рыболовства и промышленной разработки рыбных ресурсов на Сахалине (2003 г.), упоминалось несколько видов моллюсков, ракообразных и водорослей, которые вылавливаются в заливе в промышленных объемах (см. Таблицу 7.4). Два из этих видов, гребешок и ламинария, также регулярно добываются местным населением с берега и на мелководье, но данных по ежегодной добыче указанных видов не имеется.

Таблица 7.4 Основные имеющие промышленное значение нерыбные виды, моллюски и ракообразные, вылавливаемые в заливе Анива

Вид (общепринятое название)	Латинское название	Допустимый улов (тонн/год)
Приморский гребешок	<i>Mizuhopecten yesoensis</i>	400
Ламинария японская	<i>Laminaria japonica</i>	2770
Серый морской еж	<i>Strongylocentrotus intermedius</i>	59

Траловые исследования в прибрежных и морских районах залива Анива (например, СахНИРО 2001а и 2004b) также показали наличие промысловых запасов других видов моллюсков и ракообразных, особенно последних. По полученным данным видно, что в заливе наблюдаются запасы краба-стригуна (*Opilio*) и камчатского красного краба (*Paralithoides camtschatica*), хотя уровень разработки этих ресурсов неизвестен. Краб-стригун широко распространён в заливе Анива, несмотря на то, что он встречается, главным образом, в юго-восточной части этого района. В траловых исследованиях, выполненных СахНИРО (2001 г.), молодь (нерентабельная) краба-стригуна, мужские и женские особи, наблюдались приблизительно в 40% всех траловых замеров, составляя основной объем улова моллюсков и ракообразных по количеству и частоте встречаемости.

Камчатские красные крабы наблюдались в траловых исследованиях, проводимых в районе Анивского полуострова и в центральной части залива, как показано на Рис. 7.5 (СахНИРО 2001а). Эти виды также регулярно встречаются в промышленных объемах в прибрежной зоне (СахНИРО 2004b).

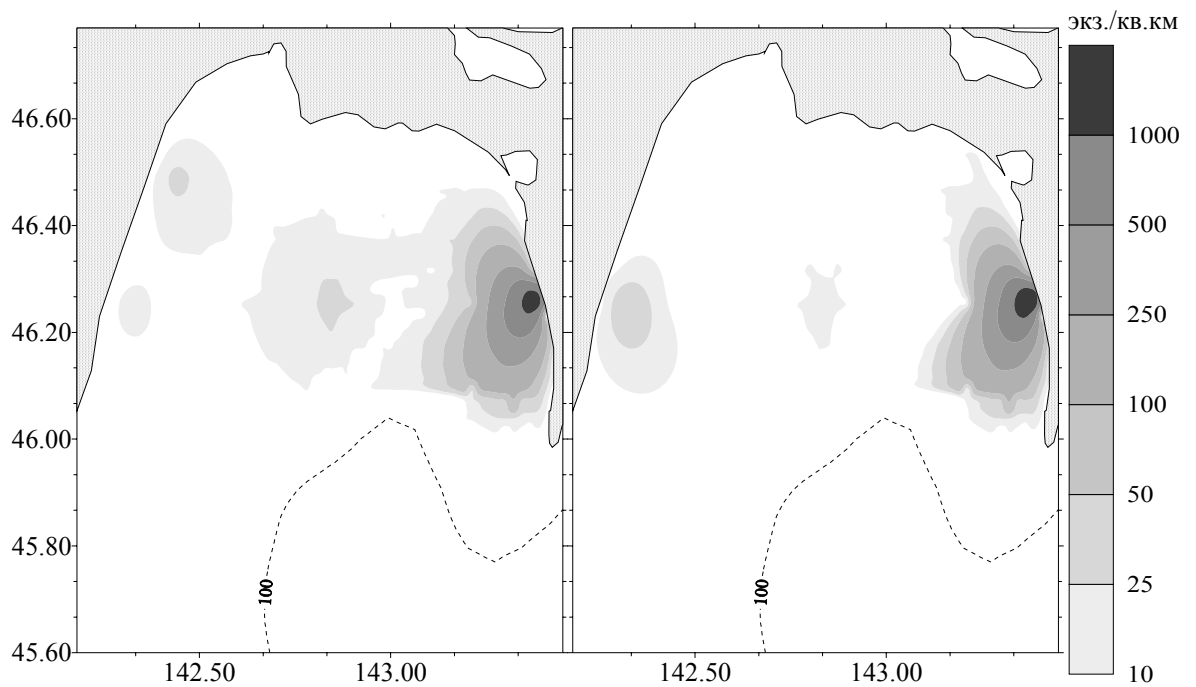


Рис. 7.5 **Распределение мужских (А) и женских (В) особей камчатского красного краба в заливе Анива в 2000 г.**

В заливе также встречаются запасы нескольких видов креветок, пригодных для промышленной разработки, особенно таких, как шримс-медвежонок, козырьковый шримс (*Argis lar lar*) и песчаный шримс (*Crangon dalli*) (СахНИРО 2001b).

7.5 ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

7.5.1 Платформы ПА-Б и Лун-А

Потенциальные рыбные запасы прибрежных районов северо-восточного Сахалина изучались в ходе полевых изысканий, упоминаемых в Таблице 7.1. Объем промысла на северо-восточном побережье Сахалина вблизи прибрежных сооружений СЭИК ограничен, и, в основном, промысел ограничивается тремя главными районами (см. ниже). Небольшой объем промыслового рыболовства наблюдается в Набильском заливе и примыкающей прибрежной зоне (лов креветок), или же рыбный промысел в лагунах и реках, впадающих в лагуны, проводится большей частью для местного потребления людьми, живущими в прибрежных районах. У коренных жителей имеется собственная квота на вылов 100 кг лосося, причем рыбной ловлей они занимаются в специально отведенных для них местах.

- i. прибрежные воды и мелководье (лагуны), где имеется потенциал для ограниченного промысла лосося, но отсутствует портовая инфраструктура для разработки рыбных ресурсов;
- ii. зона средних глубин (30-100 м), где наблюдается подвижность донных отложений, что не способствует появлению значительных рыбных запасов;
- iii. глубоководная зона (>100 м), где создаются условия для обитания ценных сообществ моллюсков и ракообразных (например, крабов и брюхоногих моллюсков).

Потенциальное воздействие на рыбохозяйственную деятельность вблизи платформ и связанных с ними трубопроводов в ходе строительных работ включает в себя:

- прямое вмешательство в рыбный промысел, например, присутствие увеличивающегося числа судов, занятых на строительстве;
- установление запретных зон вокруг платформ;
- потеря рыбопромыслового оборудования (например сетей, ярусов, ставных орудий лова);
- нарушение или разрушение морской среды обитания промысловых видов.

Вследствие относительно малых объемов рыбного промысла в прибрежных районах северо-восточного Сахалина, потенциальное воздействие на рыбохозяйственную деятельность из-за прямого вмешательства или потери рыбопромыслового оборудования и установления запретных зон, вероятно, будет незначительны. Местные люди занимаются рыбной ловлей, в основном, в лагунах и в устьях рек. В этих районах не ожидается перемещений судов, занятых в проектных работах, и не будут вводиться запретные зоны, следовательно, вероятность воздействия проектного строительства на рыбный промысел для местного потребления будет незначительным. Аналогично, потенциальное воздействие на морскую среду обитания промысловых видов, например, из-за физического нарушения местообитаний или ухудшения качества воды, оцениваются в ОВОС (Том 2, Глава 3) и считаются незначительными.

Считается, что потенциальное воздействие на промысловое рыболовство в ходе работ на платформах и трубопроводах будет ниже, чем на стадии строительных работ, вследствие уменьшения объема работ в открытом море и меньшего нарушения придонного грунта. В силу вышесказанного, уровень воздействия будет от небольшого до незначительного.

7.5.2 Залив Анива

При определении потенциального значения залива Анива для промыслового рыболовства и отсутствии исчерпывающей и достоверной информации по рыбопромысловой деятельности СЭИК недавно заказала проведение дополнительных исследований в заливе Анива. В этих исследованиях, выполненных Региональным центром прибрежного рыболовства и промышленной разработки рыбных ресурсов на Сахалине (2003 г.), определены основные промысловые виды (т.е. рыбы, моллюски, ракообразные и водоросли), обитающие в заливе, и приблизительно подсчитаны возможные потери в промысловых уловах, которые могут возникнуть в результате реализации Проекта.

Запретные зоны

Физическое наличие запретных зон связано со строительством ВПУ, трубопровода ТОН, причала комплекса СПГ и причала для выгрузки строительных грузов и оборудования (ПВСГО) в заливе Анива. Эти зоны, обеспечивая контроль навигационной безопасности, приведут к ограничению прохода рыболовных и (других) судов вблизи данных морских объектов обустройства. На время строительства будут установлены следующие запретные зоны:

- в радиусе 1000 м вокруг ВПУ (с апреля 2005 г. до декабря 2005 г.);
- на расстоянии 750 м по обе стороны от трубопровода ТОН-ВПУ (с июня 2004 г. до сентября 2004 г.);
- на удалении 200 м вокруг причала комплекса СПГ (с 1 апреля 2005 г. до 31 декабря 2005 г.);
- на удалении 200 м вокруг ПВСГО (с апреля 2003 г. до 2009 г.).

Кроме того, будет установлена «зона предварительного оповещения» вокруг всего района строительства; она будет обозначена на морских картах и внутри нее рыбный промысел будет ограничен. Данная зона будет занимать приблизительно 64 км² прибрежных вод. Информация о зоне предварительного оповещения и запретных зонах будет также передана капитанам рыболовных судов, каждому непосредственно от представителей СЭИК или через представителей рыболюбческих организаций.

В течение периода эксплуатации запретные зоны будут устанавливаться следующим образом:

- в радиусе 900 м вокруг ВПУ;
- в пределах поворотного круга радиусом 300 м вокруг причала отгрузки СПГ (ограниченный доступ только для перевозчиков СПГ);
- на расстоянии 500 м по обе стороны от трубопровода отгрузки нефти.

Эти запретные зоны останутся на прежнем месте в течение всего срока эксплуатации и поэтому надолго уменьшат площадь рыбопромыслового района на 8,5 км². Кроме того зона предварительного оповещения площадью 64 км² тоже останется на прежнем месте и будет показываться на морских картах в течение всего срока эксплуатации. Последствия введения запретных зон в ходе строительства и эксплуатации для интересов промыслового рыболовства в заливе Анива оценивались и рассчитывались с использованием данных, собранных при проведении траловых исследований и отбора проб, как указано в Таблице 7.1 (Региональный центр прибрежного рыболовства и промышленной разработки рыбных ресурсов на Сахалине, 2003 г.). Расчеты выполнялись на основе данных по биомассе ключевых промысловых видов, обитающих в районах предполагаемых запретных зон, их распределению и % разрабатываемых запасов (только беспозвоночных) внутри зон, а также ущерба ресурсам, в зависимости от площади запретных зон по отношению к остальной части залива Анива.

На основе этих данных были рассчитаны потенциальные потери уловов промысловых видов, которые могут возникнуть в результате установления запретных зон. В Таблице 7.5 даны итоговые данные по расчету ущерба промысловым видам беспозвоночных, а в Таблице 7.6 показан ущерб по видам рыб (за исключением лосося). Площадь затрагиваемых ресурсов оценивалась в соответствии с их известным распределением, которое наблюдается в пределах предполагаемых запретных зон. Для беспозвоночных видов и водорослей оценки основывались на картографических данных (из того же источника, 2003 г.), а для рыб - исходя из того, что вся запретная зона может быть потенциальным источником ресурсов для рыболовства.

Таблица 7.5 Оценочные потери уловов промысловых видов (моллюски, ракообразные и водоросли), обусловленные установлением запретных зон в ходе строительства и эксплуатации комплексов СПГ и ТОН в заливе Анива

• Вид	• Площадь изъятия ресурсов (м ²)*	• Удельная биомасса, кг/м ²	
• Дальневосточный гребешок	• 3800 • 4000	• 0.06	
• Серый морской еж	• 0 • 15	• 1.07	
• Ламинария японская	• 0 • 60	• 6.4	

* В числителе указаны ресурсы, изымаемые в ходе эксплуатации, в знаменателе - площадь изъятия в ходе строительства.

** Рекомендованная квота для рыбного промысла в 2004 г. (Региональный центр прибрежного рыболовства и промышленной разработки, 2003)

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Что касается коммерческих интересов по моллюскам и ракообразным в заливе Анива, то вышеуказанные данные (в Таблице 7.5) представляют показатели вероятных потерь имеющихся ресурсов. Расчётные значения показывают, что, не считая дальневосточного гребешка, влияние запретных зон будет ограничено периодом строительства, и даже в таком случае ежегодные потери в уловах морских ежей и ламинарий будут относительно небольшими по сравнению с квотами для всей площади залива Анива. Потенциально, вероятно, что в течение периода строительства промысел будет проводиться в каком-нибудь другом месте залива для того, чтобы компенсировать потери имеющихся ресурсов вследствие изъятия их из разработки. Это может привести к некоторому дополнительному воздействию на запасы этих видов в прилегающих районах. Однако, считается, что данный относительно низкий рассматриваемый объем вылова не окажет дополнительного негативного воздействия на имеющиеся запасы в остальной части залива.

Положение дел в отношении дальневосточного гребешка несколько иное. В ходе строительства и эксплуатации предполагаемые 8,5-9% ежегодной квоты (основываясь на цифрах за 2004 год) могут быть потеряны. Это в значительной мере обусловлено наличием запретной зоны, покрывающей большую часть наблюдаемого ареала обитания гребешка в районе п. Пригородное (Региональный центр прибрежного рыболовства и промышленной разработки рыбных ресурсов на Сахалине, 2003 г.). Значение этих потерь трудно определить с какой-либо достоверностью, особенно из-за того, что отсутствуют общедоступные данные, показывающие, производится ли коммерческий лов рыбных запасов. Потенциально, эти долговременные потери ресурсов могут компенсироваться дополнительной разработкой колоний в других местах залива, которые, в соответствии с данными о структуре популяций, не разрабатываются в настоящее время (СахНИРО, 2001b). Некоторые из этих колоний располагаются ближе к южной части залива, на значительном удалении от главной рыбопромысловой базы в г. Корсаков, и, вследствие этого, могут быть нерентабельны при разработке. Однако присутствие колоний этого вида по всей площади залива, позволяет считать, что квота по вылову этих моллюсков и ракообразных останется прежней, несмотря на расчетные потери значительной части колоний в районе п. Пригородное.

Потенциально, исключение рыбного промысла вдоль трассы трубопровода (*т.е.* зона запрета на рыболовство) может привести к формированию здоровой "племенной" популяции дальневосточного гребешка в окрестностях г. Корсаков. Эта популяция может в дальнейшем действовать в качестве источника новых планктонных личинок, которые могут образовать либо новые колонии в других подходящих местах в заливе, либо улучшить структуру популяции существующих колоний, которые используются в отраслях промышленности по добыче и переработке моллюсков и ракообразных.

- Как указано ранее, промысел лосося в заливе Анива является важнейшим звеном в рыбохозяйственной деятельности. Вследствие этого влияние запретных зон на этот вид промысла имеет потенциально высокое значение. Данные исследований (Региональный центр прибрежного рыболовства и промышленной разработки рыбных ресурсов на Сахалине, 2003) показали, что промыслом лосося в заливе Анива занимается довольно большое число рыбопромысловых компаний (32 в 2002 г. и 54 в 2001 г.), а установленные квоты регулярно превышаются (например, в 2001 г. квота составляла 23440 т, а выловлено было 33963 т).
- Предлагаемые запретные зоны будут непосредственно влиять на одну лососевую ставную сеть, устанавливаемую вдоль планируемой трассы морского трубопровода в п. Пригородное (ставная сеть № 345А, принадлежащая компании «Ленбок»).

Что касается непалососевых рыбных запасов, расчеты показывают, что суммарные последствия от установления запретных зон не будут иметь большого значения по целому ряду причин, которые вкратце освещены ниже:

- промысловые рыбные сообщества, наблюдаемые на участках предлагаемых запретных зон, распространены, практически, по всей площади залива;
- рыбные запасы обладают подвижностью, вследствие чего происходит не фактическая потеря ресурсов, а лишь уменьшение доступных районов рыбного промысла;
- представленные количественные данные рассчитываются как % от квоты вместо фактических запасов;
- в течение эксплуатации (т.е. длительного срока) потери, рассчитанные по отношению к квотам (предположив, что перемещения промысловых усилий не будет) для всех промысловых видов, будут меньше чем 0,5%;
- хоть и допуская, что промысловые усилия могут увеличиться на других участках вследствие перемещения деятельности, считается, что уровень квот может, тем не менее, быть достигнут без негативного влияния на рыбные ресурсы в заливе;
- существующий уровень промысла в пределах предлагаемых запретных зон неизвестен и может, в настоящее время, находиться в таком состоянии, при котором вылов никогда не достигнет реально возможного значения (т.е. расчетные данные отражают наиболее неблагоприятный вариант);
- запретные зоны будут фактически действовать как зона исключения рыболовства и в этом смысле могут действительно обеспечить в долгосрочной перспективе некоторую пользу для локальных рыбных ресурсов в этом районе;
- Данные по предполагаемым потерям улова мойвы (16% в ходе строительства и 6% в течение эксплуатации) скорее вводят в заблуждение, так как они ссылаются на относительно низкие квоты, ограниченные по сравнению с теоретическим уровнем запасов;

- Данные по прибрежным водам в районе Пригородное-Озерский показали объем запасов на уровне приблизительно 590 т (Региональный центр прибрежного рыболовства и промышленной разработки рыбных ресурсов на Сахалине, 2003), что указывает на то, что общие потери улова, обусловленные созданием запретных зон в данном регионе, будут составлять 1,8% потенциальных запасов в течение эксплуатационного периода. С другой стороны, тем не менее, эти данные необходимо рассматривать с учётом вышесказанного;
- Принимая во внимание вышеуказанные особенности, считается, что установление запретных зон в ходе строительства и эксплуатации будет оказывать незначительное воздействие на имеющиеся рыбные ресурсы в заливе Анива. Несмотря на то, что рыбохозяйственная деятельность в запретных зонах будет ограничена, возможность промышленной разработки с соблюдением квот, по всей вероятности, не будет поставлена под угрозу. По этому поводу следует заметить, что краснопёрка, кунджа и корюшка эффективно заполняют сезонные бреши, когда не ведётся промысел и переработка лосося. Квоты вследствие этого, как правило, полностью выбираются, за исключением квот на мойву, цена которой в течение периодов изобилия (например, в 2002 г.) падает до такого уровня, когда промышленная разработка ее запасов становится нерентабельной.

•

Передислокация объектов

Монтаж проектных объектов и установленные запретные зоны повлияют непосредственно на прибрежную деятельность одной из трех рыбопромысловых компаний, «Ленбок». Эта компания потеряла участок земли, ранее использовавшийся под рыбацкий лагерь в результате строительства СПГ/ТОН. В 2003 г. компании «Ленбок» была выплачена компенсация, которая была потрачена на поиск других районов для рыбного промысла и дальнейшее развитие компании. В настоящее время СЭИК рассматривает потенциальное воздействие на две другие компании, «Контракт» и «Калипсо». «Калипсо» и «Контракт» - это небольшие коммерческие фирмы, занимающиеся рыбным промыслом, в которых постоянно работает до 20 человек и привлекается еще 100-150 сезонных рабочих для лова и переработки рыбы. Возможно, на эти две компании оказывается определенное воздействие ввиду совпадения соответственно 3% и 28% их районов рыболовства с районами, используемыми проектными работами. Одобрённый район рыбного промысла был выделен Сахрыбводом (местный управление рыбным хозяйством). Компания СЭИК будет пытаться мирно урегулировать вопросы с этими двумя компаниями, исходя из соответствующих положений законодательства РФ, международных конвенций, таких как Рабочая Директива Всемирного Банка 4.30, и собственного Плана мер по передислокации объектов.

7.6 ВОЗМОЖНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ШУМА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

7.6.1 Предыстория

Была выражена обеспокоенность, что возникший в результате человеческой деятельности шум, с уровнем выше определенного порогового предела, может иметь негативное воздействие на популяции промысловых рыб и беспозвоночных вблизи районов, связанных с реализацией Проекта, особенно в ходе строительства завода СПГ в заливе Анива. Этот вопрос имеет особую важность в связи с возможностью воздействия предполагаемых работ на миграционное поведение лосося.

Воздействие антропогенного шума на виды рыб в естественных условиях изучены недостаточно хорошо. При этом мигрирующие виды, такие как лосось, продолжают перемещаться в прибрежных водах и в реках, которые в значительной степени подвержены воздействию от проведения дноуглубительных работ, благоустройства акватории порта и движения морских судов (например, The Solent в Великобритании), что указывает на то, что внутренние поведенческие реакции лосося достаточно сильны для того, чтобы преодолеть относительно высокий уровень антропогенного воздействия. Тем не менее, судя по результатам некоторых исследований совершенно очевидно, что сильное воздействие подводного шума может иметь негативный физиологический эффект на рыбу и в некоторых случаях приводит к ее гибели.

Акустический импеданс рыб почти такой же, как у воды, поэтому большая часть звуковой энергии будет проникать в их тела, если они окажутся поблизости от источника. Исследования показали, что рыба получает тяжелые повреждения слуховой системы, а также других частей тела, и может даже погибнуть, если подвергается достаточно высоким уровням звукового давления под водой за относительно короткие периоды времени. Высокий процент гибели встречается у рыб, подвергавшихся звуковому давлению в 177 дБ, а пороговое значение для повреждения внутренних органов рыб составляет приблизительно 160 дБ. На основе имеющихся данных о разной чувствительности рыб к источникам шума, в качестве максимального порогового значения для костистых рыб обычно принимается уровень звукового давления в 150 дБ, ниже которого маловероятно проявление повреждений (Гастингс, 1991 г.). В недавнем крупном проекте строительства плотины в Калифорнии использовалось пороговое значение в 150 дБ/μПа (по отношению к 1 микропаскалю) в качестве безопасного верхнего предела во избежание нанесения вреда рыбе.

Лосось чувствителен только к воздействию низкочастотного звука (Hawkins and Johnston, 1978) и не проявляет беспокойства при частотах свыше 380 Гц. Это значение является нижним пределом чувствительности для птиц и млекопитающих и показывает, что лососи способны чувствовать низкочастотные колебания, но не слышат свойственные человеку частоты звукового диапазона. Они определяют движение частиц, а не изменение величины давления. Нижний порог чувствительности и, вследствие этого, возможно, частота наибольшей чувствительности лежит в диапазоне от 100 до 150 Гц. Выше 150 Гц чувствительность лосося на шумовое воздействие быстро уменьшается.

Эксперименты, в которых использовался диапазон частот от 100 до 500 Гц, показали, что уровни звукового давления должны находиться в диапазоне 108-138 дБ/μПа, чтобы вызвать у рыб беспокойство или отпугнуть её. Порог чувствительности лосося также уменьшается из-за фонового шума. Некоторые виды, такие как камбаловые, даже менее чувствительны к воздействию низких частот, чем лосось, в то время как другие виды, такие как треска, более чувствительны, чем лосось. Для трески порог чувствительности на шумовые воздействия на частотах от 300 до 500 Гц составляет приблизительно 100 - 120 дБ/Па.

7.6.2 Шум, создаваемый в процессе забивки свай

Строительными работами, которые сопровождаются значительным уровнем шума, возможно, будет являться забивка свай при сооружении свайного основания причала комплекса СПГ в заливе Анива и устройства для загрузки танкеров (ВПУ). Забивка свай будет производиться с помощью помещенного на берег крана с вибромолотом. Сваи для ВПУ будут забиваться вибромолотом в отверстия, пробуренные на морском дне с самоподъемной платформы. В целом, по расчетам забивка свай и бурения для ВПУ займет примерно 2 дня.

Недвелл и Хоуэлл (Nedwell и Howell, 2004 г.) предоставили данные нескольких исследований, в которых изучались уровни шума, создаваемого в процессе забивки свай и документально фиксировались результаты воздействия на морскую флору и фауну. Описанные результаты интересны тем, что шум от работ по забивке свай имел разнообразные последствия на морских животных, например в ряде случаев воздействия не было вообще, иногда его уровень был незначителен, а в ряде случаев наблюдалась гибель организмов. Наиболее вероятно, что важными факторами, которые влияют на уровень шума, являются диаметр сваи, локальное геологическое строение дна и глубина моря.

Недвелл (Nedwell et al, 2003) предоставил отчет по мониторинговым измерениям распространения в воде шума, обусловленного работой сваебойных механизмов в Town Quay, Саутгемптон, при строительстве причала паромной переправы. Уровень шума под водой отслеживался во время забивки свай вибромолотом на расстоянии 417 м от существующего участка работ. Зарегистрированные уровни показали, что в этой точке при забивке свай не произошло заметного увеличения фонового уровня шума (зарегистрированные фоновые уровни периодически достигали 150 дБ, но обычно были порядка 110-120 дБ). Однако следует отметить, что фоновые уровни шума в водах Саутгемптона, как результат активного судоходства и других работ в акватории, скорее всего, выше таковых в заливе Анива. Форель (*Salmo trutta*), помещенная в садки на расстоянии 25 м от участков забивки свай, не показывала заметной поведенческой реакции на работы (Nedwell et al. 2003).

Недвелл и Эдвардс (Nedwell and Edwards, 2002) предоставили отчет по замерам интенсивности подводного шума во время забивки свай вибромолотом при строительстве продолжения пристани в Литтлгемптоне, Великобритания. Зарегистрированные уровни шумов из

нескольких источников показали значительную степень рассеивания, свидетельствующую о колебаниях звука, генерируемого источником. Авторы объясняют такие колебания различными условиями распространения сигнала в результате разной плотности грунта в местах забивки свай. Средний (среднеквадратический, RMS) уровень шумов для каждой точки замера составил 132-152 дБ/1 мкПа на расстоянии 20-80 м от участка забивки свай. Частотные спектры шумов показывают, что сильный сигнал находится в районе 27 Гц, хотя большая часть сигналов была в средних частотах (200 Гц – 2 кГц).

Недвелл (Nedwell *et. al.*, 2003) регистрировал уровни подводных шумов при бурении песчаного морского дна с самоподъемной буровой установки для установки свай под морские ветряки. Хотя данных по уровню шума источника при бурении получено не было, все полученные значения на расстоянии от 100 м до 9 км от участка бурения не превышали уровень, при котором может наблюдаться значительное влияние на поведение (морские млекопитающие и рыба) (Nedwell *et. al.* 2003).

Более высокие уровни шумов регистрировались при забивке свай ударным свайным копёром (данная техника не будет использоваться ни при строительстве причала комплекса СПГ, ни при строительстве ВПУ). В 2000 г. Engell-Sørensen была проведена оценка воздействия шума, производимого при забивке свай, на виды рыб, доминирующих в окрестностях г. Rødsand, Дания. В этой работе определялись потенциальные поведенческие и физические последствия от воздействия шума, производимого сваебойными механизмами при строительстве морских ветряных турбоагрегатов. Уровень звукового давления, измеряемый в четырех точках, расположенных на расстояниях от 30 до 720 м от строительства, варьировался в диапазоне от 166 до 188 дБ/μПа, с расчетным исходным значением 210 дБ/μПа на расстоянии 1 м. Engell-Sørensen (2000 г.) пришел к заключению, что рыба будет стараться избегать участков, ограниченный радиусом 30 м от источника шума, особенно это касается видов рыб, имеющих плавательный пузырь; измеренный уровень звукового давления может повредить слуховую способность сельдевых, таких как сельдь (*Clupea harengus*) и килька (*Sprattus sprattus*), но с течением времени слух у них может восстановиться; также, за исключением ранее упоминавшихся видов воздействия, шум, производимый сваебойными механизмами, может, вероятно, вызвать и другие физические последствия.

Результаты вышеуказанных исследований ясно показали, что шум, производимый в процессе забивки свай в морской среде, может привести к сильным повреждениям и даже гибели рыбы. Для пелагических видов, наиболее вероятная поведенческая реакция при забивке свай будет такова, что рыба будет стремиться покинуть район, где уровень шума достигнет пороговых значений, при которых появляются дискомфорт или беспокойство. Замеры, проведенные на участках работ, показали, что уровни шумов при виброзабивке свай, которая будет использоваться в заливе Анива, существенно ниже уровней, создаваемых в ходе забивки свай ударным свайным копёром, и, как следствие, снижается возможность беспокойства и причинения вреда рыбе. Недвелл и Эдвардс (Nedwell and Edwards, 2000), перевели зарегистрированные уровни шумов при виброзабивке свай в уровни, которые указывают на то, насколько сильное воздействие будет оказано на виды под действием звука (дБВ_{ht} уровни видов, где ht = порог слышимости). Полученные

данные показали, что уровни шумов при виброзабивке свай, скорее всего, не будут вызывать какую-либо выраженную поведенческую реакцию у таких рыб, как лососевые или камбаловые.

Таким образом, полученные доказательства указывают на то, что уровни шумов при виброзабивке свай в заливе Анива вряд ли будут оказывать негативное воздействие на популяции промысловых видов рыб, которые могут находиться поблизости от участков работ. Зарегистрированные уровни шумов источников при виброзабивке свай не превышают уровней, при которых возможны гибель рыбы или нанесение ей вреда. Данные также позволяют предположить, что значительная поведенческая реакция у таких видов, как лососевые, также маловероятна. И даже в этом случае, если пороги беспокойства, превышены, рыба всегда может уйти в другие, спокойные с точки зрения акустического воздействия, районы без ущерба для своего существования.

Никаких специальных мер по снижению воздействия от шумов при забивке свай вибромолотом не требуется (например, постепенный вывод оборудования на рабочий режим). Однако, чтобы уменьшить возможное беспокойство имеющих промысловое значение лососевых популяций, забивка свай вибромолотом должна выполняться до начала периода основных нерестовых миграций (т.е. до мая). Если работы будут завершены до начала миграции, тогда считается, что забивка свай будет оказывать незначительное воздействие на промысловые популяции лосося в заливе Анива. По указанным выше причинам, шум, производимый в ходе работ, будет оказывать незначительное воздействие на другие промысловые виды (например, мойву, сайру).

7.6.3 Шум, создаваемый в ходе проведения дноуглубительных работ

Как говорится в ОВОС-А, Глава 12 о дноуглубительных работах в заливе Анива, грейферные земснаряды использовались для дноуглубительных работ только до сентября 2005 года. После сентября 2005 г. грейферные земснаряды будут использоваться для всех работ по причалу комплекса СПГ (остается примерно 26 000 м³). Для дноуглубительных работ окружности поворота (примерно 1 100 000 м³ материала) будут использоваться большой землесосный земснаряд с буром и саморазгружающаяся грунтоотвозная баржа (мощностью 25 000 м³). Решение об использовании землесосного земснаряда с буром было принято для ускорения выполнения дноуглубительных работ и их полного завершения в 2005 г., нежели продолжать их до 2006 (подробная информация указана в Главе 12). Такое решение поможет снизить воздействие на окружающую среду, поскольку будет значительно сокращен период нарушения водной среды, и естественное восстановление нарушенных районов начнется раньше.

Зафиксированные исходные значения звукового давления в ходе проведения общих дноуглубительных работ находились в диапазоне от 160 до 180 дБ/мкПа на расстоянии 1 м для третьоктавной полосы частот с максимумом интенсивности между 50 и 500 Гц (Greene и Moore, 1995 г.). Одним из наиболее всесторонних комплексных исследований создаваемого в ходе дноуглубительных работ подводного шума было выполнено специалистами инженерных войск армии США в заливе Кука,

Аляска (Дикерсон и др., 2001 г.). Во время проведения исследований получены подробные данные по подводному шуму, создаваемому многоковшовым земснарядом при работе (тип оборудования, которое предлагается использовать в ходе строительства причала комплекса СПГ в заливе Анива). Замеры, выполненные в ходе проведения дноуглубительных работ в заливе Кука, показали, что ковш, выгребающий крупный гравий со дна моря, создавал наибольший шум. При этом зафиксирован максимальный уровень звукового давления 124 дБ/мкПа на расстоянии 150 м от площадки дноуглубительных работ, который уменьшился до 30 дБ/мкПа на удалении 5 км. Процесс врезания ковша земснаряда характеризовался сверлящим шумом с максимальным уровнем звукового давления 113,2 дБ/мкПа на расстоянии 150 м от площадки дноуглубительных работ до 94,97 дБ/мкПа на удалении 5 км. Данные замеры были произведены при проведении дноуглубительных работ в гравийных грунтах, и поэтому ожидается, что при проведении дноуглубительных работ в сходных осадочных породах в заливе Анива уровень шума будет такой же или ниже.

Уровень широкополосного шума для большого землесосного земснаряда с буром «*JFJ de Nul*» составил 183 дБ/1 Па на 1 м (Сахалинская Энергия, 2004). Замеры шумов двух землесосных земснарядов «*Aquarius*» и «*Beaver Mackenzie*», приведены в отчете Недвелла и Хоуэлла (Nedwell and Howell, 2004). Максимум их октавной полосы частот располагается в диапазоне 80-200 Гц, причем у «*Aquarius*» спектры были самыми высокими из двух земснарядов, составляя 177 дБ на 1 мПа. В диапазоне 20-1000 Гц, у «*Beaver Mackenzie*» и «*Aquarius*» уровень шума составил соответственно 133 дБ на 1 мПа на расстоянии 0.19 км и 140 дБ на 1 мПа на расстоянии 0.2 км.

Результаты целого ряда исследований показали, что рыба не получает сильные повреждения от воздействия шума с уровнем звукового давления ниже, приблизительно, 160 дБ/мПа. Маловероятно, что во время производства дноуглубительных работ такой уровень звукового давления будет создаваться ковшовым земснарядом, даже когда работы будут вестись в частично затвердевших породах. Однако уровни, равные или превышающие 160 дБ/1 Па, могут регистрироваться в непосредственной близости от землесосных земснарядов с бурами. Имеющиеся данные указывают на то, что в мелководных прибрежных районах потеря передачи подводного шума обычно происходит по типу сферического распространения (Nedwell and Howell 2004). Это означает, что для каждого десятикратного увеличения расстояния от источника уровень звука будет уменьшаться на 20 дБ. Для указанных ранее землесосных земснарядов с бурами это означает, что на расстоянии 10 м от бура уровень звукового давления шума составит примерно 160 дБ/1 Па, а на расстоянии 100 м - 140 дБ/1 Па. Такие расчеты, хотя и очень приблизительные, показывают, что потенциальное немедленное воздействие на рыбу скорее всего будет оказано на расстоянии до 100 м от бура и, возможно, ближе.

Таким образом, на расстоянии больше 100 м, сильные повреждения, такие как повреждение внутренних органов, не будут встречаться. Рыба будет стараться избегать района работы бура из-за создаваемого им шума, и, следовательно, сильные повреждения будут встречаться только тогда, когда рыба подплывет близко к находящемуся в режиме покоя буру земснаряда в момент его включения. Это маловероятно, учитывая

физическое беспокойство, которое возникает в результате таких работ в первую очередь.

Также подсчитано, что большая часть рыб (включая лосося) не способна определить шум, производимый в ходе проведения дноуглубительных работ, на расстоянии более 1 км от места работ. Henderson (2003 г.), исходя из сферического расхождения звуковых волн, вычислил, что предполагаемый уровень звукового давления от работы земснаряда с фрезерным рыхлителем будет составлять 100 дБ/μПа на расстоянии 1 км. Исходя из этого, считается, что шум, создаваемый в процессе углубления дна, не вызовет гибель рыб, а в худшем случае приведет к временному избеганию прибрежных вод в непосредственной близости к месту работ.

Шум, производимый при углублении дна, будет меняться с течением времени, так как выемка грунта будет прекращаться через регулярные интервалы из-за того, что вычерпываемый грунт необходимо вывозить в отвалы. При этом создаются периоды тишины и спокойствия, которые рыба может использовать для прохода через участок дноуглубительных работ.

7.6.4 Воздействия от шума, создаваемого в процессе судоходства

В долгосрочной перспективе, будет наблюдаться усиление создаваемого судами шума, что связано с эксплуатацией объектов комплекса СПГ и ВПУ в заливе Анива, а создаваемый судами шум, потенциально, может оказывать воздействие на морскую флору и фауну в пределах залива.

На низких частотах (от 5 до 500 Гц), торговое судоходство является основным источником шума в мировом океане. Плывающие суда создают фоновый шум на значительной акватории. Шумы от отдельных судов часто в пространстве и времени неразличимы от шума проходящих на значительном удалении кораблей и судов. Шум, создаваемый судами, обусловлен, главным образом, вращением винтов, работой энергетических установок и гидравлическим обтеканием корпуса судна. В целом, шум от судна перекрывает широкий диапазон частот от 10 Гц до 10 кГц. Результаты последних исследований интенсивности шума, производимого небольшими моторными катерами, показали значения максимальной спектральной плотности, в диапазоне 350-1200 Гц, на уровне 145-150 дБ на 1 мкПа²/Гц на расстоянии 1 м (Бартлетт и Вильсон, 2002 г.). Ричардсон и др. (1995) сообщают об уровне звукового давления 162 дБ на частоте 630 Гц (на расстоянии 1 м) связки буксир-баржа, идущей на скорости 18 км/ч, и проходящего крупного танкера с исходным уровнем около 177 дБ (на расстоянии 1 м) на 100 Гц в третьоктавной полосе частот.

Крупные суда имеют более мощные двигатели и меньше обороты движительных установок и винтов. Значительная площадь корпуса судна способствует более эффективной передаче шума механизмов в

окружающую воду. Поэтому, в качестве эмпирического правила, можно сказать, что большое судно производит больше шума, но в более низком диапазоне частот. Кроме того, для данного размера и конструкции судна, уровень звукового давления увеличивается с ростом скорости судна.

Представлены убедительные доказательства того, что рыба избегает приближаться к судам, когда излучаемый уровень звукового давления превышает их порог слышимости на 30 дБ или больше. Экологические и физиологические факторы играют свою роль в определении интенсивности шума, который вызовет в поведении рыбы реакцию избегания. Расстояния до большинства судов, на которых рыба проявляет реакцию избегания, составляют 100 – 200 м, но для судов, издающих значительный шум, это расстояние, вероятно, будет не менее 400 м.

На основе имеющихся данных (Ричардсон и др., 1995 г.), можно предположить, что наибольший ожидаемый уровень звукового давления, производимый судами в регионе, будет составлять 170-180 дБ/μПа широкополосного шума рядом с судами вблизи ВПУ и причала комплекса СПГ. Уровень звукового давления в диапазоне низких частот от 50 до 150 Гц (к которым такие рыбы, как, например, лосось, наиболее чувствительны) будет уменьшаться, и маловероятно, что он приведет к физическим повреждениям, которые могут встречаться при уровнях шума, превышающих 150 дБ/мкРа. Тем не менее, возникающий при маневрах судов уровень звукового давления будет достаточен для того, чтобы вызвать стресс у рыбы на удалении, по крайней мере, 200 м от крупного корабля (> 55 м в длину).

Плоские рыбы, как, например камбала, относительно нечувствительны к звуковым колебаниям и маловероятно, что их отпугнет шум, создаваемый судами. А такая рыба, как лосось, может быть потревожена и может избегать районов интенсивного судоходства вблизи ВПУ. Лосось сможет, тем не менее, по-прежнему мигрировать в нерестовые реки, поскольку уровень звукового давления на удалении 1 км от сооружаемых объектов ожидается ниже 108-138 дБ/μПа (уровень, при котором у лосося возникает стресс и реакция избегания).

7.7 УМЕНЬШЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И МОНИТОРИНГ

Полный перечень минимизационных мероприятий, предлагаемых для устранения или уменьшения воздействий на виды рыб и морскую экологию на северо-востоке Сахалина и в заливе Анива, включен в ОВОС (*Том 2 и 5, Глава 3, соответственно*).

Для уменьшения потенциального прямого воздействия на рыбопромысловые суда или оборудование СЭИК будет применять ряд стандартных методик:

- Будут проводиться непрерывные консультации с заинтересованными сторонами, и им будет передаваться предварительное уведомление о конкретных графиках и маршрутах буксировки платформы, а также места размещения строительных площадок и схемы укладки трубопроводов.

- Капитанам судов будут передаваться извещения о местах расположения временных и постоянных запретных зон вокруг строительных площадок и платформ.
- СЭИК назначит специалистов по связи с общественностью, которые будут отвечать за постоянный диалог с рыбаками и их оповещение обо всех вопросах, связанных с рыбным промыслом, на протяжении всего периода реализации Проекта.
- Ставные орудия лова должны располагаться вдоль трасс трубопровода, а представители рыбопромысловых предприятий будут организовывать их перемещение и возврат. В крайнем случае, для перемещения рыболовных орудий может потребоваться вспомогательное судно.
- Будут составляться отчеты по всем фактам взаимодействия с рыбопромысловыми предприятиями и легитимно доказанным повреждениям орудиям лова, а все иски о компенсации ущерба будут решаться в соответствии с согласованными протоколами между подрядчиками и представителями местных рыбопромысловых организаций.
- Когда возникает необходимость передислокации рыбопромысловых предприятий, как, например, в заливе Анива, СЭИК обеспечит выплату соответствующей компенсации и помощь, гарантируя, что данные предприятия будут находиться в равноценном или лучшем финансовом положении после передислокации. В таких случаях, СЭИК будет обеспечивать:
 - перемещение и передислокацию оборудования;
 - компенсацию упущенной прибыли, исходя из объема вылова;
 - содействие и возмещение затрат в покупке новых лицензий на лов рыбы.
- Будут продолжены консультации между СЭИК и Ассоциацией рыбопромышленников Сахалина для обсуждения потенциальных воздействий на рыбодобывающую промышленность.
- Компенсации возможного ущерба промыслу лосося будут выплачиваться на основе расчета ущерба рыбным ресурсам, в котором подсчитаны общие потери биомассы лосося в соответствии с нормативными документами Российской Федерации. Принципы, которыми будет руководствоваться компания при компенсации ущерба, оговорены в Плане мер по передислокации объектов, который можно прочитать на странице компании в интернете. Любые разногласия, которые не учтены в плане, будут регулироваться порядком рассмотрения жалоб, принятым в СЭИК (информацию по тому, как представлять жалобы в компанию, можно найти в Плане консультаций с общественностью и разглашения информации (PCDP);
- Когда это целесообразно, СЭИК будет проводить дополнительные исследования существующей рыбохозяйственной деятельности и

обычного порядка эксплуатации судов в данном районе, на которые могут повлиять строительные работы и работы по проекту, для дальнейшего определения необходимых мероприятий по снижению воздействия;

- Применяемые СЭИК методы углубления дна и отвала грунта полностью согласуются с нормативной базой Российской Федерации. Предполагаемые работы по углублению дна и определению мест отвала грунта также проводятся после консультации с основными контрольно-надзорными органами по охране окружающей среды (СахНИРО).

Специальные мероприятия по снижению воздействия, которые будут применяться в заливе Анива для минимизации воздействий на имеющие большое значение виды промысла, будут включать в себя следующие пункты:

- Показатели любых сбросов сточных вод будут соответствовать значениям предельно допустимой концентрации (ПДК).
- Дождевая вода, отводимая со строительных площадок, будет собираться в дренажной системе и очищаться в отстойных бассейнах перед сбросом в соответствии со значениями ПДК по содержанию взвешенных твёрдых частиц.
- Забивка свай будет проводиться с соблюдением специальных мер для предотвращения создания шума, превышающего норму, и возможного повреждения рыб вблизи строящегося комплекса СПГ и причала для выгрузки строительных грузов и оборудования (см. Раздел 7.6.2).
- Площадка для отвала грунта, извлечённого при дноуглубительных работах, будет расположена в открытом море (приблизительно в 25 км от берега) для того, чтобы избежать воздействий на рыболовный промысел в прибрежных зонах залива Анива, где проходит основной лов рыбы. При выборе мест отвала вынутого грунта (см. Главу 12 ОВОС-А по информации о проектных дноуглубительных работах и отвалу грунта в заливе Анива), включающего рассмотрение относительных воздействий на морской рыболовный промысел, обнаружено, что лов рыбы в месте расположения площадки для отвала грунта был очень ограничен.
- В рамках гидробиологических исследований, проводимых в 2003 г. (СахНИРО 2004b), были взяты пробы бентоса в районах углубления дна, отвала грунта и по трассе трубопровода. Экологический мониторинг промысловых видов рыб будет проводиться в этих районах дважды в год (в мае и августе) в период строительства. Данные этого мониторинга и изыскательских работ будут использоваться в качестве обратной связи в процессе проверки воздействий, что позволит обеспечить направленность и эффективность мер по снижению воздействий.
- Существующий мониторинг поверхностных вод (р. Мерья и р. Голубая) и морской воды будет продолжен и после завершения этапа строительства для определения любых изменений ключевых

экологических параметров, которые могут быть связаны со строительными работами. Объектами мониторинга будут являться планктон, беспозвоночные, рыба, места нереста и качественный состав осадочных пород дна и морской воды.

- Для определения уровня малого рыбного промысла поблизости от комплекса СПГ и оценки возможного воздействия строительства на места отдыха и рыболовства на берегу будет разработана специализированная программа мониторинга. Необходимость проведения мониторинга по завершении строительства будет устанавливаться на основе собранных данных и после их обсуждения с соответствующими контролирующим органами. Данная работа будет отслеживаться специалистом по связи с общественностью на протяжении всего рыболовного сезона (обычно с мая по сентябрь и вне периода дноуглубительных работ). Будет учитываться такая информация, как количество рыбаков, рыболовное усилие и суммарные уловы, а также количество выданных лицензий на отлов рыбы рыбоинспекторами. Собранные в ходе первичных исследований материалы и анкетирование, проведенное летом 2005 г., показали, что примерно 150-250 человек ежедневно рыбачат в районе работ, причем у 95% из них есть на это лицензии. Большинство людей (65%) занимаются рыбной ловлей для удовольствия и для заработка. Полученные данные мониторинга будут использоваться для оценки характера какого-либо возможного воздействия на малое рыболовство и, если потребуется, для разработки соответствующих мер по снижению такого воздействия.

7.7 ОСТАТОЧНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

7.7.1 Платформы ПА-Б, Лун-А и морские трубопроводы

По имеющейся информации видно, что рыбохозяйственная деятельность в прибрежных и морских районах северо-восточного Сахалина не сильно развита, несмотря на то, что в данных районах имеются пригодные для промышленной разработки запасы нескольких видов рыб, моллюсков и ракообразных, а система лагун имеет большое рыбопромысловое значение для местного населения (СахНИРО 2001а). Вследствие этого, маловероятно, что запретные зоны и физическое присутствие платформ, трубопроводов и вспомогательных судов будут оказывать значительное влияние на интересы промыслового рыболовства или рыбного промысла местного населения. Учитывая успешное осуществление предлагаемых мероприятий по снижению воздействий, перечисленных выше, считается, что влияние от работ по реализации Проекта, как во время строительства, так и в процессе эксплуатации, будет незначительным.

7.7.2 Залив Анива

По сравнению с северо-восточными районами острова залив Анива имеет большое значение для промыслового рыболовства и поэтому на лов рыбы, в результате, будет оказываться прямое воздействие от проведения строительных работ, физического присутствия объектов Проекта и связанных с ними запретных зон. Прямые воздействия от проводимых работ на промысловый лов и рыбные запасы, особенно

создание запретных зон вокруг трубопровода ТОН и причала комплекса СПГ, и воздействие на лицензионные участки рыбного промысла, компенсируются оказанием помощи при передислокации оборудования и денежным возмещением убытков. По существу, предстоит доработать такие вопросы строительства и эксплуатации объектов в заливе Анива, которые относятся к специальным аспектам, как, например, углубление дна, отвал грунта и сброс сточных вод в процессе работ. Необходимо будет реализовать ряд мероприятий по снижению воздействия, перечисленных выше в Разделе 7.6, для того, чтобы влияние этих воздействий на промысловые популяции рыб, моллюсков и ракообразных было исключено и не затрагивало коммерческие интересы. При реализации данных мероприятий, в сочетании со специальной программой мониторинга, считается, что воздействие на промысловое рыболовство в заливе Анива может быть исключено или уменьшено до незначительного уровня.

7.8 Литература

- Bartlett, M. L. and G. R. Wilson (2002) *Characteristics of small boat signatures*. J Acoust Soc. Am. 112: 2221.
- Dickerson, C., Reine, K. J., and Clarke, D. G. (2001) *Characterisation of underwater sounds produced by bucket dredging operations*. DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E14), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.
- Engell-Sørensen, K. et al. (2000) *Evaluation of the Effect of Noise from Offshore Pile-Driving on Marine Fish*, Bio/consult as, Johs. Ewaldsvej 42-44, DK-8230. Åbyhøj, Tech Rep. 1980-1-03-1- rev. 2. to: SEAS, Slagterivej 25, DK-4690, Haslev.
- Greene, C. R. J. and Moore S. E. (1995). Man-made Noise. Pp 101-158 in *Marine Mammals and Noise*. W. J. Richardson, C. R. J. Greene, C. I. Malme and D. H. Thomson (ed.), Academic Press, San Diego.
- Hastings, M.C. (1991) Effects of Underwater Sound on Bony Fishes. *Journal of Acoustical Society of America* 90:2335.
- Hawkins A.D. & Johnston A. D. F. (1978) The hearing of Atlantic Salmon, *Salmo salar*. J. Fish Biol. 13, 655-673.
- ГУ «Центр прибрежного рыболовства и промысловой разведки» (2003 г.).
- Henderson P. (2003) Review of marine dredging effects on fish. In: Harbour Empowerment Order (HEO) for London Gateway. Environmental Impact Assessment. Faber Maunsell и др. , for P&O Developments Ltd.
- Laidre, K., Henriksen, O.D., Teilmann, J. & Dietz, R. (2001) *Satellite tracking as a tool to study potential effects of an offshore wind farm on seals at Rodsand*. Technical report for the Ministry of the Environment and Energy, Denmark.
- Nedwell J. and Howell D. (2004). A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Report No. 544 R 0308. Collaborative Offshore Wind Energy Research Into the Environment (COWRIE).
- Nedwell, J., et al. (2003) *Measurements of underwater noise during piling at the Red Funnel Terminal, Southampton, and observations of its effect on caged fish*. Subacoustech Ltd., Hampshire, UK, Tech. Rep. 558R0207.
- Nedwell J. and Edwards B. (2002). Measurements of underwater noise in the Arun River during piling at County Wharf, Littlehampton, UK. Subacoustech Ltd, Tech. Report 513 R 0108.
- Regional Centre for Coastal Fishing and Commercial Exploitation of Fish Resources on Sakhalin (2003) *Impact of construction activities on commercial fishing in Aniva Bay*. Report to СЭИК. 22pp.

Richardson W. J., Greene C. R.J., Malme C. I. and Thomson D. H. (ed.) (1995) *Marine Mammals and Noise*. Academic Press, San Diego.

Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд (2002 г.) *Воздействие на социальную структуру* (ВСС).

СахНИРО (2004а) Экспертное заключение. Текущее состояние популяции дальневосточной наваги (*Eleginus gracilis*) на северо-востоке Сахалина. Отчет для СЭИК. 10 стр.

СахНИРО (2004b) Оборудование комплекса СПГ и ТОН. Отчёт по охране окружающей среды. Контроль окружающей среды в рыбопромысловых целях (13.8). Книга 1. Описание результатов исследований

СахНИРО (2001а) Оценка рыбных запасов в районах прибрежной зоны восточного Сахалина (по результатам траловых исследований, проведенных в 2000 г.)

СахНИРО (2001b) Экологические и рыбопромысловые характеристики залива Анива и предварительный расчёт возможного ущерба морским биоресурсам в ходе проведения углубления дна и отвала вынутого грунта. Книга 1. Экологические и рыбопромысловые характеристики залива Анива. Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО) для Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд. 421 стр.

Vagle, S. (2003) *On the Impact of Underwater Pile-Driving Noise on Marine Life*, Ocean Science Productivity Division, Institute Of Ocean Sciences, Dfo/Pacific.