

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЛИВА АНИВА

Залив Анива

Залив Анива расположен на стыке двух морей – Охотского и Японского (Атлас..., 1967). Он образован путем проникновения моря в понижения между передовыми горными цепями. Площадь залива составляет более 5000 км². Общая протяженность береговой линии залива – более 230 км. Общая площадь прибрежной зоны, ограниченной 50-метровой изобатой, равна 1157,5 км² (около 20% об общей площади залива Анива).

В структуре залива Анива выделяют кутовую часть, горло и воронку. В соответствии с этой структурой распределены осадки, чем ближе к берегу, тем крупнее фракции грунта. В силу того, что сила волнового воздействия с глубиной ослабевает, фракция крупного грунта уменьшается. Глубже изобаты 10 м практически на всей акватории залива Анив преобладают мягкие грунты. Максимальная глубина залива – 93 м.

Побережья залива лежат в разных климатических районах. Полуостров Крильон находится под влиянием ветви теплого Цусимского течения, в результате в этом районе самая многоснежная зима и теплое лето. Долинное положение Южно-Сахалинской низменности определяет усиление климата континентального характера, приводящего к наиболее холодной зиме в пределах южной части острова. Тонино-Анивский полуостров в большей мере находится под влиянием холодных вод Охотского моря, поэтому здесь прохладнее лето, но теплее зима (Атлас..., 1967; Каев и др., 2004).

Режим формируется взаимодействием двух течений: холодного Восточно-Сахалинского и теплого течения Соя, часть струй которого подходит с юга. Особенности географического положения и океанологические условия оказывают значительное влияние на формирование морской ихтиофауны, более богатой по сравнению с северными участками шельфовой зоны Сахалина.

В юго-западной части залива давно известен выход холодных вод промежуточного слоя на поверхность (апвеллинг), названный «холодным пятном Макарова». Кроме апвеллинга, динамика вод характеризуется процессами смещения вод субтропической и субарктической структур в проливе Лаперуза, антициклоническим (по часовой стрелке) вращением вод в заливе Анива. Зоны такого вращения вызываются конвергенцией (схождением) течений. Указанные особенности течений способствуют продолжительному цветению фитопланктона и высокой концентрации зоопланктона, что является основой формирования в районе обилия запасов нектона и бентоса (Кантаков, 1999).

Структура и распределение биоценозов

На периферии апвеллинга обнаружены повышенные концентрации зоопланктона с преобладанием представителей *Copepoda*. По биомассе доминировала умеренно-холодноводная форма поверхностных вод *Neocalanus plumhrus*. По последним данным, фитопланктон представлен 206 видами и внутривидовыми таксонами (Кантаков и др., 2007). Фауна зоопланктона представлена 109 формами, относящимися к 9 типам, 18 классам (Брагина, 2002). Пик общей биомассы отмечен в июне. Биомасса северной подзоны залива ниже данного показателя южной подзоны залива.

Проведенное специалистами СахНИРО исследование (Щукина и др., 2003) позволило выделить в акватории залива Анива 20 донных сообществ, из них 4 сообщества литоральных зон и 16 – сублиторали. В прибрежной зоне отмечено 86 видов макрофитов и 55 видов макрозообентоса, относящихся к 24 семействам и формирующим основу биомассы прибрежных сообществ. Высшие водоросли насчитывают 83 вида; из них зеленых (*Chlorophyceae*) - 19, бурых (*Phaeophyceae*) – 22 и красных (*Rhodophyceae*) – 42, а также морских трав – 3 вида.

Анализ эколого-флористической структуры сообществ позволил объединить их в шесть относительно крупных комплексов. Предположительно проектируемый объект потенциально будет значительно всего воздействовать на три из этих комплексов в западной части залива.



I комплекс занимает участок прибрежной зоны от м. Крильон до р. Колхозная, близкий к району апвеллинговых течений и имеющий мозаичный характер грунтов. Можно выделить 5 основных сообществ:

Fucus evanescens + *Neorhodomela larix* + *Littorina squalida* (литораль А, 18 видов макрофитов и 13 видов макрозообентоса);

Arthrothamnus kurilensis + *Kjellmaniella crassifolia* + *Musculus laevigatus* + *Halichondria panicea* (№ 4, 40 и 10 видов);

Laminaria japonica + *Laminaria cichorioides* + *Strongylocentritus intermedius* (№ 1, 35 и 18 видов);

Zostera marina + *Scaphechinus griseus* (№ 2, 8 и 15 видов);

Agarum crisbosum + *Halichondria panicea* + *Cucumaria japonica* (№ 3, 14 и 23 вида).

В целом этот комплекс характеризуется высоким разнообразием биотопов и, как следствие, населения. Видовой состав обедняется от м. Крильон в северном направлении.

II комплекс локализован на участке от р. Колхозная до с. Таранай и включает три сообщества:

Fucus evanescens + *Chthlimalus dalli* + *Collisella cassis* (литораль В, 14 и 5 видов);

Zostera marina + *Scaphechinus griseus* (№ 2, 8 и 15 видов);

Agarum crisbosum + *Mizuhopecten yesoensis* (№ 5, 20 и 15 видов).

III комплекс приурочен к кутовой части залива (с. Таранай – с. Третья Падь). Район характеризуется наиболее однородным составом грунтов, постепенным нарастанием глубин, высокой волновой активностью, наибольшим уровнем прогрева вод летом и сравнительно высоким опреснением за счет рек Лютога, Сусуя и других. В целом району свойственно низкое биотопическое разнообразие. Основу данного природного комплекса составляют четыре сообщества:

Zostera marina + *Scaphechinus griseus* (№ 2, 8 и 15 видов);

Odonthalia corimbifera + *Mizuhopecten yesoensis* (нет номера, 4 и 7 видов);

Spisula sakhalinensis (№ 15, 1 и 4 вида);

Callitaca adamsi (№ 16, 0 и 5 видов).

В восточной части расположены остальные 3 прибрежных комплекса с 10 сообществами.

Для каждого сообщества определено видовое разнообразие, средние плотности произрастания и населения для отдельных видов и средние биомассы. Наибольшее видовое разнообразие макрофитов и макрозообентоса присуще участкам сублиторали, прилегающим к району апвеллинга в юго-западной части залива, напротив участка м. Крильон - м. Канабеева. В целом средняя биомасса поселения беспозвоночных в сообществе *Laminaria japonica* + *Laminaria cichorioides* + *Strongylocentritus intermedius* составляла 2335,3 г/м². Из видов, имеющих высокую промысловую ценность, значительной плотности здесь достигают бурые водоросли (ламинария, алария, артротамиус) и серый морской ёж.

Непосредственно в районе, предлагаемом для строительства объекта, в сублиторали характерно сообщество *Agarum crisbosum* + *Mizuhopecten yesoensis* (агарум решетчатый + приморский гребешок) с песчано-гравийным и галечным грунтом и глубиной от 8 до 20 м. Его характерной чертой является относительно большое видовое разнообразие беспозвоночного населения. Плотность поселений гребешка в 2003 г. колебалась от 0,02 до 5,4 экз./м², в среднем 2,23 экз./м². Второе место по биомассе занимает кукумария, третье – амурская морская звезда.

Наиболее часто в заливе Анива встречается сообщество *Zostera marina* + *Scaphechinus griseus* (морская zostера + плоский морской ёж), занимающее участки дна с песчаными и песчано-галечными грунтами в горизонте от 0 до 10 м. Второе место по значению биомассы после плоского морского ежа занимает приморский гребешок. Широкое распространение рыхлых грунтов создает благоприятные условия для формирования инфауны – зарывающихся двустворок (спизулы сахалинской, мактры китайской, черенка Крузенштерна, перонидии, силиквы).

В кутовой части залива, на мелкозернистых песчаных и илистых грунтах в интервале глубин от 0,5 м до 5 м преобладает типичное для предустьевых участков рек монодоминантное сообщество *Spisula sakhalinensis* (спизула сахалинская). Это сообщество имеет наименьшее видовое разнообразие из всех описанных в сублиторали залива Анива.

Нерыбные объекты промысла

Рассмотренное разнообразие нерыбных ресурсов издавна было источником промысла ценных объектов (Промысловые рыбы..., 1993). Некоторые из них подвергались значительному перелову (приморский гребешок, камчатский краб, анфельция, трепанг, креветки), другие остаются недоиспользованными (ламинарии, спизула, букциниды).

Морской промысел – одна из основных отраслей занятости населения Сахалинской области. Кроме того, это – обеспечение населения продуктами питания и статья доходов

области от налогов и экспорта рыбопродукции. Промысловые беспозвоночные, в отличие от рыбных объектов, как правило, не образуют мощных популяций, вылов при эксплуатации может исчисляться десятками тысяч тонн, в то же время их рыночная стоимость в большинстве случаев существенно выше, чем стоимость рыбных объектов (Низяев, 2012).

Огромные перспективы использования в хозяйстве имеют морские водоросли (Гайл, 1949; Промысловые рыбы..., 1993). Это не только основной источник органического вещества, но и составная часть прибрежных биоценозов, определяющая их облик и структуру. Водоросли способны быть индикаторами загрязнения воды и фильтром, очищающим ее. Основное промысловое значение имеют бурые водоросли (ламинарии *Laminaria*, циматеры *Cymathera*) и красные (анфельция тобучинская *Ahnfeltia tobuchiensis*). Заросли ламинарии японской обильны в прибрежных водах юго-западной и восточной части залива Анива, анфельция традиционно добывалась в лагуне Буссе.

Среди промысловых беспозвоночных большое практическое значение всегда имели представители отряда десятиногих ракообразных. В юго-восточной части залива Анива с 1990-х гг. встречался гребенчатый чилим *Pandalus hypsinotes*, но эта популяция быстро потеряла свое значение как самостоятельная единица запаса (Низяев, 2012). На глубинах 60-80 м обычен углохвостый чилим *Pandalus goniurus*, а в зарослях морской травы (зостера, филлоспадикс) – травяной чилим *Pandalus kesslery*. Шримс-медвежонок *Sclerocrangon salebrosa* населяет открытую часть залива и восточное побережье, глубина 25-70 м. Промысел этих, а также других видов креветок должен развиваться в ближайшем будущем.

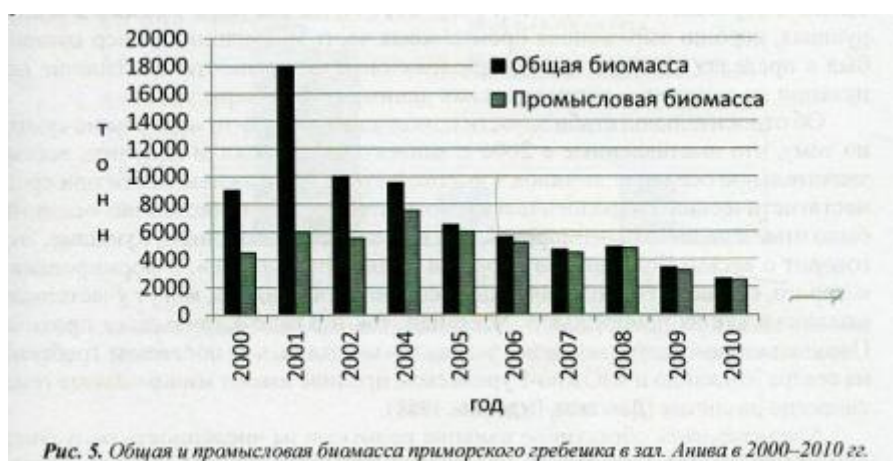
Из дальневосточных крабоидов наиболее известен камчатский краб *Paralithodes camschatica*, который до 1990-х гг. обеспечивал существенный объем в прибрежном промысле (Иванов, 1981). Затем промысловый запас его стал уменьшаться, и только в недавнее время отмечено медленное восстановление популяции. Медленное восстановление численности обуславливает длительный жизненный цикл, ограниченные сроки нереста, позднее наступление половозрелости, наружное оплодотворение и высокая вероятность оседания личинок в так называемых обширных «стерильных зонах выселения» (районах центральной части залива Анива, непригодные для развития молоди). Высока вероятность существования единой популяции крабов в заливе Анива, проливе Лаперуза и у западного побережья острова Хоккайдо. При этом основное репродуктивное ядро популяции и район обитания молоди расположены в заливе Анива. Однако этот вопрос еще до конца не выяснен (Клитин, 2003).

Когда запасы камчатского краба в наших водах были подорваны, взоры отечественной промышленности были обращены к другим видам крабов, образующим промысловые скопления. В заливе Анива возможен ограниченный промысел колючего краба *Paralithodes brevipes*, краба-стригуна *Chionoecetes opilio* и четырехугольного волосатого краба *Erimacrus isenbeckii*, особенно последнего. Весной волосатые крабы обитают на глубинах не более 50 м в западной и северной частях залива Анива. Наиболее плотные скопления наблюдаются на тепловодных участках, находящихся под влиянием течения Соя. Осенью крабы мигрируют в южном направлении и зимуют в более глубоководной юго-западной части залива и у скалы Камень Опасности (Кочнев, 1981).

Из брюхоногих моллюсков довольно часто в заливе Анива встречается трубач Веркюзена *Vuccinum verkuzeni*, но не образует значительных скоплений. Трубач Баяна *Vuccinum bayani* доминирует по биомассе в южной части залива Анива. Нептуenea складчатая *Neptunea constricta* является доминирующей по численности и биомассе среди букцинид в северо-западной части залива Анива, обнаружена также нептуenea пластинчатая *Neptunea varicifera* (Промысловые рыбы..., 1993; Смирнов, 2006).

Основные скопления приморского гребешка *Mizuhopecten yesoensis* у берегов Сахалина сосредоточены в заливе Анива. Его поселения расположены в прибрежных участках вдоль западной (от с. Таранай до м. Крильон) и северо-восточной (от м. Томари-Анива до траверза реки Островка) частях залива на глубинах от 8 до 31 метра. Плотность и площадь поселений гребешка на различных участках побережья неодинакова. Вдоль западной части залива на участке от р. Урюм до р. Кура поселения гребешков расположены широкой полосой (до 4 и более миль шириной). Максимальная плотность отмечалась у рек Урюм и Ульяновка на глубинах 14-21 метр, где она в 1993 г. достигала 1 экз./м². В северо-восточной части залива гребешок распределен также широко и неравномерно, плотность его поселений здесь невысока. Обычен гребешок в лагуне Буссе. Приморский гребешок не выносит значительного опреснения и обычно не селится вблизи устьев рек, предпочитая хорошо аэрируемые районы с постоянно довольно сильными течениями, периодическими отливами и приливами.

После перелома 1960-1980-х гг. на восстановление численности гребешка потребовалось 15 лет запрета на промысел, а следующие 8 лет эксплуатации запаса вновь привели к предельному его сокращению. Несмотря на то, что принципиально структура скоплений не изменилась, уменьшилась плотность поселений и удельная биомасса моллюсков. В настоящее время популяция приморского гребешка залива Анива находится в депрессивном состоянии, и внесено предложение о закрытии его промысла. Вызывает беспокойство примерное равенство промысловой и общей биомассы запасов этого вида, что говорит об отсутствии многочисленного пополнения (Галанин и др., 2012).



Из головоногих моллюсков, имеющих промысловое значение, в проливе Лаперуза и южной части залива Анива в летне-осенний период в небольшом количестве встречается тихоокеанский кальмар *Todarodes pacificus*. Молодь этого вида с нерестилищ в Японском море движется с ветвями теплых течений в сторону Охотского моря, а зрелые кальмары затем совершают обратные миграции к местам нерестилищ.

В глубоководной части залива Анива встречается гигантский осьминог *Octopus dolfeini* длиной до 3-5 метров, в прибрежье – песчаный осьминог *Paroctopus conispadiceus*.

В последние годы в связи с повышением спроса на такой деликатесный продукт, как икра морских ежей, активно развивается промысел промежуточного шаровидного (серого) морского ежа *Strongylocentrotus intermedius*. Этот вид обитает в диапазоне глубин 0-40 метров, предпочитая скальные и каменистые грунты. Ежи питаются в основном водорослями, поэтому чаще всего образуют скопления на границе водорослевого пояса.

Исследования показали, что морские ежи способны поддерживать свою общую массу благодаря тому, что до вылова каждая особь успевает отнереститься как минимум два раза. Кроме того, не исключена вероятность пополнения прибрежных поселений ежами в результате нерестовых и кормовых миграций с глубин больше 20-25 м, недоступным для водолазов (Галанин и др., 2012).

В заливе Анива обитают два вида промысловых голотурий – это трепанг дальневосточный *Stichopus japonicus* и голотурия японская *Cucumaria japonica*. Трепанг ценится не только с гастрономической точки зрения, но используется в фармакологии. На Сахалине самым продуктивным местом обитания трепанга является лагуна Буссе. Однако, браконьерство значительно превосходит возможности естественного воспроизводства, общая биомасса и промысловый запас снижаются (Галанин и др., 2012). Интерес к промыслу кукумарии японской возник лишь недавно с открытием рынка сбыта в Китае (Низяев, 2012).

Как показывает практика, ресурсы некоторых видов беспозвоночных (гребешок, трепанг, камчатский краб) не удастся восстановить существующими мерами регулирования промысла, в том числе полным запретом. Необходимы дополнительные усилия, и прежде всего искусственное воспроизводство. В качестве перспективного направления марикультуры можно, в первую очередь, рассматривать пастбищное выращивание приморского гребешка и дальневосточного трепанга. По предварительной оценке, в заливе Анива под эти цели целесообразно выделить прибрежные участки акватории площадью не менее 100 км². Развитие аквакультуры создаст новые условия для устойчивого развития рыбопромышленного комплекса прибрежья в целом (Галанин и др., 2012).

Некоторое промысловое значение имеют морские млекопитающие. В заливе Анива и прилегающих водах возможна встреча 16 видов из отряда китообразных: 6 видов усатых китов и 10 зубастых китов. Из них наиболее часто наблюдаются морская свинья *Phocaena phocaena*, белокрылая морская свинья *Phocoenoides dalli*, дельфин-белобочка *Delphinus delphis*, тихоокеанская гринда *Globicephala melaena*, касатка *Orcinus orca*. К отряду ластоногих относится семейство ушастых тюленей и его представитель сивуч *Eumetopias jubatus*. Из настоящих тюленей весьма многочисленна и используется промыслом ларга *Phoca vitulina*, реже встречаются крылатка *P. fasciata* и кольчатая нерпа (акиба) *Pusa hispida* (Мельников, 2001).

Рыбные объекты промысла

Общее количество видов круглоротых и рыб, встречавшихся в заливе Анива за всю историю научных наблюдений, насчитывает до 170 видов (Борец, 2000; Великанов, Стоминок, 2004; Соколовский и др., 2007). Подавляющее большинство этих видов отличается малочисленностью и редкой встречаемостью. В бассейне залива Анива обитают такие редкие проходные рыбы, как сахалинский осетр *Acipenser mikadoi* и сахалинский таймень *Parahucho perryi*.

Нередко отмечаются представители субтропической ихтиофауны, такие как скумбрия *Scomber japonica*, японский анчоус *Engraulis japonicus*, большая корифена *Coryphaena hippurus*, северная собака-рыба *Takifugu porhyreus*, ореховый окунь *Sebastes wakiyai*, темный окунь *Sebastes schlegely*, сельдевая акула *Lamna ditropis* и даже белая акула *Carcharodon carcharius*. Иногда к берегам подходит лобан *Mugil cephalus*. Все эти факты говорят о том, что в периоды возрастания численности и в годы с теплым гидрологическим режимом представители субтропической ихтиофауны проникают в более северные морские акватории, в том числе в залив Анива (Великанов, Стоминок, 2004)..

Относительная биомасса резидентных морских рыб в заливе Анива по данным траловых уловов 1998-2002 гг. достигала 5 тыс. т, а мигрирующие рыбы приносили в отдельные годы до 70 тыс. т (горбуша) и до 10 тыс. т (мойва).

Наиболее представительными по числу видов являются семейства рогатковых *Cottidae* и камбаловых *Pleuronectidae*. Промысловая часть ихтиофауны зал. Анива представлена 37 видами, часть из которых освоены промыслом в заливе, а часть потенциально пригодны для промысла. Наиболее многочисленными в разные периоды лет являются пелагические виды, которым присущи значительные флуктуации запасов. Состав и количество доминирующих по биомассе рыб периодически существенно изменялись. Так, в 1920-30 гг. уловы сахалино-хоккайдской сельди в заливе достигали 400 тыс. т, однако, с конца 1980-х гг. промысел этой рыбы полностью прекращен. В 1950-е гг. очень многочисленным был японский анчоус, который потом исчез из залива более чем на 40 лет. В 1970-е гг. в восточной части залива огромные скопления составляли нагульные скопления минтая, а с 2000 г. минтай здесь стал весьма малочисленным. Тогда же в юго-западной части залива абсолютно доминировала многопозвонковая песчанка, а в летний период иногда осуществлялся экспедиционный лов сардины (Промысловые рыбы..., 1993). В настоящее время залив Анива является малопривлекательной для рыбаков акваторией ввиду отсутствия в ней значимых ресурсов морских рыб (Ким, 2012).

Рыбное население залива формируется северо-бореальными, южно-бореальными и периодически мигрирующими сюда видами субтропического комплекса. Подавляющее большинство видов является представителями северо-бореальной группы. Размножение, развитие ранних стадий, нагул и зимовка у многих рыб происходит именно в водах залива.

Рассматриваемый район несет важную функцию выростного водоема для молоди рыб различных экологических групп. В их числе проходные рыбы, размножающие в реках

(тихоокеанские лососи, зубастая корюшка); морские, нерестующие в прибрежной зоне (сельдь, мойва, морская малоротая корюшка, навага, камбала Шренка) и совершающие икрометание в открытых водах залива (минтай, желтоперая и палтусовидная камбалы, многопозвонковая песчанка). Здесь же периодически нагуливается молодь рыб, размножение которых происходит в смежных районах (южный одноперый терпуг, японский анчоус).

Акулы и скаты залива Анива не имеют самостоятельного промыслового значения.

Тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii* самой многочисленной сахалино-хоккайдской популяции испытывает глубокую депрессию, не выдержав неизмеримо возросшего в период естественного снижения ее численности пресса промысла. Местное стадо сельди также редко дает значительные поколения. Для восстановления стад сельди необходимо сохранение нерестового субстрата – водорослей и морской травы.

Южная часть залива Анива и пролив Лаперуза являются зоной миграций косяков дальневосточной сардины-иваси *Sardinops sagax* и японского анчоуса *Engraulis japonicus* в годы их высокой численности. В эпоху глобального изменения климата вспышки численности этих ценных видов весьма вероятны.

Представители семейства корюшковых *Osmeridae* являются одной из лидирующих групп промысловых рыб залива Анива как по биомассе, так и по значению. Зубастая (азиатская) корюшка *Osmerus mordax dentax* относится к группе проходных рыб, осваивается как прибрежным промыслом, так и подледным любительским. Есть предположение, что корюшка залива Мордвинова, где ежегодно любителями вылавливается до 1,5 тыс. т, воспроизводится в реках залива Анива. Морская малоротая корюшка *Hypomesus japonicus* населяет прибрежные воды, в зимний период заходит в реки под лёд, также является важным объектом промысла и любительского лова. Мойва *Mallotus villosus* в массе подходит к берегам залива Анива весной, где нерестится на крупнозерном песке в прибойной полосе.

Род дальневосточных красноперок *Tribolodon* включает 3 вида, все они имеют жилые и полупроходные формы. Это единственные представители семейства карповых, которые способны нагуливаться в морских водах даже при океанической солености. Они также являются излюбленным объектом любительского рыболовства и промысла «разнорыбицы».

Сайра *Cololabis saira*, японская скумбрия *Scomber japonicus*, минтай *Theragra chalcogramma*, тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus* встречаются в заливе Анива, но промысловые скопления образуют редко.

Навага *Eleginus gracilis* (вахня) относится к числу самых распространенных рыб залива, но в последние годы состояние запасов крайне неустойчиво. Нерестует зимой на участках побережья с песчаным грунтом и сильными приливно-отливными течениями.

Японский волосозуб *Arctoscopus japonicus* – обычный для залива Анива прибрежный вид, предпочитающий прогреваемое мелководье. Нерестится в основном в зарослях

саргассума. Важная промысловая рыба Японии и Кореи, но отечественным промыслом не используется.

Песчанка *Ammodytes hexapterus* образует в период нагула скопления в высокопродуктивных участках, обычно приуроченных к фронтальным зонам – в проливе Лаперуза и сопредельной юго-западной части залива Анива.

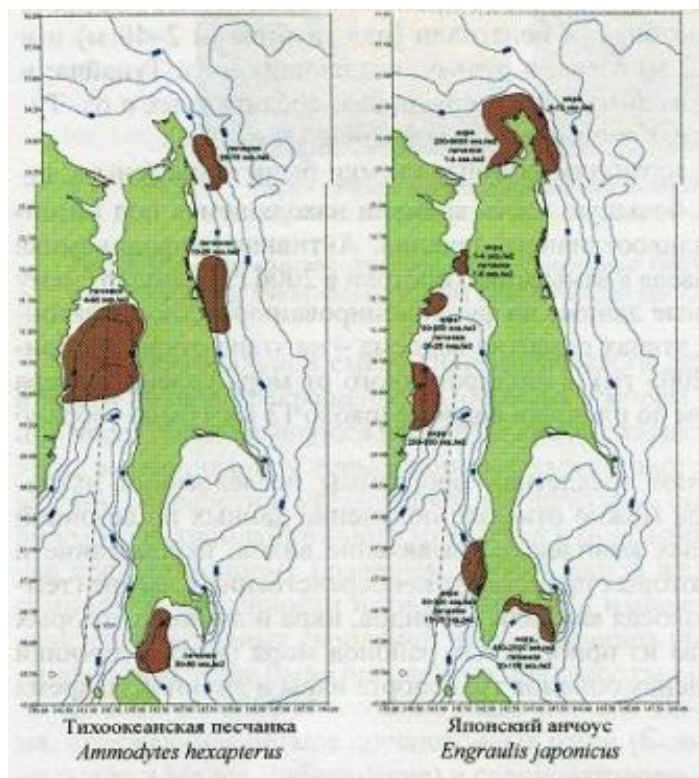
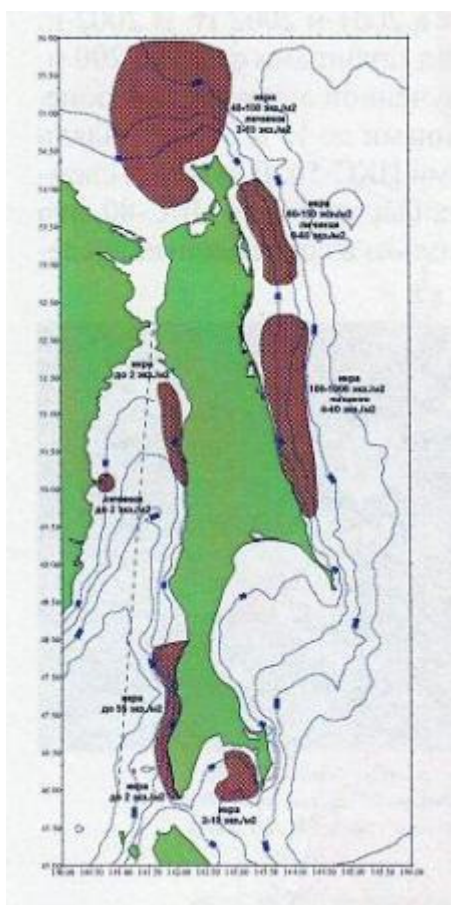
К группе потенциально возможных объектов промысла можно отнести ликодов *Lycodes* семейства бельдюговых (*Zoarcidae*), морских окуней рода *Sebastes*, терпугов рода *Pleurogrammus*.

Виды рыб семейства *Cottidae* в дальневосточных морях составляют существенный элемент ихтиофауны. Наиболее многочислен в заливе Анива керчак-яок *Myoxocephalus jaok*, получешуйник Гилберта *Hemilepidotus gilbert*, двурогий бычок *Enophrus diceraus*, обыкновенный и нитчатый шлемоносцы (*Gymnocanthus detrisus*, *G. pistiliger*). На мелководьях и в эстуариях рек обычна южная плоскоголовая широколобка *Megalocottus taeniopterus*. На промысле бычков способны базироваться две отрасли хозяйства – пушное звероводство и птицеводство, имеет перспективы производство рыбной муки и рыбьего жира.

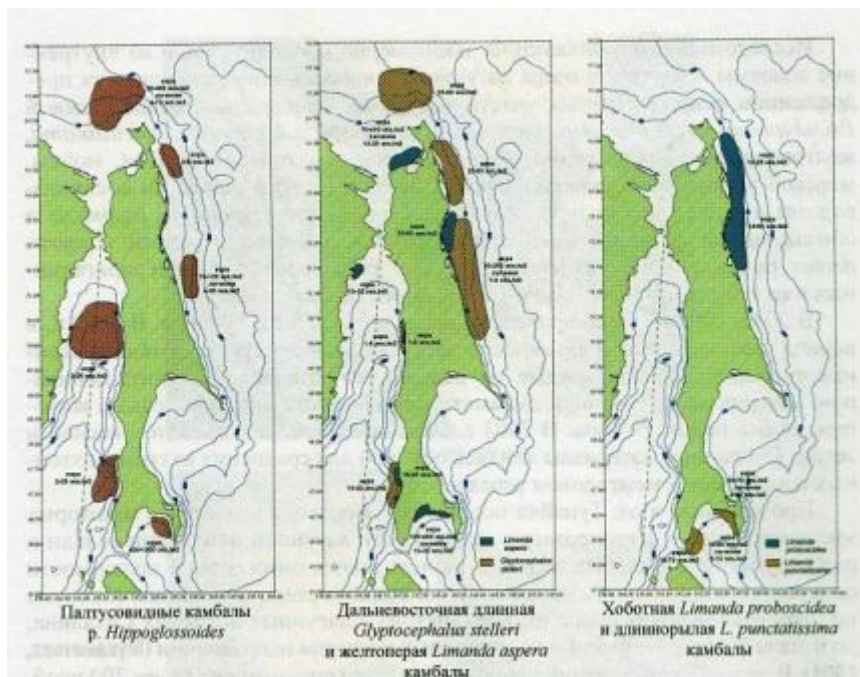
Богата и разнообразна фауна семейства камбаловые *Pleuronectidae*. В заливе Анива постоянно встречаются и могут использоваться промыслом следующие виды: северная палтусовидная камбала *Hippoglossoides robustus*, колючая камбала *Acanthopsetta nadeshnyi*, дальневосточная длинная камбала *Glyptocephalus stelleri*, желтоперая камбала *Limanda aspera*, сахалинская лиманда *L. sakhalinensis*, длиннорылая камбала *L. punctatissima*, белобрюхая камбала *Lepidopsetta mochigarei*, желтополосая камбала *Pseudopleuronectes herzensteini*, японская зимняя камбала *P. yokohamae*, желтобрюхая камбала *Platessa quadrituberculata*, полосатая полярная камбала *Liopsetta pinniascifata*, темная камбала *L. obscurus*, звездчатая камбала *Platichthys stellatus*. Три последних вида являются базовой основой популярного в последние годы любительского лова в кутовой части залива.

На ранних этапах онтогенеза происходит формирование численности будущих поколений. Тонкие механизмы и зависимости между выживаемостью икры и личинок рыб и параметрами среды до сих пор являются малоизученным. Именно поэтому большое значение имеет изучение ихтиопланктона прибрежий Сахалина, в том числе залива Анива. Обнаружены места развития икры и личинок минтая *Theragra chalcogramma*, палтусовидных камбал рода *Hippoglossoides*, желтоперой *Limanda aspera* и длиннорылой *L. punctatissima* камбал, тихоокеанской песчанки *Ammodytes hexapterus*, японского анчоуса *Engraulis japonicus* (Мухаметова, 2012).

Районы массовых концентраций икры и личинок некоторых видов рыб.



Минтай *Theragra chalcogramma*



Впервые в поверхностном слое были обнаружены личинки вида кривороты Берга *Cryptocantoides bergi*, что свидетельствует о находке нового места воспроизводства редкого вида. По сезонам основные уловы ихтиопланктона распределялись следующим

образом. В мае более 90% суммарной численности ихтиопланктона приходилось на икру палтусовидной камбалы, в личиночном составе преобладали рогатковые и песчанка. В июне в заливе преобладали прибрежные формы – икра длиннорылой и звездчатой камбал и личинки мойвы. Летом залив становился местом нереста японского анчоуса и желтоперой камбалы. В осенний период появлялись личинки получешуйных бычков рода *Hemilepidotus* и разных видов терпугов восьмилинейного *Hexagrammos octogrammus*, пятнистого *H. stelleri* и южного одноперого *Pleurogrammus azonus*. С охлаждением прибрежных вод основные концентрации ихтиопланктона смещались в районы с глубиной 30 м и более (Мухаметова, 2012).

Фауна рыб в заливе Анива постоянно находится в процессе активных изменений за счет изменчивости состава и структуры рыбных сообществ. Важнейшими динамическими факторами, влияющими на этот сложный биологический процесс, являются океанологический режим, динамика численности и миграции рыб. Из этого следует, что любое достаточно сильное антропогенное воздействие на данный процесс сможет негативно повлиять на состав ихтиофауны залива Анива на каком-либо этапе его формирования.

Залив Анива является в первую очередь важнейшей акваторией для воспроизводства тихоокеанских лососей *Oncorhynchus* (Промысловые рыбы..., 1993; Каев и др., 2004; Антонов, 2006; Антонов, 2007). В залив Анива впадают около 30 нерестовых рек с суммарной площадью нерестилищ горбуши около 1,9 млн. м². Из них около половины приходится на реки, протекающие по Южно-Сахалинской низменности (включая крупнейшую нерестовую реку Южного Сахалина – Лютогу), около 43% - на реки полуострова Крильон (включая р. Урюм) и всего 7% - на реки, впадающие в залив с Тонино-Анивского полуострова.

Численность покатной молоди горбуши *O. gorbuscha* складывается из скатившихся с естественных нерестилищ (от 26 до 486 млн. мальков, в среднем по 170 млн. шт. ежегодно) и выпущенных мальков с лососевых рыбоводных заводов (от 18 до 101, в среднем по 60 млн. шт. ежегодно). Всего в залив выпускают молодь горбуши, кеты и симы 5 ЛРЗ разных форм собственности. Скаты молоди лососей проходят с конца апреля по середину июля, затем молодь широко распространяется по всей акватории залива Анива и нагуливается здесь не менее двух месяцев (Радченко и др., 2002; Шубин и др., 2007).

Залив Анива является также местом нагула и миграций производителей лососей на нерест. Сразу после ледохода в реки заходят производители сахалинского тайменя *Parahucho perryi*, лучшими водоемами для этого исчезающего вида остаются реки Могучи и Ульяновка. С начала мая начинается нерестовый ход симы *O. masu*. Сима в реках залива Анива Лютога, Урюм, Тамбовка – излюбленный объект спортивно-любительского рыболовства на четырех лицензионных участках. Нерестилища рек Лютога, Найча и некоторых других поддерживают немногочисленные популяции природной осенней кеты *O. keta*. На большинстве ЛРЗ созданы искусственные стада кеты, в основном созданные с помощью перевозок оплодотворенной икры из других регионов Сахалинской области. В незначительных количествах мигрируют кижуч *O. kisutch*,

южная проходная мальма *Salvelinus malma* и нагуливается в прибрежье полупроходная кунджа *S. leucomaenis*.

Для горбуши залива Анива характерны наиболее длительные сроки подходов в прибрежье по сравнению со всеми районами Сахалино-Курильского региона. Гонцы горбуши фиксируются в заливе с первой половины мая – это рыбы япономорской группировки, но их численность в последние два десятилетия низка. В первой половине июля начинается подход ранней, а вслед за ней в начале августа – поздней океанской группировки. Рыбы этих двух группировок обеспечивают почти весь промысловый вылов горбуши в заливе. Часто происходит подход еще одной немногочисленной группировки – осенней охотоморской, в результате чего нерестовый ход горбуши в реки залива затягивается до поздней осени (Антонов, 2006).

Залив Анива – один из важнейших на Сахалине районов промысла горбуши. С 1975 г. здесь ежегодно вылавливается в среднем по 10 тыс. т, или четвертую часть от ее вылова на острове (Антонов, 2007). Долгое время преобладала генерация нечетных лет, лишь с 2006 г. прослеживается вероятность смены доминантной линии. С начала 2000-х наблюдалась рекордная численность горбуши, добываемой в заливе Анива. Однако в последние годы проявляется тенденция снижения численности генераций обеих линий.

Качество среды обитания

Залив Анива и прилегающие воды являются районом интенсивного прибрежного рыболовства. Наряду с этим акватория залива испытывает постоянное воздействие со стороны человека. Все коммунально-бытовые воды крупных городов (Южно-Сахалинск, Корсаков, Анива), промышленные сбросы, а также речные воды в итоге попадают в залив. В 2009 г. начал свою работу крупнейший завод по сжижению газа мощностью 9,6 млн. т в год в пос. Пригородное, который стал главным потенциальным источником антропогенного загрязнения залива. Значительно возрос риск поступления нефтепродуктов в акваторию залива с танкерными перевозками.

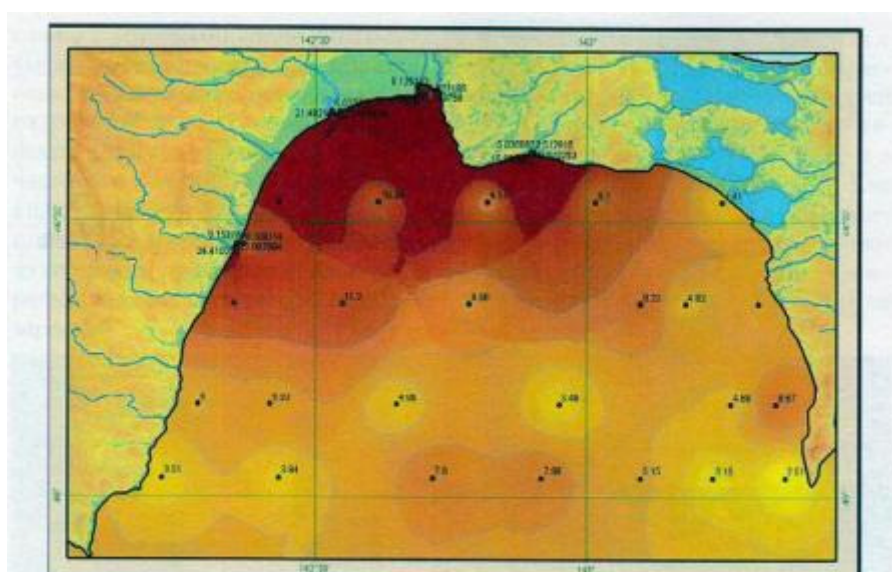
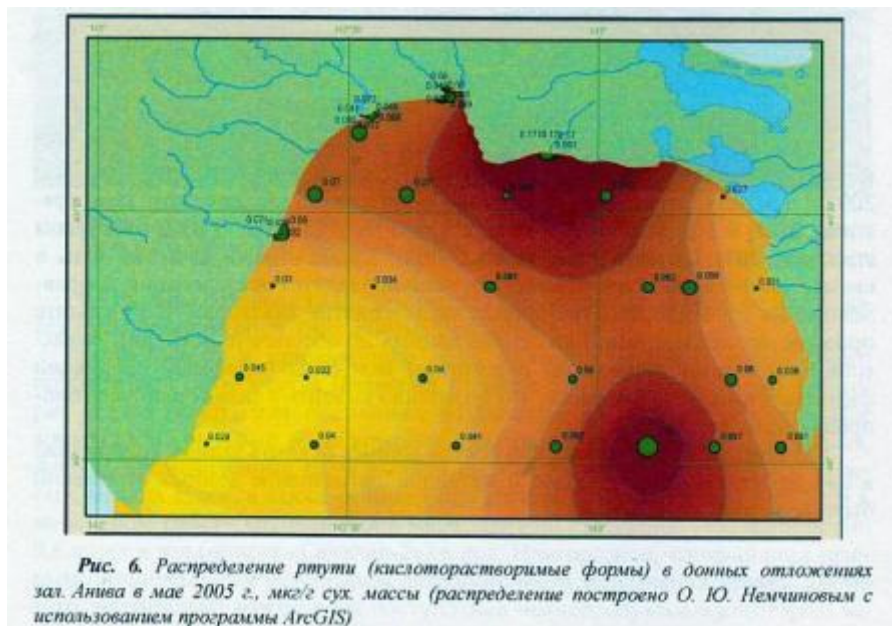


Рис. 5. Распределение нефтепродуктов в донных отложениях зал. Анива в мае 2005 г., мкг/г сух. массы (распределение построено О. Ю. Немчиновым с использованием программы ArcGIS)

В 2003 г. СахНИРО провел комплексные исследования фонового состояния среды обитания ВБР на шельфе о. Сахалин, в том числе залива Анива. По классификации Жукинского прибрежную зону залива по содержанию аммонийного азота можно классифицировать как «умеренно загрязненную» (в том числе из-за привносимого лососями органического вещества), по содержанию остальных биогенных элементов – как «вполне чистую». Наиболее загрязнённой рекой является р. Суся. Загрязнение донных отложений по данным их изучения в мае 2005 г. было относительно невысоко (Латковская, Коренева, 2012).



Исследования лаборатории гидробиологии СахНИРО в рамках мониторинга макробентоса зафиксировали резкое снижение общей биомассы бентоса, но причины этого падения не названы (Лабай и др., 2012). Обнаружены сезонные флуктуации количественных параметров макробентоса и отдельных таксономических групп, достоверно связанные с изменчивостью температуры придонного слоя. Выявлена длительная миграция сообщества двустворчатого моллюска леды обыкновенной *Nuculana pernula* в направлении уменьшения глубины.

Установлено, что последствия дампинга грунта в заливе Анива перестают проявляться уже в течение года, так как маскируются естественными процессами, например, долговременными миграциями донных сообществ. С началом транспортировки нефти и сжиженного газа танкерами и газовозами, пути которых пролегают вдоль всего азиатского побережья, появилась реальная возможность нежелательной интродукции чужеродных элементов (Лабай и др., 2012; Мухаметова, 2012).

Перспективы развития марикультуры

Последние десятилетия перед рыбным хозяйством встала проблема снижения запасов традиционных объектов промысла. В Сахалинской области существуют серьезные предпосылки для развития промышленной марикультуры:

- снижение природных запасов ценных биоресурсов;

- наличие значительных перерабатывающих мощностей, испытывающих дефицит сырья;
- нарастающий спрос на морепродукты и, как следствие, рост цен;
- необходимость создания в прибрежных населенных пунктах рабочих мест;
- положительный опыт соседних стран и регионов.

Залив Анива – один из шести наиболее перспективных для организации хозяйств марикультуры районов. Другой альтернативы для региона, где рыбная отрасль относится к числу ведущих отраслей, нет (Рухлов, 2007).

Имеются разные направления развития марикультуры: культивирование организмов в естественных условиях с применением садкового метода или пастбищного выращивания, заводское выращивание и создание искусственных рифов. Каждый из этих методов имеет достоинства и недостатки. Метод заводского выращивания рационально применять в тех случаях, когда невозможно применение пастбищного метода. Возможно использование схемы, когда заводскую молодь, полученную в специально созданном акватехнопарке, покупают для расселения на своих промысловых участках пользователи. В любом случае сохранение природной среды является приоритетным.

Заключение

Залив Анива имеет высшую рыбохозяйственную категорию. Ценность этой акватории обусловлена в первую очередь высоким разнообразием пелагических и донных биоценозов, обеспечивающим существенное средообразующее, кормовое и промысловое значение. В заливе обитают виды, занесенные в Красные книги разных уровней: сахалинский таймень, сахалинский осетр, сивуч. Залив несет важную функцию выростного водоема для молоди различных видов водных беспозвоночных и рыб. Промыслом используются несколько десятков нерыбных и рыбных объектов, но наибольшее промысловое значение имеют тихоокеанские лососи, прежде всего, горбуша. Благодаря близости крупнейших населенных пунктов Сахалинской области, высоко оценивается роль рекреационного рыболовства в целях оздоровления и снабжения населения свежими продуктами питания. В связи со снижением запасов традиционных объектов промысла, ближайшие перспективы рыбного хозяйства связаны с активным развитием марикультуры в бассейне залива Анива.

Прибрежную зону можно классифицировать от умеренно загрязненной до вполне чистой. Обнаружены признаки снижения качества водной среды и общей биомассы бентоса, совпадающее по времени с началом этапа активной эксплуатации завода СПГ в п. Пригородное. Учитывая высокую всестороннюю ценность залива Анива и социальную значимость рыбного хозяйства для региона, следует отказаться от крупных потенциально опасных проектов в его акватории.

Литература:

Антонов А. А. Особенности миграции горбуши в зал. Анива (острова Сахалин) // Труды СахНИРО. т. 8, 2006, с. 3-11

Антонов А. А. Динамика численности горбуши зал. Анива (о. Сахалин) на современном этапе // Динамика численности тихоокеанских лососей и прогнозирование

их подходов. Международная научная конференция. Тезисы докладов. Южно-Сахалинск, СахНИРО, 2007, с. 3-4

Атлас Сахалинской области. М.: ГУГК. 1967. 136 с.

Брагина И. Ю. Сезонная и межгодовая изменчивость зоопланктона по результатам исследований 1995-1999 гг. в проливе Лаперуза (Соя) и прилежащих водах // Труды СахНИРО. т. 4, 2002, с. 48-69

Великанов А. Я., Стоминок Д. Ю. Современное состояние ихтиофауны залива Анива (о. Сахалин) // Труды СахНИРО. т. 6, 2004, с. 55-69

Гайл Г. И. Промысловые водоросли Сахалино-Курильской гряды. Владивосток. 1949. 88 с.

Галанин Д. А., Дубровский С. В., Репникова А. Р., Сергеенко В. А., Шпакова Т. А., Шепелев Ю. Н. Современное состояние ресурсов прибрежных беспозвоночных и водорослей Сахалино-Курильского региона, проблемы промысла и перспективы развития марикультуры // Труды СахНИРО. т. 13, 2012, с. 44-60

Иванов В. Ф. Данные по сезонному распределению и биологии камчатского краба (*Paralithodes camtschatica* Til.) в заливе Анива и сопредельных участках // Итоги исследований по вопросам рационального использования и охраны биологических ресурсов Сахалина и Курильских островов. Южно-Сахалинск. 1981, с. 15-17

Каев А. М., Антонов А. А., Ким Хе Юн, Руднев В. А. Показатели воспроизводства горбуши южной части острова Сахалин // Труды СахНИРО. т. 6, 2004, с. 3-38

Кантаков Г. А. Результаты биоокеанографических исследований в проливе Лаперуза в 1995-1998 гг. // Вестник Сахалинского музея. № 6. 1999. с. 305-311

Кантаков Г. А., Стоник И. В., Селина М. С., Орлова Т. Ю. Адвекция, вертикальная устойчивость вод и особенности пространственно-временного распределения фитопланктона в заливе Анива Охотского моря в 2001-2003 гг. // Труды СахНИРО. т. 9, 2007, с. 295-324

Ким Сен Ток. Исследования морских промысловых рыб в Сахалино-Курильском регионе в 2000-е годы // Труды СахНИРО. т. 13, 2012, с. 14-25

Клитин А. К. Камчатский краб у берегов Сахалина и Курильских островов: биология, распределение и функциональная структура ареала. М.: Изд. ФГУП Национальные рыбные ресурсы. 2003. 252 с.

Кочнев Ю. Р. Распределение и некоторые черты биологии четырехугольного волосатого краба (*Erimacrus isenbeckii* Brandt) в заливе Анива и сопредельных участках // Итоги исследований по вопросам рационального использования и охраны биологических ресурсов Сахалина и Курильских островов. Южно-Сахалинск. 1981, с.13-15

Лабай В. С., Могильникова Т. А., Мухаметова О. Н., Атаманова И. А. Морские исследования лаборатории гидробиологии СахНИРО // Труды СахНИРО. т. 13, 2012, с. 106-117

Латковская Е. М., Коренева Т. Г. Исследования качества среды обитания водных биологических ресурсов в Сахалино-Курильском регионе в современный период // Труды СахНИРО. т. 13, 2012, с. 91-105

Мельников В. В. Полевой определитель видов морских млекопитающих для тихоокеанских вод России. Владивосток: Дальнаука, 2001. 110 с.

Низяев С. А. Новейшая история изучения промысловых беспозвоночных Сахалина и Курил // Труды СахНИРО. т. 13, 2012, с. 26-33

Мухаметова О. Н. Исследования ихтиопланктона в лаборатории гидробиологии // Труды СахНИРО. т. 13, 2012, с. 106-117

Промысловые рыбы, беспозвоночные и водоросли морских вод Сахалина и Курильских островов. Сахалинский филиал ТИНРО. 1993. 192 с.

Радченко В. И., Кантакоев Г. А., Шубин А. О., Стоминок Д. Ю., Фефилов Ю. В., Малахова Ю. А., Долгих М. Г. Ихтиоцены и физические условия верхней эпипелагиали шельфа Юго-Восточного Сахалина в период после ската молоди лососей // Труды СахНИРО. т. 4, 2002, с. 70-92

Рекомендации по промыслу и обработке брюхоногих моллюсков-трубачей дальневосточных морей. Владивосток. 1982. 52 с.

Рухлов Ф. Н. Хроники сахалинского рыболовства. Южно-Сахалинск: СахНИРО. 2007. 144 с.

Сахалинская область. Географический очерк. Приложение к «Атласу Сахалинской области. Ресурсы и экономика». Южно-Сахалинск. 1994, 234 с.

Смирнов И. П. Видовое разнообразие брюхоногих моллюсков рода *Viccinum* у берегов Сахалина // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Петропавловск-Камчатский. 2006, с. 428-430

Соколовский А. С., Дударев В. А., Соколовская Т. Г., Соломатов С. Ф. Рыбы российских вод Японского моря: аннотированный и иллюстрированный каталог. Владивосток: Дальнаука, 2007.

Шубин А. О., Коряковцев Л. В., Коваленко С. А., Стоминок Д. Ю. Молодь горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *Oncorhynchus keta* (*Salmonidae*) в ихтиоценах верхней эпипелагиали шельфа и свала глубин Восточного Сахалина и Южных Курильских островов в летний период 2002-2004 гг. // Труды СахНИРО. т. 9. 2007, с. 16-36

Шунтов В. П. Биология дальневосточных морей России. Т. 1. Владивосток. 2001. 580 с.

Щукина Г. Ф., Галанин Д. А., Балконская Л. А., Шпакова Т. А., Яковлев А. А.,
Сергеенко В. А., Чумаков А. А. Структура и распределение прибрежных донных
сообществ залива Анива // Труды СахНИРО. т. 5, 2003, с. 3-24