

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
МАГАДАНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО  
ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ  
(МагаданНИРО)

**ОТЧЁТНАЯ СЕССИЯ МАГАДАННИРО ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 2011 ГОДА**

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

г. Магадан  
8 февраля 2012 г.



Магадан  
2012

УДК 639.2/3(047.31)06)

**Отчётная сессия МагаданНИРО по результатам научных исследований 2011 года:** материалы докладов; Федеральное государственное унитарное предприятие «Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии». – Магадан: МагаданНИРО, 2012. – 108 с.

ISBN 978-5-9903777-1-4

В сборнике представлены материалы докладов Отчётной сессии МагаданНИРО по результатам научных исследований 2012 года (г. Магадан 8 февраля 2012 г.). Отражён широкий круг вопросов по биоразнообразию гидробионтов, проблемам их сохранения, биологии видов, составу и структуре сообществ, оценке, мониторингу и прогнозированию состояния водных экосистем.

Представленные материалы будут полезны для гидробиологов, ихтиологов, зоологов, специалистов в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов, а также аспирантов и студентов биологических специальностей.

Научный редактор: к.б.н. В.В. Волобуев  
Техническая редакция: П.В. Григорьев, Н.А. Киселева

ISBN 978-5-9903777-1-4

©Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (МагаданНИРО), 2012 г.

**Белый М.Н.**, заведующий лабораторией прибрежных биоресурсов, к.б.н.

## **ОПЫТ ВОДОЛАЗНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВОДИМЫХ МАГАДАННИРО**

Водолазные методы исследований вошли в практику МагаданНИРО в конце 1990-х гг., когда начало активно развиваться прибрежное рыболовство и возникла необходимость в его информационно-ресурсном обеспечении.

Достаточно большой интерес рыбопромысловые компании проявляли и к такому нетрадиционному для региона и страны в целом ресурсу, как морской еж. Практически одновременно возник интерес и к ресурсам водорослей, в том числе и обычным икрой сельди. В результате в 1997–1998 гг. на акватории от зал. Шельтинга до зал. Бабушкина и в Гижигинской губе были проведены первые водолазные обследования, преимущественно рекогносцировочного плана. С появлением в 2000 г. в структуре МагаданНИРО лаборатории прибрежных биоресурсов эти исследования приобрели системный характер.

За более чем 10-летний период проведения водолазных исследований МагаданНИРО, ими были охвачены прибрежные акватории от п. Охотск до зал. Бабушкина, а также побережье Гижигинской губы. С учетом того, что объектами, по которым первоначально предполагалось применение водолазных методов, являются водоросли, морские ежи и двустворчатые моллюски, фактически выделилось несколько тематических направлений проведения водолазных исследований.

Выполнение альгологических водолазных исследований позволило значительно уточнить состав альгофлоры северной части Охотского моря, в том числе и за счет обнаружения новых для науки видов. Также были выявлены закономерности распределения макрофитов, дана оценка их запаса. При проведении этих работ определилась возможность использования ландшафтного подхода при изучении не только водорослей, но и в целом экосистемы прибрежной зоны.

В качестве предварительного базового варианта было выделено 4 биомических типа прибрежного комплекса, различающихся своими условиями, что создает основу для оценки характера распределения и оценки запасов гидробионтов. В прикладном аспекте применительно к водорослям это позволило выделить два типа формируемых ими зарослей, различающихся, в том числе, промысловой привлекательностью и доступностью.

Это, соответственно, позволило более корректно оценивать уровень их возможной добычи. Дальнейшие альгологические промысловые исследования планировались и проводились, исходя из сложившихся представлений о распределении промысловых запасов макрофитов. Основное внимание уделялось мониторингу участков основных промыслово-доступных скоплений бурых водорослей — мозаичным полям в районе о. Недоразумения и бухт Батарейная и Старая Веселая. Кроме того, для отслеживания общей ситуации проводилось обследование и прибрежно-ленточных зарослей макрофитов.

С целью оптимизации затрат на проведение исследований и с учетом роли водорослей в воспроизводстве североохотоморских популяций сельди, с 2006 г. эти работы проводятся преимущественно в рамках обследования нерестилищ охотской сельди. Здесь можно отметить, что именно с этого момента МагаданНИРО стал самостоятельно проводить учетную икорную съемку нерестилищ охотской сельди, которая, по сути, является основой оценки ее численности.

Выполнение этих работ в 2006–2008 гг. позволило очень своевременно выявить произошедшее перераспределение сельди по группам нерестилищ на ареале и рост величины ее запаса, что определило значительное повышение уровня ОДУ (более чем на 30%) на один из важнейших объектов промышленного рыболовства в Дальневосточном рыбопромысловом бассейне. По результатам этих работ была разработана и опубликована усовершенствованная методика обследования нерестилищ сельди (Белый, 2009).

В 2011 г. было впервые проведено достаточно полное обследование нерестилищ сельди на акватории Тауйской губы. Данные учетной съемки позволили определить величину нерестового запаса сельди на уровне 60–70 тыс. т, при этом с учетом дополнительных факторов можно на экспертном уровне полагать, что эта величина достигала 100 тыс. т.

Очень интересным моментом явилось обнаружение нерестилищ с основным нерестовым субстратом — зостерой, которые можно отнести к лагунному типу. На этих нерестилищах было сконцентрировано более 80% от всей учтенной икры. Учитывая уникальность и масштабность этих нерестилищ, а также специфику условий инкубации икры, представляется целесообразным их более пристальное изучение, особенно в вопросах особенностей развития и выживаемости икры сельди.

Возвращаясь к основному объекту-инициатору развития водолазных исследований в регионе — морскому ежу, можно отметить, что выявленные в ходе специализированных работ в начале 2000-х гг. его основные группировки сохраняют свою стабильность, при этом в бух. Гертнера отмечается даже некоторый рост его численности. В последние годы выявлены поселения морских ежей в прибрежном поясе каменистых грунтов в бухтах Нагаева, Старая Веселая, Батарейная, м. Нюкля.

Проведение водолазных макробентосных съемок позволило получить достаточно интересные предварительные данные и по моллюскам. Ограниченный объем работ, выполненных в бух. Батарейной, показал весьма значительную величину запаса двустворчатых моллюсков: совокупный запас четырех видов определен на уровне 285 т на площади чуть более 0,5 км<sup>2</sup>. При этом особи одного вида (*Serripes laperosi*) достигали веса более 400 г. С учетом повсеместно высокой встречаемости моллюсков при проведении водолажных обследований, можно предполагать довольно значительную величину их запаса в прибрежной зоне северной части Охотского моря. Однако сколь-либо системное их изучение требует проведения дражной съемки, так как их сбор и оценка запаса водолажным способом крайне затруднительны.

В ходе выполнения водолажных обследований и учетных съемок малоподвижных объектов наметилась возможность проведения локальных учетных работ и по ряду донных рыб. В первую очередь, это бычки, камбалы и голубой окунь, которые практически не реагируют на водолаза, особенно при проведении работ в ночное время. В 2011 г. было выполнено несколько учетных разрезов по бычкам, позволившие оценить плотность их распределения по изобатам и типам грунта. Одновременно это позволило получить некоторые представления по этологии этих рыб.

Весьма интересными представляются данные учета камбал. При обследовании нерестилищ сельди в 2011 г. были обнаружены скопления звездчатой камбалы высокой плотности. По нашей оценке, в районе оз. Соленое на площади 78000 м<sup>2</sup> было сконцентрировано около 35–40 т камбалы, а у м. Онацевича на площади 66000 м<sup>2</sup> — около 15 т. Камбала активно питалась икрой сельди — в желудках вскрытых особей отмечалось до 100 г икры. Это заставляет задуматься о доле выедания икры сельди факультативными хищниками прибрежья.

Выполнение учетных разрезов в бух. Батарейная показало высокую численность молоди камбал на песчаных грунтах на глубинах до 10 м. Особенно можно отметить достаточно высокую плотность хоботной камбалы. При этом на участке обследования она отмечалась преимущественно в ночное время.

Также в ходе работ 2011 г. был проведен пробный учет голубого окуня в поясе валунного грунта, где в основном встречались взрослые особи. На песчано-галечных участках с подводной растительностью отмечались особи младших возрастов, высокая численность которых не представляла возможности произвести визуальный подсчет.

Развитие направления локальных учетов донных рыб в привязке к ландшафтной структуре прибрежной зоны позволяет дополнять общее представление о численности и распределении этих объектов, составленное на базе традиционных методов исследований

Необходимо также отметить, что, при соответствующем планировании и обеспечении водолазных исследований, возможно решение и более узких специальных задач, в том числе и в достаточно сложных условиях. Достаточно ярким примером является проведение подводных работ по изучению нереста трески на прибрежных мелководьях Тауйской губы, выполненных в 2008–2010 гг.

Одновременно можно отметить, что визуальное наблюдение в ходе водолазных обследований расширяет возможности по оценке видового разнообразия гидробионтов исследуемого участка акватории, уточнению представлений об их относительной численности и размерном составе.

Помимо биолого-изыскательских задач, в ходе водолазных исследований решались и прикладные вопросы, связанные с доработкой орудий и способов лова. При проведении специализированных работ по морскому ежу была разработана и практически обкатана схема его водолазной добычи вплоть до глубин 15–16 м без нарушения водолазами-сборщиками декомпрессионного лимита. В ходе альгологических исследований был проведен анализ разрешенных Правилами рыболовства экспериментальных орудий и способов добычи ламинарии. Результаты исследований воплотились в предложения по изменению соответствующих пунктов правил. Также был разработан метод водолазной добычи ламинарии на глубинах до 12 м в условиях ограниченной видимости, характерной для местных условий.

В 2011 г. был выполнен ряд наблюдений за работой экспериментального бим-трала. Работы проводились на глубинах от 3 до 22 м, песчаных, песчано-галечных и галечных грунтах, в том числе с валунами и подводной растительностью различной плотности. Траления проводились с различной скоростью, но не более 3 узлов, являющейся критичной для водолаза с используемой комплектацией снаряжения. В результате работ было установлено, что конструкция бим-трала достаточно работоспособна, хотя и есть моменты, требующие доработки, как в конструктивном, так и технологическом плане. Также была установлена возможность проведения комплекса исследований по определению коэффициентов уловистости трала для различных объектов. С учетом принятия бим-трала на вооружение НИС «Зодиак», продолжение работ по доработке и определению рабочих характеристик данного орудия лова представляется весьма актуальным.

Достигнутые в ходе исследований, выполненных с использованием водолазных методов, результаты демонстрируют их высокую эффективность и актуальность, что требует решения вопросов их дальнейшего развития.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Белый М. Н.* К методике проведения обследований нерестилищ сельди в северной части Охотского моря // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2009. Вып. 15. С.50–61.

**Изергин Л.И.**, инженер II категории лаборатории лососевых экосистем и экологического мониторинга,

**Питернов Р.В.**, инженер II категории лаборатории лососевых экосистем и экологического мониторинга,

**Изергин И.Л.**, заведующий сектором экологических экспертиз

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ АМААМСКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЧУКОТКА)**

В период с 4 июля по 8 сентября 2011 г. силами сотрудников сектора экологических экспертиз ФГУП «МагаданНИРО» были проведены полевые ихтиологические исследования территории Амаамского угольного месторождения. Основные элементы гидрографии района Амаамского месторождения определяют бухта Ушакова, лагуна Амаам и речная сеть бассейнов рек Амаам и Кейнейвеем.

Первым этапом работ, проводимых по хоздоговорной тематике, были охвачены следующие водоёмы: лагуны Амаам и Ариной и бассейны рек Амаам, Ариной и Перевальная.

Лагуна Амаам отделяется от бухты Ушакова песчаной косой шириной до 2–4 км и представляет собой вытянутое в северо-западном направлении озеро длиной до 17 км при ширине около 5 км. Лагуна соединена с бухтой Ушакова извилистой протокой длиной около 3 км, по которой воды лагуны сбрасываются в море. Глубина лагуны достигает 18,5 м. Ледостав наступает в конце октября, а очищается от льда она в конце июня–начале июля. Питание лагуны происходит за счет стока в неё речек и ручьев, а также атмосферных осадков. Наиболее крупной рекой, впадающей в лагуну, является р. Амаам протяженностью около 20 км.

Лагуна Ариной также представляет собой озеро длиной 8,5 км и шириной 1,5 км, соединяется с лагуной Амаам протокой Связной. Прямого водного сообщения с морем лагуна не имеет, отделена от него узким перешейком. Глубина лагуны достигает 27 метров, причем максимум глубины наблюдается непосредственно в 15 метрах от перешейка. Необходимо отметить наличие постоянного стока вод из лагуны Ариной через протоку Связную в лагуна Амаам, несмотря на практически полное отсутствие подпитывающих ручьев, что говорит о сложной гидрологии этого водоёма.

Первоначально предполагалось, что происходит диффузия морской воды через галечную косу в лагуна, что и обеспечивало бы сток. Однако измерения солёности показали, что вода в лагуна пресная на всех глубинных горизонтах. Среднее значение температуры воды в лагунах составило 10,1° с минимумом в 7,8° и максимумом 13,4°С. Также интересно отметить, что в лагуна Ариной температура была гомогенной как у поверхности, так и на глубине в 27 метров, что свидетельствует об отсутствии термоклина.

В ходе рыбохозяйственного обследования нами было выявлено 12 видов рыб, принадлежащих к 5 семействам и 3 отрядам.

Сбор ихтиологического материала проводился при помощи донных и пелагических ставных сетей, закидного малькового невода и крючковых снастей. Вся отловленная рыба обрабатывалась по общепринятым ихтиологическим методикам. Для определения возраста у сиговых собиралась чешуя, у камбалы и у представителей родов *Oncorhynchus* и *Salvelinus* взяты отоциты.

Для оценки уровня выживаемости молоди лососевых проведена мальковая съёмка на 37 станциях, характеризующих различные участки водоёмов. Всего на полный биологический анализ взято 780 экз. рыб, в том числе на морфометрию — 30 экз. рыб р. *Salvelinus*.

Сравнение полученных нами данных с ранее опубликованными материалами ЧукотНИРО показало некоторые отличия в видовом составе ихтиофауны. Так, например, было установлено полное отсутствие хариуса в обследуемых водоёмах. В то же время в акватории лагун отмечено значительное количество звёздчатой камбалы, ранее не указанной в списке видов (табл. 1).

Таблица 1. Состав и численность ихтиофауны исследуемых водоёмов (собственные данные и данные по Голубь, Голубь 2010)

<i>Латинское название</i>	<i>Русское название</i>	<i>Численность и распространение по литературным данным</i>	<i>Численность и распространение по нашим данным</i>
<i>Lethenteron camtschaticum</i>	Тихоокеанская минога	<i>наличие под вопросом</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Lethenteron kessleri</i>	Сибирская минога	<i>наличие под вопросом</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Lethenteron reissneri</i>	Дальневосточная ручьевая минога	<i>наличие под вопросом</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Обыкновенный голец	<i>Многочисленный</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Hypomesus olidus</i>	Обыкновенная малоротая корюшка	<i>Многочисленный</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	Дальневосточная мойва	<i>Многочисленный</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Osmerus mordax dentex</i>	Азиатская корюшка	<i>Многочисленный</i>	<i>Немногочисленный</i>
<i>Coregonus lavaretus pidschian</i>	Сиг пыжьян	<i>Многочисленный</i>	<i>Многочисленный, распространён широко</i>
<i>Coregonus sardinella</i>	Сибирская ряпушка	<i>Многочисленный</i>	<i>Многочисленный, распространён широко</i>
<i>Thymallus arcticus valenciennes</i>	Хариус восточно-сибирский	<i>Многочисленный</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	Горбуша	<i>Многочисленный</i>	<i>Многочисленный, распространён широко</i>
<i>Oncorhynchus keta</i>	Кета	<i>Единично</i>	<i>Единично</i>
<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Кижуч	<i>Единично</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Oncorhynchus nerka</i>	Нерка	<i>Многочисленный</i>	<i>Многочисленный, распространён широко</i>
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Чавыча	<i>Единично</i>	<i>Единично</i>
<i>Salvelinus malma</i>	Мальма	<i>Многочисленный</i>	<i>Многочисленный, распространён широко</i>
<i>Salvelinus taranetzi</i>	Голец Таранца	<i>Многочисленный</i>	<i>Многочисленный, распространён широко</i>
<i>Lota lota leptura</i>	Налим	<i>Наличие под вопросом</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Трёхиглая колюшка	<i>Многочисленный</i>	<i>Не обнаружен</i>
<i>Pungitius pungitius</i>	Девятииглая колюшка	<i>Многочисленный</i>	<i>Немногочисленный</i>
<i>Cottus cognatus cognatus</i>	Западный слизистый подкаменщик	<i>Многочисленный</i>	<i>Немногочисленный</i>
<i>Platichthys stellatus</i>	Камбала звёздчатая	<i>Отсутствует</i>	<i>Многочисленный, распространён широко</i>

Анализ уловов показал, что к многочисленным видам можно отнести горбушу, нерку, гольца Таранца, ряпушку и звёздчатую камбалу. В меньших количествах встречались мальма, сиг-пыжьян, азиатская корюшка. Единично отмечены кета и чавыча. Характерно четко выраженное распределение гидробионтов по биотопам. Так, в уловах донных сетей на

глубинах от 10 до 18 метров доминировали молодь гольца и звездчатая камбала, пелагических сетей — ряпушка, а в прибрежные орудия лова попадались взрослые особи гольца. Следует отметить, что работы в прибрежной зоне чрезвычайно осложнялись большим количеством производителей нерки и горбуши. Ввиду этого застой ставных сетей на таких участках не превышал 30 минут, так как поставленная в прибрежной зоне сеть с любым размером ячеей в течение короткого времени забивалась лососями и становилась непригодной для использования. По этой же причине в определенный период была затруднена работа мальковым закидным неводом (уловы мальковым неводом достигали порядка 300 экз. производителей горбуши и 70 экз. нерки).

В период проведения работ были отмечены фенотипические отличия у представителей рода *Salvelinus*. Морфометрический анализ, проведенный с целью определения видовой принадлежности, позволил идентифицировать их как гольца Таранца и мальму.

### **Голец Таранца — *Salvelinus taranetzi* Kaganovsky**

На акватории обеих лагун голец Таранца встречался повсеместно. Взрослые особи равномерно распределялись вдоль всей прибрежной зоны на глубинах до 5 метров, образуя значительные нагульные скопления на участках нереста лимнофильной нерки.

Покатники гольца отмечены практически во всех мальковых обловах в прибрежной зоне лагун и в нижнем течении водоемов, впадающих в лагуны. Следует отметить, что в середине июля значительная часть молоди была с желточным мешком. Молодь в возрасте старше 1 года была обнаружена в глубоководной части лагун при постановке донных мелкочейных сетей на глубинах до 18 метров. Незначительная часть разновозрастной молоди отмечалась непосредственно в русле рек и ручьев в районах нереста лососей.

В уловах голец Таранца был представлен 11 возрастными группами от 2+ до 12+ лет. Доминировали особи в возрасте 7+ лет, их доля составила 24,9%.

Окраска тела гольца Таранца позволила предположить, что он относится к жилой форме (Савваитова, 1989; Черешнев, 2008). В дальнейшем анализ отолитов не выявил ни у одного экземпляра наличие «морских» годовых колец. По литературным данным, одним из основных факторов, влияющих на образование жилого и полупроходного экотипов, является обеспеченность пищей гольцов в озерах (Штундюк, 1991; Гудков, 1995). Этим требованиям полностью соответствуют водоемы бассейнов лагун Амаам и Аринай. Основой питания гольца Таранца в летний период являются разновозрастные изоподы, доступность и количество которых позволяют формироваться популяции гольца по резидентному типу. Размерно-весовые характеристики гольца исследуемых водоемов типичны для жилой формы этого вида в восточно-чукотских водоемах (Черешнев, 2008).

### ***Salvelinus malma* Walbaum**

Меристические и пластические признаки второго гольца характеризуют его как типичную мальму, обычную для данного региона (Черешнев, 2008). По нашим данным, численность этого вида в исследуемых водоемах относительно небольшая. Соотношение в уловах с гольцом Таранца приблизительно 1:10. В лагунах скопления мальмы визуально не наблюдались, а, так как в сетных и крючковых уловах она присутствует, сделано предположение, что данный вид по акватории лагун совершает преднерестовые миграции. В реках мальма образует нагульные и преднерестовые скопления, обычно приуроченные к нерестилищам реофильной нерки и горбуши.

В лагуне мальма встречалась в типично морской окраске, в реках отмечены особи в брачном наряде. Жилые формы мальмы во время проведения работ отмечены не были, по всей видимости, мальма в бассейне лагуны Амаам представлена только проходной формой.



### **Сиги р. *Coregonus***

Сиги в уловах были представлены двумя видами — ряпушка сибирская (*Coregonus sardinella*) и сиг-пыжьян (*Coregonus lavaretus pidschian*).

Ряпушка в акватории лагун Амаам и Аринай является типично пелагическим стайным видом. Интересны различия в распределении по глубинам для ряпушки из разных лагун. Для обеих лагун характерно ее отсутствие в уловах в верхнем 2-метровом слое воды и в прибрежных участках. Однако, если в лагуне Амаам основная доля уловов ряпушки приходилась на пелагические сети, стоявшие на глубине от 3 до 11 метров, и она практически полностью отсутствовала в придонном слое, то в лагуне Аринай значительные нагульные скопления этого вида отмечены в придонном слое (так, уловы на стандартную сеть с ячеей 30 мм достигали 88 экземпляров за 12 часов застоя).

Ряпушка в наших уловах была представлена 9 возрастными группами от 2+ до 10+ лет, с доминирующей группой 6+, доля которой составила 32%. По размерно-весовым характеристикам ряпушка исследуемого района значительно превосходит большинство описанных в литературе популяций данного вида и соответствует только жилой ряпушке из прибрежных озер берингоморского побережья (Макоедов и др., 2000; Черешнев, 2006, 2008).

Сиг-пыжьян в данной акватории является типичным бентофагом. В уловах в лагуне Амаам встречается единично, более массово представлен в лагуне Аринай, распространен дисперсно. В ходе контрольных обловов были отловлены рыбы, относящиеся к 7 возрастным группам: с 5+ по 11+. Доля доминирующих групп (6+ и 7+ лет) составила 48,6%.

Следует уделить особое внимание размерно-весовым показателям этого вида в данных водоемах. Сиг-пыжьян в бассейне обследованных лагун по размерно-весовым показателям значительно крупнее, чем в большинстве водоемов ЧАО. В возрасте 8+ пыжьян из других водоемов Чукотки не превышал 37 см в длину и веса 600 г, тогда как пыжьян бассейна лагуны Амаам достигал размеров 47,8 см и веса 1170 г (Макоедов и др., 2000; Черешнев, 2006, 2008). Данный факт, по всей видимости, свидетельствует о чрезвычайно хорошей кормовой обеспеченности этого вида в акватории лагун.

Остаются в настоящий момент открытыми несколько важных вопросов. Во-первых, характерным как для сига, так и для ряпушки является нерест исключительно в русле рек, на участках с глубокими плесами, мелкогалечным грунтом и относительно небольшим течением (Черешнев, 2008). Особенностью гидрологии, в частности, лагуны Аринай, является отсутствие таких рек. Остается предположить, что нерест этих видов проходит по иному сценарию. Во-вторых, в период проведения мальковой съемки ни в заметах мальковым неводом, ни в уловах мелкоячейных сетей, выставленных на разных горизонтах толщи воды и на различных участках акваторий, не была поймана молодь сиговых. Надеемся, что планируемые дальнейшие исследования в этом районе позволят прояснить эту картину.

### **Камбала звездчатая — *Platichthys stellatus Pallas***

Для звездчатой камбалы заход в пресноводные лагуны и реки, согласно литературным данным, достаточно обычен (Фадеев, 1987). Однако нами не были найдены описания северо-восточных пресных водоемов, в которых звездчатую камбалу можно было бы отнести к многочисленным видам. Ситуация с камбалой лагуны Амаам осложняется еще и особенностями гидрологии данного водоема. Вся система лагун и рек соединяется с морем одной протокой с чрезвычайно сильным течением. При этом влияние приливного подпора минимально, т.к. высота максимального прилива для этого района Берингова моря не превышает одного метра. В то же время в уловах отмечены как взрослые особи, вполне способные преодолеть сильное течение при миграции из моря, так и молодь размерами менее 40 мм. Следовательно, либо нерест камбалы происходит непосредственно в лагунах, что вряд ли возможно, либо мелкие особи заходят в лагуну подо льдом, когда уровень воды в лагуне понижается. В лагунах вид распространен повсеместно, встречается в 100% уловов

как сетями, так и закидным мальковым неводом. Возрастной состав камбалы характеризуется наличием 4-х возрастных групп от 3+ до 6+ с ярко выраженным доминированием группы 4+ (более 55%).

## ВЫВОДЫ

Ихтиофауна лагун Амаам и Ариной представляет собой уникальный фаунистический комплекс, характеризующийся сложной популяционной структурой и межвидовыми взаимоотношениями. Данные по разнообразию и численности гидробионтов в исследованных водоемах, полученные нами, несколько отличаются от данных, приведенных коллегами из ЧукотНИРО.

Факт отсутствия в уловах молоди сиговых свидетельствует о необходимости проведения дополнительных специализированных работ, включая эхолотную съемку при последующих исследованиях.

Такие виды, как ряпушка, голец Таранца и звездчатая камбала многочисленны и могут быть использованы как объекты промышленного лова.

Планируемый открытый способ разработки угольного месторождения и строительство морского порта, по всей видимости, приведут к уничтожению экосистем как лагун Ариной и Амаам, так и рек, в них впадающих.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Гудков П.К.* О некоторых особенностях биологии гольца Таранца *Salvelinus taranetzi* из оз. Аччен // *Вопр. ихтиологии*. — 1994. — Т. 34., № 1. — С. 58–63.

*Макоедов А.Н., Куманцов М.И., Коротаев Ю.А., Коротаева О.Б.* 2000. Промысловые рыбы внутренних водоемов Чукотки. — Москва: УМК “Психология”, 2000. — 208 с.

*Савваитова К.А.* Арктические гольцы. — М.: ВО Агропромиздат, 1989. — 224 с.

*Фадеев Н.С.* Северо-Тихоокеанские камбалы. — М.: Агропромиздат, 1987. — 175 с.

*Черешнев И.А.* Биологическое разнообразие пресноводной ихтиофауны Северо-Востока России. — Владивосток: Дальнаука, 1996. — 196 с.

*Черешнев И.А.* Пресноводные рыбы Чукотки. — Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. 324 с.

*Штундюк Ю.В.* К изучению биологии гольцов (*Salvelinus*, *Salmonidae*) бассейна реки Анадырь. Материалы по биологии гольца из озера Большой Нутенеут // *Биология гольцов Дальнего Востока*. — Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. — С. 165–172.

Марченко С.Л. — директор, к.б.н., Волобуев. В.В. — зам. директора, к.б.н.

## О НАУЧНОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ЛОСОСЕВОЙ ПУТИНЫ В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2011 Г.

В 2011 г. научно-исследовательские работы по лососям начались с учета покатной молоди на реках североохотоморского побережья: Б. Гарманда, Кулькуты и Тауй. Показатели ската молоди горбуши поколения 2010 г. оказались одними из самых низких за последние годы. Поэтому в 2012 г. мы не ожидаем хорошего подхода горбуши. С начала июля сотрудники приступили к сбору прогнозных материалов по биологии и биостатистике взрослых лососей на береговых станциях (рис.1).

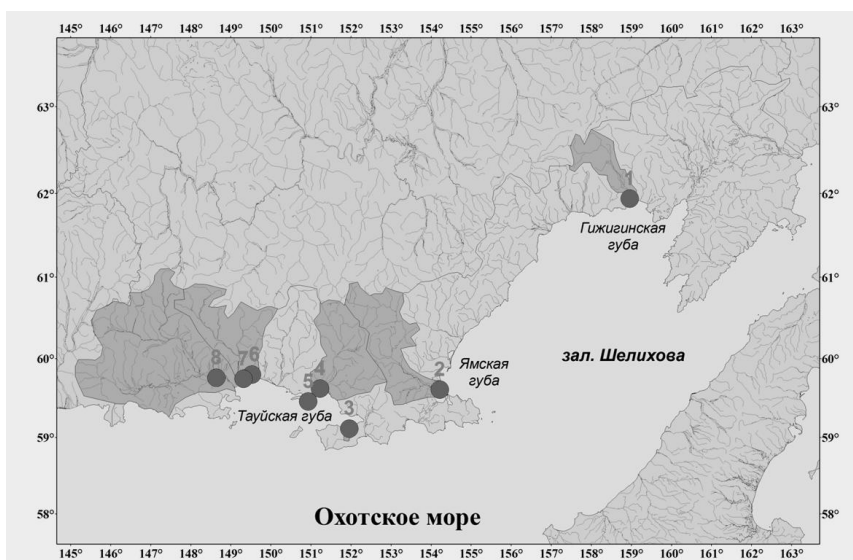


Рис.1. Пункты сбора материала по лососям в 2011 г.  
1 — р. Наяхан; 2 — р. Яма; 3 — р. Кулькуты; 4 — р. Ола;  
5 — бух. Батарейная; 6 — 3-е ДРП; 7 — р. Яна; 8 — р. Тауй

Динамика протекания лососевой путины в 2011 г. показана на рисунке 2, где первые 3 пика приходятся на горбушу, гольца и раннюю кету, снижением и небольшим пиком в правой части рисунка характеризуется промысел поздней кеты и кижуча. Соотношение объемов вылова лососей и гольца представлено на рисунке 3.

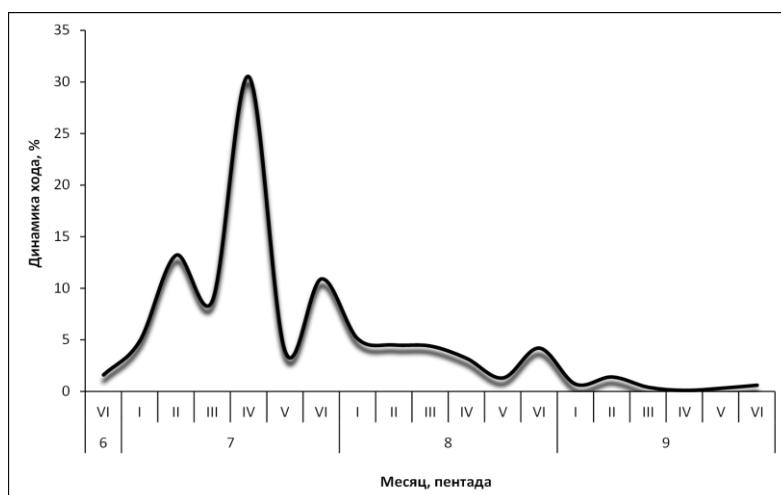


Рис. 2. Динамика хода лососевой путины в Магаданской области в 2011г.

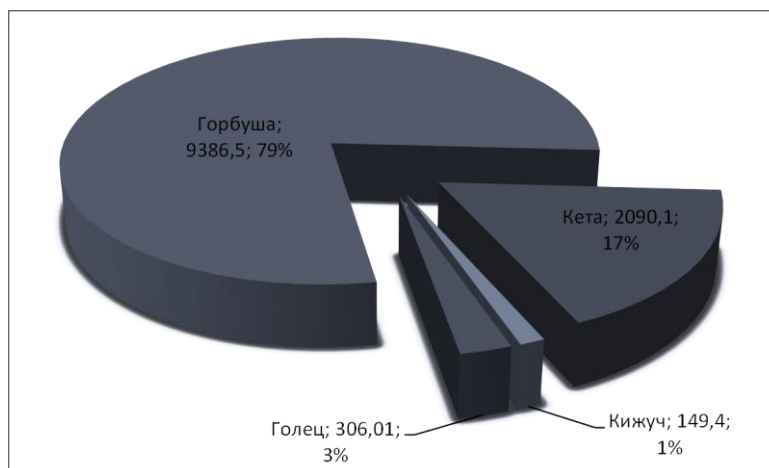


Рис.3. Соотношение вылова лососей и гольца в путину 2011 г.

На 2011 г. МагаданНИРО обосновал прогноз возможного вылова лососей в объеме 10828 т. Однако, с учетом проведенных по ходу промысла оперативных корректировок вылова по горбуше и гольцу, прогноз увеличился на 2,5 тыс. т и составил 13363 т. Фактический вылов составил около 12 тыс. т. Оправдываемость прогноза по разным видам колебалась от 81 до 90%, в целом составила 89%. Промышленные квоты в целом были освоены на 96%. Данные по вылову и оправдываемости прогноза вылова представлены в таблице 1.

Таблица 1. Соотношение прогнозных оценок и фактического вылова лососей в Магаданской области в 2011 г.

Вид	Прогноз, тыс. т	Фактический вылов, тыс. т	Оправдываемость прогноза, %
Горбуша	(8,0) 10,40	9,39	90,3
Кета	2,40	2,09	87,1
Кижуч	0,185	0,152	82,1
Голец	(0,27) 0,378	0,306	81,0
Всего	13,363	11,940	89,3

Промысел лососей и проходного гольца в Магаданской области проводился с 27.06 по 30.09. 24 рыбодобывающими предприятиями и 54 бригадами берегового лова. Лососей добывали на 28 промысловых и 23 спортивно-любительских участках. В промысле использовалось 146 неводов (24 ставных и 122 закидных) и 230 ставных сетей.

### Промысел лососей

**Горбуша.** Динамика подходов и вылова североохотоморской горбуши нечетного ряда поколений представлена на рисунке 4.

После смены доминант в 2000 г. по всей Магаданской области отмечен рост подходов горбуши нечетного ряда лет с пиком в 2007 г. (36 млн.). Затем началось снижение — до 25 млн. в 2009 и до 21 млн. рыб в 2011 годах.

В 2011 г. массовый ход горбуши начался с небольшой задержки в начале июля и к середине месяца достиг высоких показателей: суточные уловы на закидной невод достигали 50 т, на ставной — 70 т.

С учетом сходных с 2009 г. количественных оценок уловов на 1 час траления в Прикурильском районе по данным траловых съемок ТИНРО-Центра, а также высоких показателей береговых уловов на усилие, нами было подготовлено дополнительное обоснование на увеличение вылова североохотоморской горбуши на 2400 т. В итоге прогнозный объем ее вылова составил 10,4 тыс. т, а фактический вылов — 9,4 тыс. т.

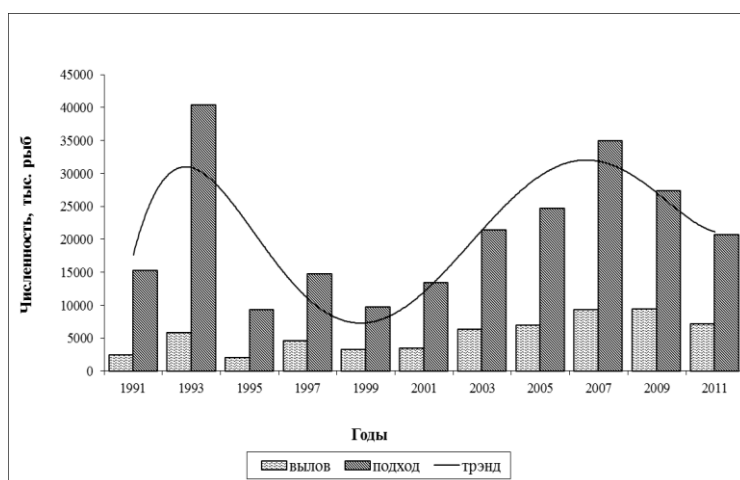


Рис. 4. Подходы и вылов североохотоморской горбуши поколений нечетного ряда лет в 1991–2011 гг.

Главная причина недолова горбуши в зал. Шелихова — мощные паводки и позднее выставление рыболовецких бригад. Особенно мощные подходы горбуши отмечены в р. Гижигу. По данным наших наблюдателей, подход горбуши в Гижигинскую губу был хороший и по уровню не ниже, чем в Тауйскую губу. Недобор выделенной квоты по горбуше обусловлен слабым освоением ее ресурсов в этом районе. В частности, недолов только ООО «Тахтоямск» составил более 100 т, не полностью выбрали свои лимиты ООО «Тихрыбком», ООО «Прибрежная компания» и др.

В ряду нечетных лет основная масса горбуши добывается в реках Тауйской губы. Не стал исключением и 2011 г. В период путины около 70% всей горбуши было добыто в реках Тауйской губы и 30% в зал. Шелихова.

Авиаучет пропущенной на нерест горбуши удалось провести лишь на части водоемов, расположенных в Тауйской и Ямской губах. Зал. Шелихова не обследован из-за отсутствия горючего для самолетов АН-2. Общий пропуск горбуши на нерест оценен в размере 13,85 млн. рыб.

**Кета.** Представление о подходах и вылове магаданской кеты дает рисунок 5.

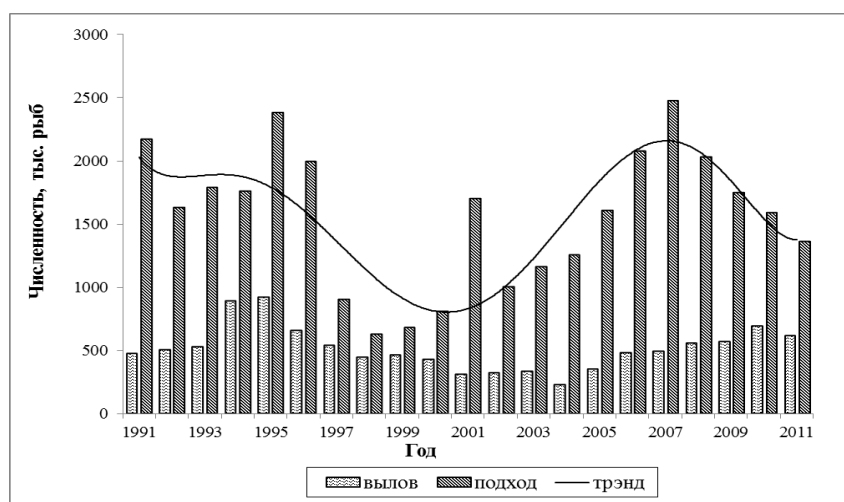


Рис. 5. Подходы и вылов североохотоморской кеты в 1991–2011 гг.

В целом можно отметить увеличение запасов кеты до 2,5 млн. рыб в 2007 г. после предыдущего пика численности в 1996 г. и рост ее вылова в первом 10-летии 21-го века. Однако, так же, как и у горбуши, ее запасы стали снижаться после 2007 г.

Вклад Тауйской губы в вылов кеты в первом десятилетии 21-го века был довольно низким — от 19 до 35%. Однако в 2010 и 2011 гг. ее роль в промысле кеты резко возросла, и

достигла 47–52% от ее общего вылова по региону. Обусловлено это урожайными подходами кеты в главную реку губы — р. Тауй последние 2 года. Основная масса кеты в 2011 г. добыта в р. Тауй — около 800 т (40%).

Авиаучеты производителей кеты были проведены в реках Тауйской и Ямской губ, реки зал. Шелихова обследовать не удалось. Общее количество пропущенных на нерест производителей составило около 1 млн. рыб.

**Кижуч.** Подходы кижуча возросли в последние годы до 140–160 тыс. рыб (рис. 6).

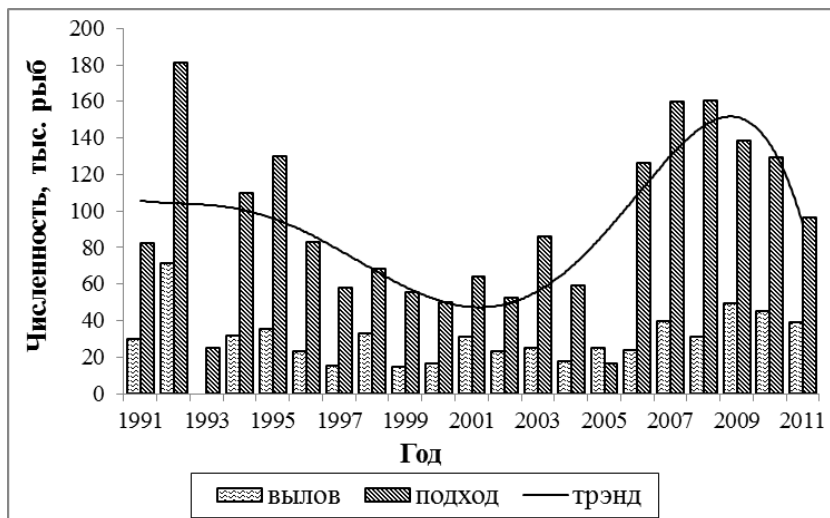


Рис. 6. Подходы и вылов североохотоморского кижуча в 1991–2011 гг.

Однако, так же, как и для других лососей, в последние годы отмечен тренд на снижение его запасов. В 2011 г. кижуч добывался в основном в качестве прилова при промысле поздней кеты. Его вылов составил 150 т, или 81% от выделенной квоты. Основной объем кижуча (82%) добыт в Тауйской губе.

По результатам аэроучета, на нерест пропущено около 70 тыс. кижуча.

**Гольц проходной.** Ежегодно добывается в качестве прилова при промысле лососей. На рисунке 7 показана динамика запаса гольца. Здесь также проявляется тренд на снижение его запасов.

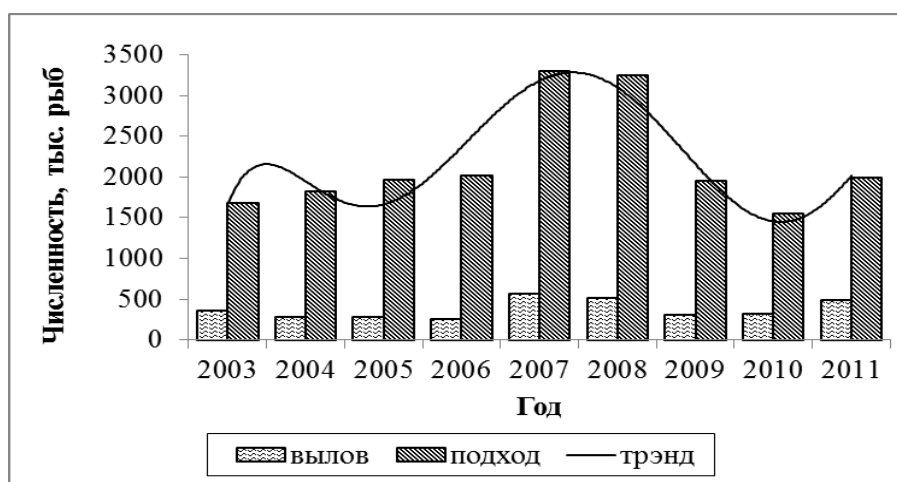


Рис. 7. Подходы и вылов североохотоморского гольца в 2003–2011 гг.

На 2011 г. было обосновано к вылову 270 т гольца. Однако в реки Тауйской губы отмечен очень мощный подход гольца. В связи с этим было подготовлено 2 обоснования на увеличение его вылова общим объемом на 108 т. Вылов гольца в реках зал. Шелихова составил 39% (118 т), вылов в реках Тауйской губы — 61% (188 т). Следует отметить, что

вылов проходного гольца в 2011 г. был максимальным за последние 10 лет. Почти половина его объема, или 154 т, добыта в р. Тауй.

Анализ возрастной структуры гольца показал, что такой мощный подход обусловлен высокой выживаемостью всего двух поколений (2005 и 2006 гг.), составивших 63% от общей биомассы подхода.

Вылов лососей в Магаданской области проходил на 32 основных водоемах и был крайне неравномерным. Лидером по подходам и вылову всех лососей была р. Ола, на которой добыто более 4 тыс. т лососей (рис. 8), затем следует р. Тауй с выловом около 2 тыс. т и остальные реки по степени убывания.

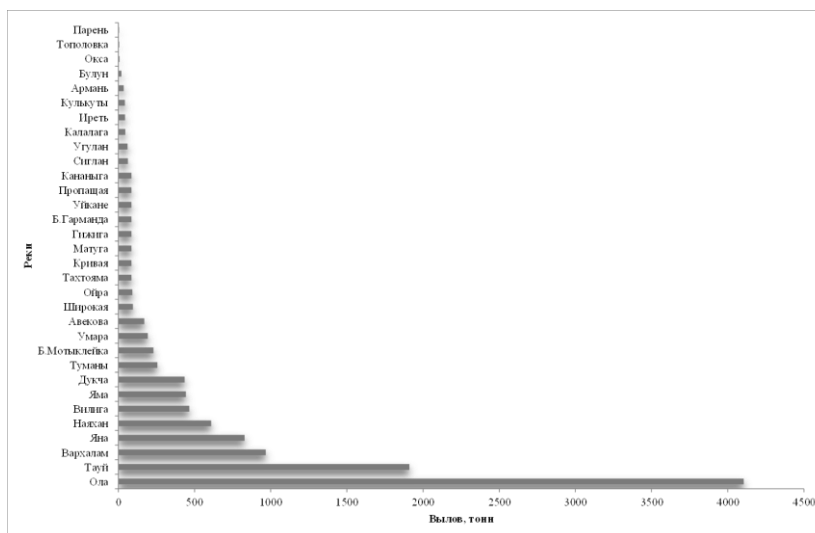


Рис. 8. Распределение и вылов лососей и гольца по рекам Магаданской области в 2011 г.

**Биологические показатели.** Биологические показатели лососей и гольца в 2011 г. не выходили за рамки колебаний их видоспецифических признаков и были близки к среднемуголетним (табл. 2), за исключением гольца. Средние размеры гольца превышали установленные минимальные размеры для Тауйской губы (32 см) и для зал. Шелихова (36 см).

Таблица 2. Основные биологические показатели лососевых рыб Магаданской области в 2011 г.

Вид	Длина тела по Смитту, см	Масса тела, кг	Доля самок, %	Абсолютная плодовитость, икр.	N, экз.	Вылов в целях НИР, т
Горбуша	48,5	1,31	52,0	1464	2928	9,03
Кета	65,0	3,40	51,1	2470	2824	19,92
Кижуч	65,0	3,49	47,2	4484	1002	5,88
Голец	38,1	0,59	55,5	—	809	1,50

В связи со снижением запасов кеты и кижуча в реках Ола и Яна в последние годы, перед началом лососевой путины институтом были внесены научно обоснованные предложения о необходимости введения запрета на промышленный лов кеты и кижуча в этих реках и установлению проходных дней для остальных рек Тауйской губы. Эти рекомендации были выполнены: с 26 июля был закрыт промышленный и сетной лицензионный лов лососей на р. Ола, с 15 августа закрыт промышленный лов лососей на р. Яна и введены проходные дни для лососей на остальных реках губы.

Сотрудники института участвовали в 19 заседаниях Комиссии по анадромным рыбам. К каждому заседанию готовилась информация о ходе и текущем состоянии промысла лососей. Еженедельно сотрудники института принимали участие в селекторных совещаниях с Росрыболовством с докладами о ходе лососевой путины.

**Голованов И.С.**, и.о. заведующего лабораторией лососевых экосистем  
и экологического мониторинга

## **СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫСЛА ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Под контролем ФГУП «МагаданНИРО» находится участок североохотоморского побережья протяженностью около 2 тыс. км, включающий более 80 лососевых рек — от залива Шельтинга на юго-западе до р. Парень в Пенжинской губе. Среди них 8–10 крупных рек протяженностью 150–300 км, остальные средние и малые. Практически все они сохранили до настоящего времени значение и статус нерестово-выростных лососевых водоемов. Северное побережье Охотского моря в пределах Магаданской области подразделяется на 3 подрайона, ограниченные пределами Гижигинской, Ямской и Тауйской губ.

Эти подрайоны являются в определенной мере локализованными местами воспроизводства и промысла лососей. Выделение их проводилось по принципу климато-географической обособленности групп популяций, максимально адаптированных к тому или иному набору специфических условий, уникальных для каждого из подрайонов и характеризующихся отличиями биологической структуры стад лососей. К этим районам приурочено и расположение контрольно-наблюдательных пунктов МагаданНИРО, количество которых в последние годы вынужденно пришлось сократить с 10–12 до 6–7.

Доминирующими видами являются горбуша и кета, составляющие основу промысловых уловов — до 98%. Кижуч — третий по значимости вид, добывается в виде прилова при промысле поздней кеты. Нерка и чавыча промышленного значения не имеют. И, если нерку можно считать объектом спортивно любительского рыболовства, то чавыча встречается на побережье единично.

Остановимся на состоянии запасов двух основных видов — горбуши и кеты.

На фоне общего вылова лососей доля горбуши за последние 35 лет составляла в среднем 60, кеты — 38, кижуча — 2%, т.е. в уловах преобладал такой малоценный в коммерческом отношении вид, как горбуша. Однако этот вид составляет базу лососевого промысла Магаданской области, что заметно сказывается на объемах вылова в годы низкой численности подходов горбуши.

Главной видоспецифической особенностью биологии горбуши является способность давать периодические вспышки численности и также быстро входить в депрессию, что обусловлено ее коротким жизненным циклом. Так, если среднемноголетняя кратность воспроизводства североохотоморской горбуши изменяется в 2,4 раза, то амплитуда этого признака может варьировать до 50 раз.

Ретроспективный анализ архивных материалов дает нам возможность оценивать как короткую, так и долгопериодную динамику выживаемости поколений лососей. По горбуше мы имеем почти 90-летний ряд наблюдений уровня нерестовых подходов. Не будем в настоящий момент обсуждать ярко выраженную двухлетнюю цикличность, а обратим внимание на проявление 5 периодов повышенной численности горбуши, на протяжении 20-го — начале 21 столетий: с 1936 по 1946, с 1956 по 1967, с 1975 по 1986, с 1989 по 1999 и с 2001 по 2011 гг. Совместив графики уровней нерестовых подходов и циклику изменения солнечной активности, мы наблюдаем их заметное соответствие. Сейчас ни у кого не вызывает сомнения, что, как непосредственно, так и опосредованно, через изменения климата и основных геофизических характеристик (скорость вращения Земли, индексы ледовитости, состояние Сибирского максимума и Алеутской депрессии, температура поверхности океана и др.), Солнце оказывает огромное влияние на условия среды, физиологию и динамику численности живых организмов (Чижевский, 1973; Максимов, 1984 и



др.). Все указанные выше периоды повышенной численности горбуши в той или иной степени связаны с 11- и 22-летней циклической активностью Солнца (рис. 1).

Самый стабильный и четко выраженный характер имеет связь динамики численности горбуши с 11-летним циклом солнечной активности (цикл Швабе-Вольфа), имеющим одну из наибольших повторяемостей в гидрометеорологических характеристиках (Логинов, Куликова, 1971). В этой зависимости максимумы численности горбуши приходятся на годы абсолютных минимумов солнечной радиации или соседствующие с ними периоды снижения солнечной активности. 11-летние пики численности горбуши проявились в 1944, 1953, 1963, 1975, 1987, 1997 и 2007 гг.

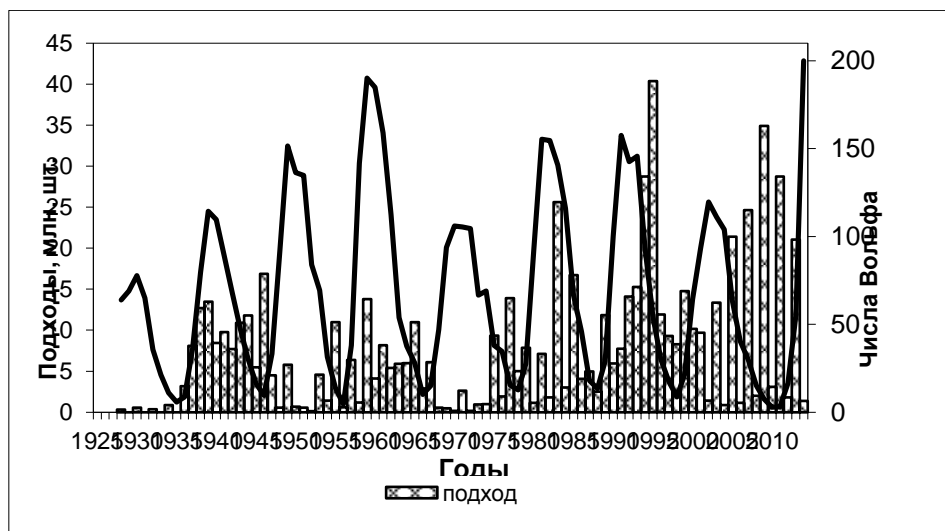


Рис. 1. Колебания численности североохотоморской горбуши и динамика активности Солнца

Следующими по стабильности и выраженности проявляются 22-летние (Хэйловские) циклы, когда подъёмы численности горбуши приходились на годы, близкие к максимумам солнечной радиации, наблюдались в 1937, 1957, 1981 и 2003 гг. (рис. 1).

Следует заметить, что циклика гелиокосмических колебаний ритмична и предсказуема, поэтому с определенной степенью точности с помощью этого метода возможна трендовая оценка изменений численности животных. На этом принципе строятся долгопериодные перспективные прогнозы численности горбуши и других видов лососей.

Согласно имеющимся трендам, североохотоморская горбуша на современном этапе прошла пик своей численности, и сейчас мы наблюдаем очередное снижение запасов, которое, по нашим оценкам, достигнет минимума к 2015 г. Тенденция снижения подходов касается обоих рядов поколений. При этом можно рассчитывать, что уровень минимума ее запасов по нечетной линии лет не опустится ниже 8–10 млн. рыб. Численность поколения чётных лет уже находится в депрессивном состоянии с 2000 г. Не следует сбрасывать со счетов и вероятность обвального снижения численности горбуши, как это регулярно наблюдается после прохождения пиков, а, следовательно, мы рискуем опять оказаться в ситуации депрессии запасов, сходной с концом 1960-х годов, выход из которой будет крайне длительным. Тем более что предстоящие годы приходятся на очередной 44-летний цикл установленных периодов глубоких минимумов численности (1926–30, 1966–70, 2014–15 гг.), на фоне прогнозируемого небывало высокого уровня солнечной активности с максимумом в 2013–2015 гг.

В.Н. Купецкий (1969) убедительно доказал, что 44-летний цикл вносит большой вклад в колебания некоторых климатологических характеристик Дальнего Востока.

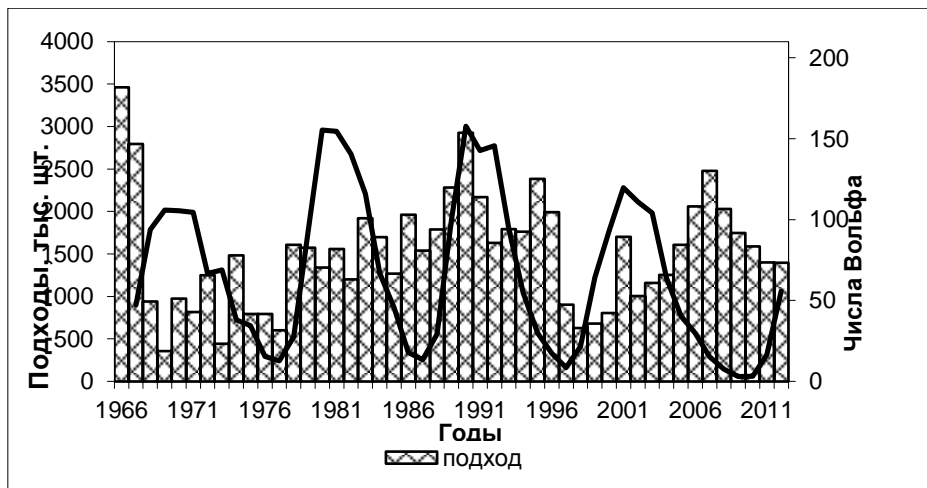


Рис. 2. Колебания численности североохотоморской кеты и динамика активности Солнца

У кеты наблюдаются подобные долгопериодные тенденции колебания численности (рис. 2), но со своими видоспецифичными особенностями, обусловленными её поливозрастной структурой. Не будем пока глубоко вникать в эти особенности, для нас сейчас важнее общая тенденция снижения величины запасов этого вида.

Обеспечить быстрый рост запасов горбуши четного ряда лет можно было бы, введя запрет на все виды ее добычи, однако это невозможно по причине необходимости обеспечения обязательных категорий лова: КМНС, спортивно-лицензионный, для нужд воспроизводства, контрольный и прилов при промышленном лове. Очень положительно сказалось бы и резкое сокращение уровня промысла по нечётному ряду поколений, тем более, что общая численность его подхода опускается ниже уровня оптимума заполнения нерестилиц (15 млн. особей). В нашем распоряжении остаются только меры контроля и регулирования промысла.

По нашему мнению, учитывая постоянно высокий спрос всеми категориями пользователей на лососевые виды рыб, в качестве главного инструмента сохранения запасов и повышения численности лососей остается усиление охраны лососей в период анадромной миграции и на местах нереста. Кроме того, очень важным инструментом регулирования промысла является равномерное распределение промысловой нагрузки на различные единицы запаса лососей по промысловым подрайонам Магаданской области. Эти рекомендации ежегодно представляются специалистами института, в зависимости от мощности прогнозируемых подходов. Однако соблюдаются они крайне плохо, и основная масса лососей постоянно добывается в наиболее доступной Тауйской губе, а в Гижигинской лососевый промысел всё больше угасает, что подтверждается рисунками 3, 4, 5 и 6.

На иллюстрациях отчётливо видно несоответствие уровней запасов в отдельных районах и промысловой нагрузки, что тоже ведёт к подрыву ресурсной базы лососей в Тауйской губе, куда регулярно переносятся квоты, особенно по горбуше, из Гижигинской губы. Следует оговориться, что реально запасы лососей в Гижигинской губе выше представленных на рисунках. Такая ситуация складывается по причине всё большего применения экспертных расчётных оценок из-за невозможности проведения полномасштабных учётных работ в этом отдалённом районе либо из-за отсутствия горючего для самолетов, либо из-за их отвлечения на тушение пожаров. А любые экспертные оценки проводятся по предосторожному принципу. Ретроспективный же анализ соотношения уровня подходов свидетельствует о заметном преимуществе в этом отношении Гижигинской губы перед Тауйской. Красноречивым примером тому служит близкий к полномасштабному учёт кеты в Гижигинской губе в 2007 г., который выражен ярким всплеском на графике (рис. 5).

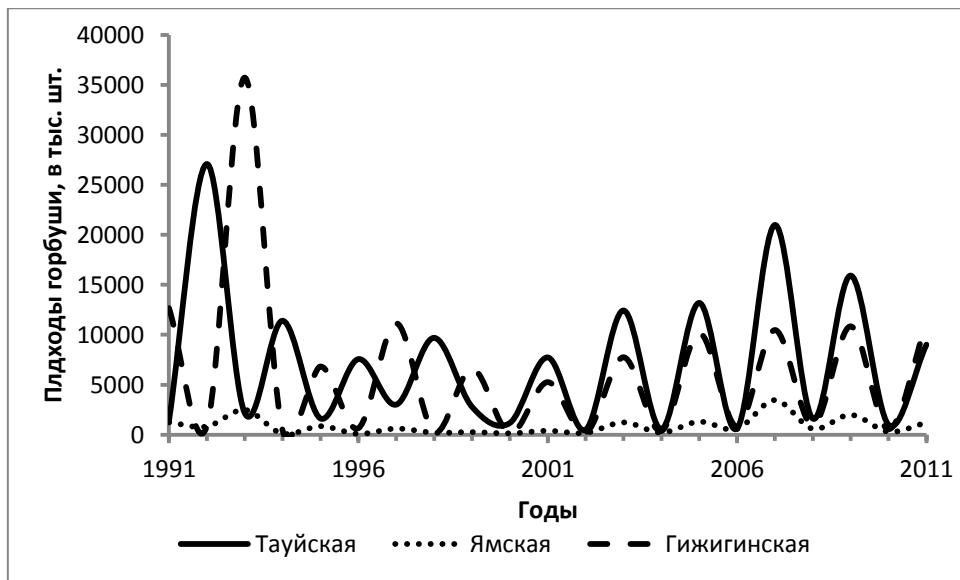


Рис. 3. Подходы горбуши в районах североохотоморского побережья

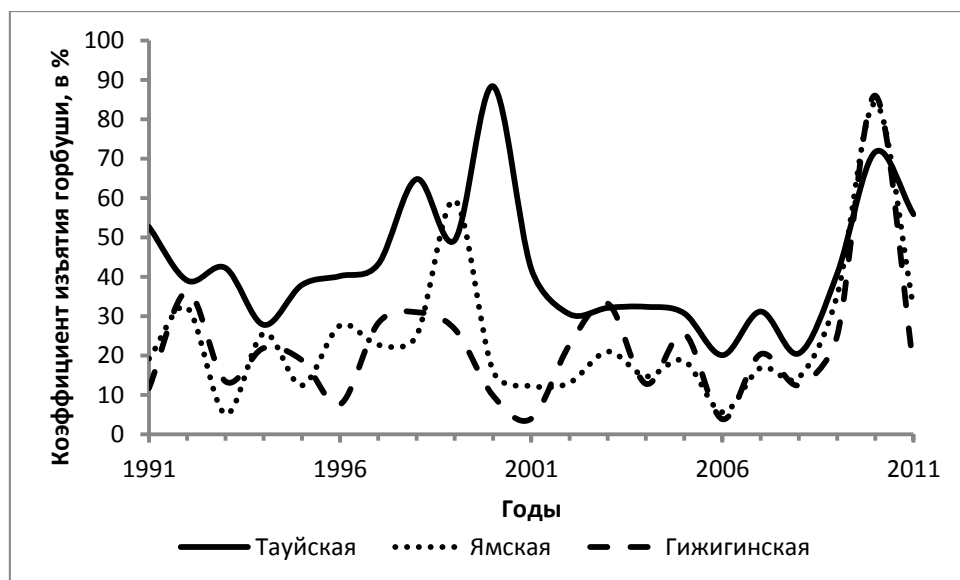


Рис. 4. Вылов горбуши в районах североохотоморского побережья

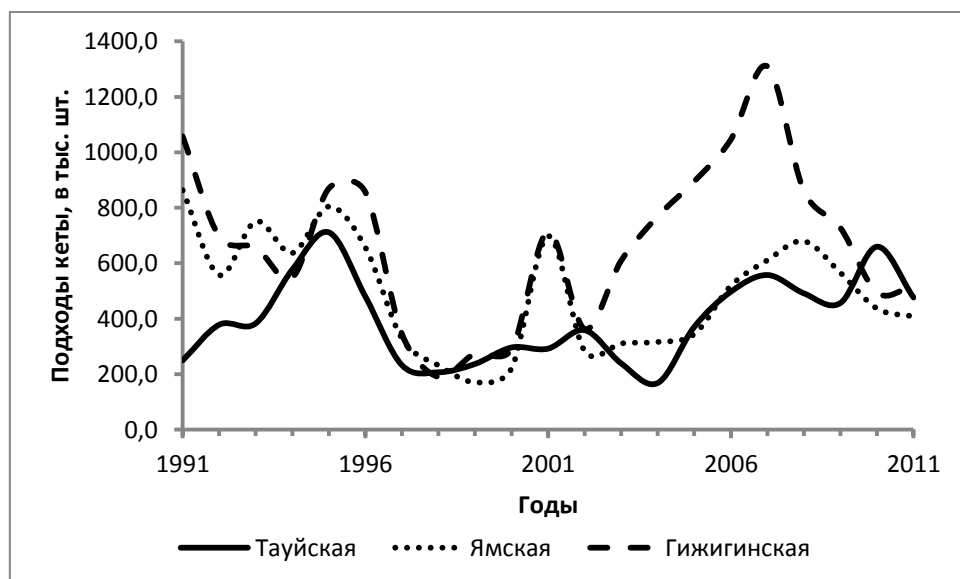


Рис. 5. Подходы кеты в районах североохотоморского побережья

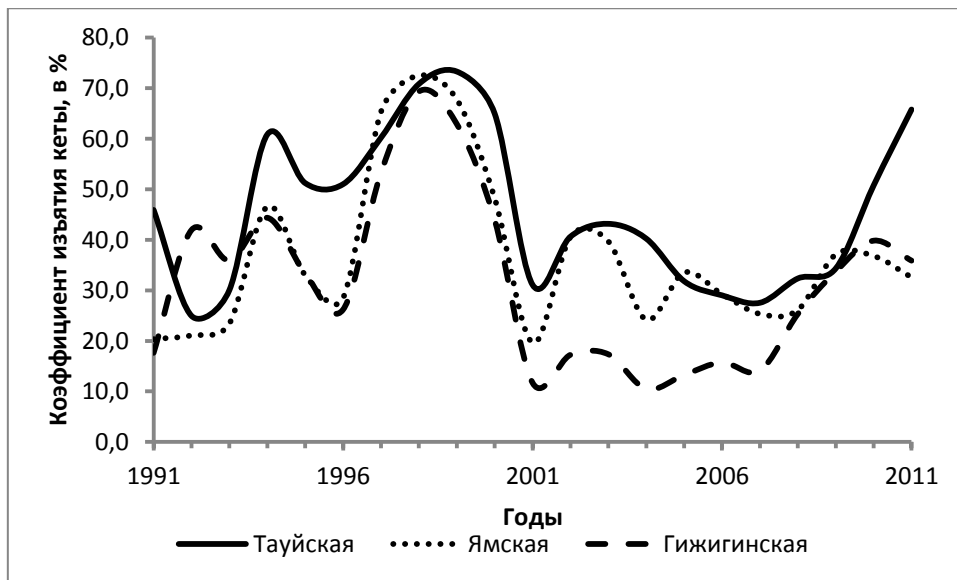


Рис. 6. Вылов кеты в районах североохотоморского побережья

В заключение приводим прогноз возможного вылова тихоокеанских лососей и гольца, подготовленный специалистами лаборатории лососевых экосистем и экологического мониторинга по методикам, которые оправдали свою достоверность в процессе многолетнего применения (табл. 1).

Таблица 1. Возможный вылов тихоокеанских лососей в Магаданской области в 2012 г., т

Вид					
Горбуша	Кета	Кижуч	Нерка	Голец	Всего
440	2100	192	3	352	3087

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Купецкий В.Н.* 1969. О структуре гелиоклиматических связей и возможности их использования в долгосрочных и сверхдолгосрочных прогнозах. // Изв. Всес. Географического Общества. № 4. С. 289–295.

*Логинов В.Ф., Куликова Н.П.* 1971. Цикличность гидрометеорологических характеристик // Изв. АН СССР. Сер. географ. № 4. С. 113–118.

*Максимов А.А.* 1984. Многолетние колебания численности животных, их причины и прогноз // Новосибирск: Наука. 250 с.

*Чижевский А.Л.* 1973. Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль. 348 с.

Григоров В.Г., инженер I категории лаборатории промысловых беспозвоночных

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФООБЛИКА *BUCCINUM OSAGAWAI* СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ

Важным промысловым видом трубачей северной части Охотского моря является брюхоногий моллюск *Buccinum osagawai* (Nabe, Ito, 1965). Несмотря на то, что этот вид используется промыслом почти 40 лет, степень его изученности остается недостаточной и ограничивается в основном информацией о систематическом положении и некоторыми данными о распределении и экологии (Голиков, 1980; Михайлов и др., 2003). Представления о биологии размножения *B. osagawai* носят общий характер, а сведения о росте и возрасте отрывочны. Кроме того, информация об изменчивости морфологии раковины *B. osagawai* в зависимости от пола носит фрагментарный характер (Михайлов и др., 2003).

Целью данной работы является выяснение особенностей полового диморфизма брюхоногого моллюска *B. osagawai* путем анализа морфологии раковин.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал, использованный в данной работе, был собран автором на судне КЛС «Голицыно», проводившем лов трубачей на североохотоморском шельфе в сентябре-декабре 2011 г. Район, в котором собран материал, находится в открытой части моря, к югу от полуострова Кони. Этот район является традиционным для промысла трубачей вида *B. osagawai* (Михайлов и др., 2003; Горничных, 2008; Григоров, 2010).

В качестве орудий лова на судне применялись стандартные трубачеловные ловушки высотой 290 мм, диаметром нижнего и верхнего оснований 870 и 450 мм, соответственно, и с входом диаметром 165 мм, обтянутые делью с ячейей 20 мм. Один промысловый порядок состоял из 350–400 ловушек, расстояние между которыми составляло 10 м (стандартное при промысле трубача). Для наживы использовалась мороженая тихоокеанская сельдь.

В период проведения исследований не менее одного раза в сутки проводились массовые промеры трубачей из уловов, в ходе которых определялись и измерялись следующие параметры: высота раковины ( $H$ ) с точностью до 1 мм, пол и общий вес пробы.

На основе методик измерений брюхоногих моллюсков, изложенных в работах известных отечественных малакологов (Голиков, 1980; Кантор, 1990), у части проанализированных особей *B. osagawai* учитывались дополнительные пластические характеристики, включавшие в себя: высоту раковины ( $H$ ), высоту последнего оборота ( $H_1$ ), высоту устья ( $H_2$ ), высоту завитка ( $Z$ ), диаметр последнего оборота ( $D$ ), длину и ширину крышечки ( $L$  и  $W$ ) и некоторые другие признаки (рис. 1). Измерения перечисленных параметров проводились с точностью до 0,1 мм.

Для анализа материалов, статистических расчетов, построения графиков и таблиц в данной работе использовалась программа Excel (Microsoft).

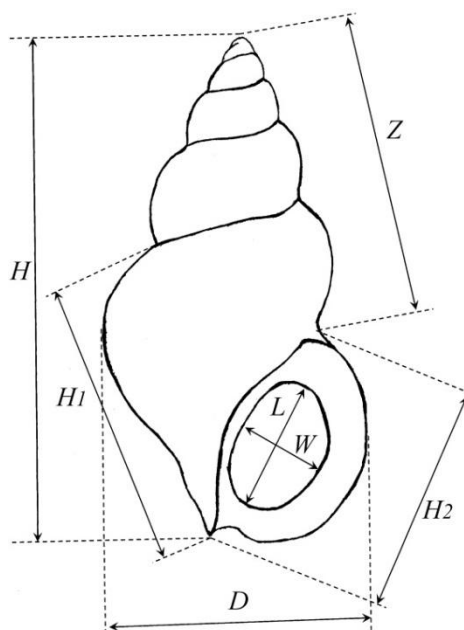


Рис.1. Схема измерений раковины *B.osagawai*

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

*B.osagawai* обладает достаточно крупной, но хрупкой, легко ломающейся раковиной, что создает определенные трудности при отборе моллюсков для морфометрического анализа. Для выявления особенностей строения раковин моллюсков этого вида измерено 477 особей обоих полов: 259 самцов и 218 самок. Высота раковины самцов в выборке варьировала от 32,0 до 103,0 мм, высота раковины самок — от 35,6 мм до 107,7 мм (табл. 1). Таблица 1. Размерные характеристики раковин, взятых на морфометрический анализ

<i>Buccinum osagawai</i>	Высота раковины, мм			N, экз.
	Мин.	Макс.	Ср. ± ошибка	
Самцы	32,0	103,0	77,5±0,85	259
Самки	35,6	107,7	80,8±1,10	218

Как показано предыдущими исследователями (Голиков, 1980; Овсянников, Островский, 2003), моллюски этого вида созревают в возрасте 2–3 года при высоте раковины 43,0–54,5 мм. Учитывая эти данные, можно констатировать, что в приведенной выборке присутствовали как половозрелые особи, так и молодь *B.osagawai*.

Количество оборотов раковины у самцов и самок составило от 4 до 8, этот показатель увеличивался с ростом моллюска. Спиральная структура раковины *B.osagawai* представлена ребрышками, количество которых на 5 мм последнего оборота раковины варьировало от 13 до 15, что характерно для этого вида и согласуется с данными прежних исследований (Голиков, 1980).

Высота последнего оборота раковины *B.osagawai* превышает ее максимальный диаметр в 1,1–1,4 раза. В нашем исследовании этот показатель имеет несколько большую вариабельность, чем описано у А.Н. Голикова (1980). Показатели отношения высоты раковины к высоте ее последнего оборота для самцов и самок практически не отличаются (рис. 2). Однако линии трендов уравнений, описывающих рассматриваемое отношение для самцов и самок, пересекаются при высоте раковины около 55,0 мм. При превышении указанного размера последний оборот раковины самцов становится шире, что связано со строением их полового аппарата.

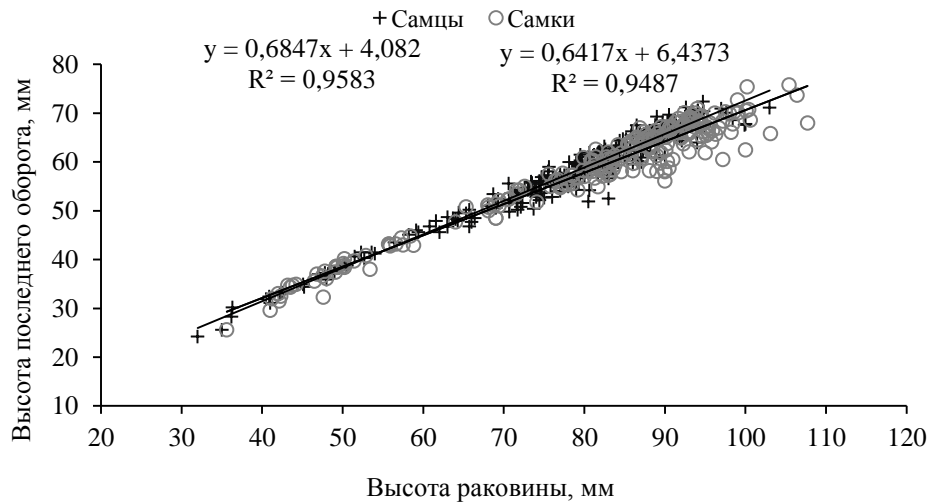


Рис. 2. Отношение высоты раковины ( $H$ ) *B. osagawai* к высоте ее последнего оборота ( $H_1$ )

Высота раковины превышает диаметр последнего оборота в 1,5–1,9 раза, что несколько больше, чем это описано у А.Н. Голикова (1980), однако средний показатель (1,6) не отличается от описанного ранее. Отношения высоты раковины к диаметру последнего оборота у обоих полов также близки по величине (рис. 3). Полученные данные подтверждают вывод, сделанный ранее (Михайлов и др., 2003), о пересечении линий трендов уравнений, описывающих данную зависимость, для самцов и самок при высоте раковины 77,1 мм. С превышением этого размера раковины самцов принимают более массивные формы.

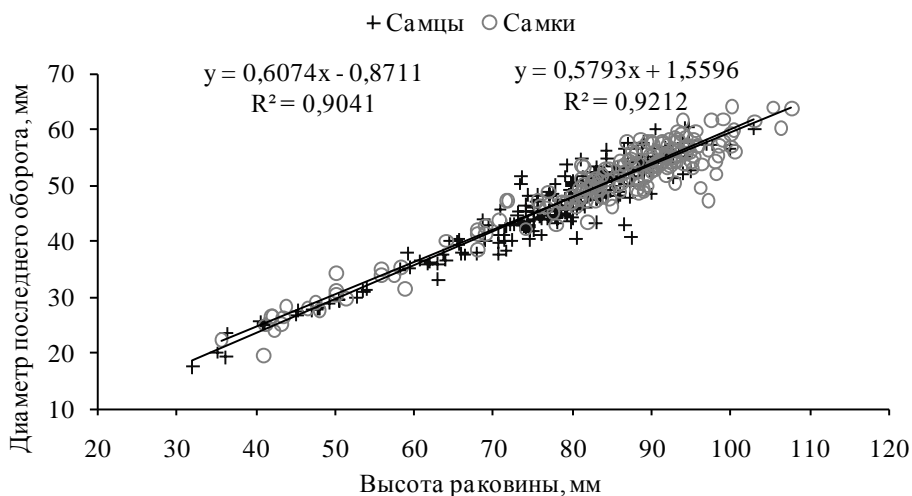


Рис. 3. Отношение высоты раковины ( $H$ ) *B. osagawai* к диаметру ее последнего оборота ( $D$ )

Показательны различия зависимости высоты раковины от высоты ее устья (рис. 4). Линии трендов линейных уравнений пересекаются при показателе высоты раковины около 47,0 мм. У молодежи высота устья раковины самок больше, чем у самцов, но после превышения указанного размера устье раковины самцов увеличивается. Вероятно, такие изменения размеров раковины связаны с проявлением первых признаков формирования полового аппарата самцов.

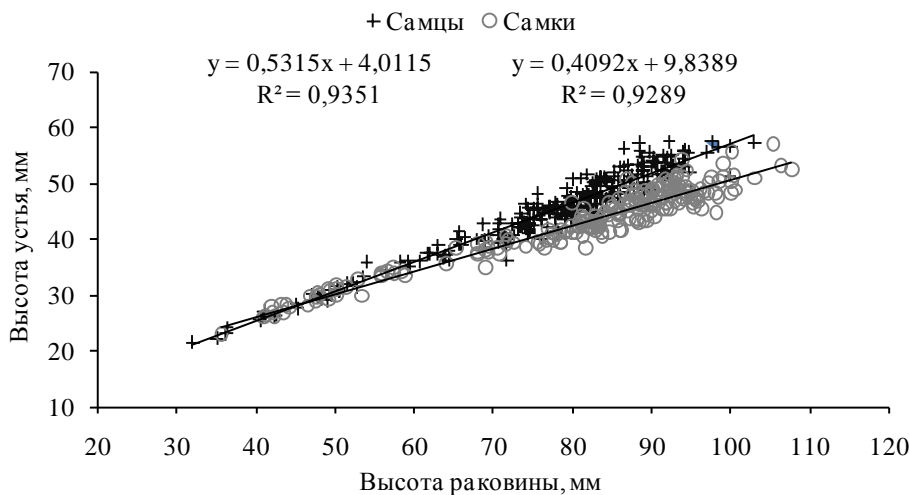


Рис. 4. Отношение высоты раковины ( $H$ ) *B. osagawai* к высоте ее устья ( $H_2$ )

Похожая картина прослеживается и в зависимостях высоты завитка от высоты раковины (рис. 5). Если в начальный период жизни моллюсков обоих полов этот показатель практически одинаков, то с увеличением возраста скорость роста завитка у самок опережает таковую у самцов, что, вероятно, связано с большим размером гонады у самок. Линии трендов линейных уравнений этих зависимостей пересекаются при высоте раковины около 49,0 мм. Очевидно, что это еще один признак начала изменения размеров раковины в связи с наступлением полового созревания особей *B. osagawai*.

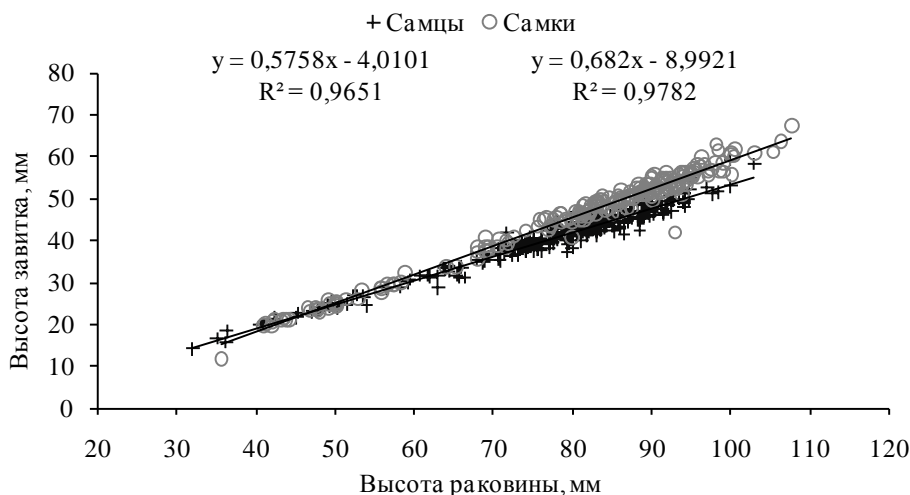


Рис. 5. Отношение высоты раковины ( $H$ ) *B. osagawai* к высоте завитка ( $Z$ )

Длины крышечек у самок и у самцов с возрастом увеличивается одинаково и описываются экспоненциальными уравнениями (рис. 6). В выборке, вероятно, присутствовали моллюски с восстановленной крышечкой, что объясняет разброс ее длины у особей с близкими параметрами высоты раковины. В уловах достаточно часто встречаются особи *B. osagawai*, у которых либо отсутствует крышечка, либо начала нарастать новая. Учитывая это обстоятельство, зависимости размеров крышечек по отношению к величине раковины моллюсков в данной работе не сравнивались.



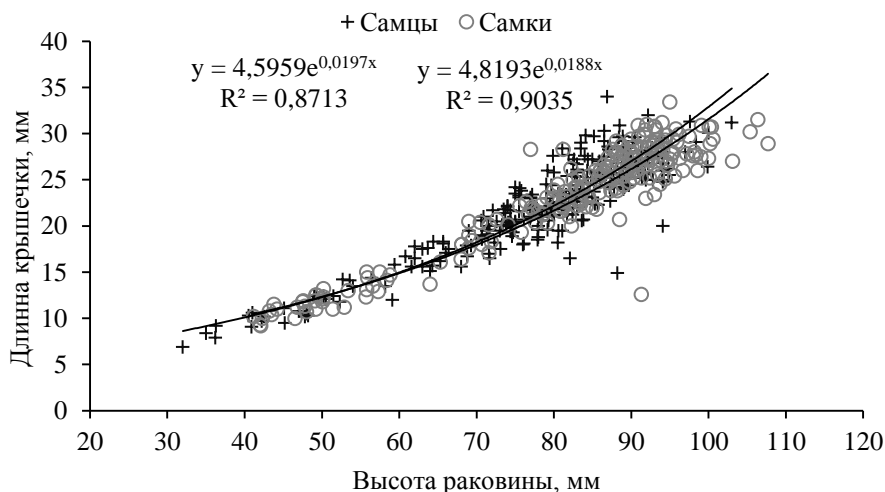


Рис. 6. Отношение длины крышечки ( $L$ ) к высоте раковины ( $H$ ) *V. osagawai*

Рассматривая приведенные зависимости, можно констатировать, что параметры раковин самцов и самок *V. osagawai* имеют характерные для каждого пола отличия. Появление таких отличий, вероятно, связано с первыми признаками полового созревания моллюсков этого вида при высоте раковины 47,0–55,0 мм. С увеличением возраста моллюсков и размеров раковин различия, связанные с половой принадлежностью моллюсков, хорошо прослеживаются.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В начальный период жизни размерные характеристики раковин самцов и самок *V. osagawai* имеют близкие значения. С увеличением возраста моллюсков раковины самцов и самок по отдельным параметрам существенно отличаются. Наиболее показательны в этом отношении зависимости высоты устья от высоты раковины и высоты завитка от высоты раковины. Изменения параметров раковины самцов и самок *V. osagawai* появляются при высоте раковин 47,0–55,0 мм и связаны с половым созреванием моллюсков этого вида.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Голиков А.Н. Моллюски BUCCINIDAE Мирового океана: Фауна СССР. Л.: Наука, 1980. Т. 5. Вып. 2. 508 с.
- Горничных А.В. Современное состояние промысла брюхоногих моллюсков. М: Вопросы рыболовства, 2008. Т. 9. № 2(34). 439–448 с.
- Григоров В.Г. Современное состояние запасов трубачей северной части Охотского моря. Материалы Международной н.-тех. конференции: Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. 209–211 с.
- Кантор Ю.И. Брюхоногие моллюски Мирового океана, подсемейство Volutopsiinae. М: Наука, 1990. 178 с.
- Михайлов В.И., Бандурин К.В., Горничных А.В., Карасев А.Н. Промысловые беспозвоночные шельфа и материкового склона северной части Охотского моря. Магадан: МагаданНИРО, 2003. 213–263 с.
- Овсянников В.П., Островский В.И. Закономерности роста брюхоногого моллюска *Vuccinum osagawai* в северной части Охотского моря. Владивосток: Известия ТИНРО, 2008. 37–45 с.
- Habe T., Ito K. New genera and species of shells chiefly collected from the North Pacific. Venus, 1965, vol. 24, N 1, 16–45 с.

**Жарникова В.Д.**, научный сотрудник лаборатории морских промысловых рыб

## **СОСТОЯНИЕ ПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА В ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРООХОТОМОРСКОГО ШЕЛЬФА В ИЮЛЕ 2011 г.**

Несмотря на довольно длительную историю изучения планктона Охотского моря, акватория неритической зоны наименее изучена, так как в большинстве морских экспедиций, в частности, во время выполнения макросъемок ТИПРО-Центром, пробы планктона собирались за пределами прибрежной зоны. Поэтому при характеристике состава планктонного неритического сообщества обычно рассматривается только его внешняя часть над глубинами более 50 м.

В связи с этим, в июле 2011 г. в прибрежной зоне северо-западной части Охотского моря на НИС «Зодиак» была выполнена комплексная гидрологическая, планктонная и ихтиопланктонная съемки (рис.1).

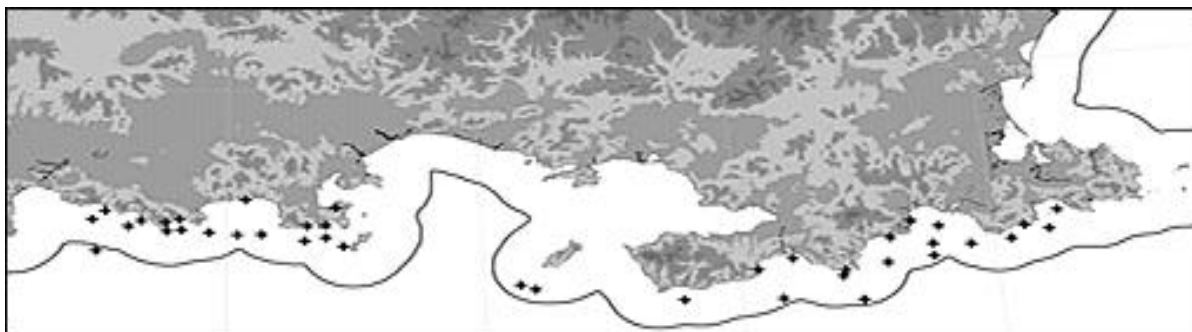


Рис.1. Схема планктонных станций в прибрежной зоне северной части Охотского моря

Исследования планктона проводились с целью изучения особенностей распределения биомассы фито- и зоопланктона, оценки его видового состава и количественных показателей в прибрежной и открытой частях Охотского моря.

Для достижения цели решались следующие задачи:

1. Исследовать состав и горизонтальное распределение фитопланктона в летний период.
2. Изучить качественные и количественные показатели зоопланктона.

Была выявлена приверженность различных видов зоопланктона к водам определенной гидрологической структуры, где они образовывали локальные концентрации, а также оценено влияние гидрологических условий на функционирование сообщества. Показано, что планктонное сообщество шельфовой зоны является гетерогенным по своему составу и происхождению и формируется из автохтонного прибрежного неритического сообщества и надшельфового зоопланктона, а также из видов, привносимых Северо-Охотским и Ямским течениями из открытых вод северной части Охотского моря.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Материалом для исследований послужили планктонные сборы летней комплексной съемки шельфа северо-западной части Охотского моря на НИС «Зодиак» в период с 1 по 21 июля 2011г. Всего была собрана 41 проба планктона. Схема станций показана на рис.1. Планктон облавливался сетью «Джеди» (площадь входного отверстия 0,1 м<sup>2</sup>, ячея фильтрующего конуса 0,168 мм) в слое 100–0 или дно–0 м, если глубина была меньше 100 м. Скорость подъема сети 1м/сек. Камеральную обработку гидробиологических проб производили в лабораторных условиях по фракциям согласно общепринятым методикам (Бродский, 1950; Макаров, 1966; Михайлов, 1990; Волков, 1996). После обработки данных

стандартными статистическими методами были построены карты пространственного распределения общей биомассы фито- и зоопланктона.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Фитопланктон.** В исследуемом районе фитопланктон был представлен главным образом диатомовыми водорослями. С началом летнего прогрева поверхностных вод количество весенних видов становится меньше, многие из них образуют покоящиеся споры, опускающиеся в нижние слои воды. В фитопланктоне появились новые виды бореальных центрических диатомей, главным образом из родов *Thalassiosira*, *Chaetoceros*, *Coscinodiscus* и *Nitzschia*. В период проведения работ (июль) вегетационный сезон фитопланктона еще не завершился. С развитием летних процессов происходит некоторое снижение биогенных элементов, накопленных за весенний период и, как следствие этого, понижение биомассы видов фитопланктона. В июле цветением было охвачено около 60% акватории. Биомасса фитопланктона на участках исследованного района колебалась от 10 до 8200, при средней величине 753 мг/м<sup>3</sup> (рис. 2). Основные концентрации фитопланктона отмечались в мелководных прибрежных распресненных участках моря и в верхнем слое 10–0 м (табл. 1), где наблюдалась наиболее низкая соленость вод, а цветение стимулировалось, по всей вероятности, выносом с материка многочисленными реками аллохтонных биогенов, а также за счет амплитуды приливо-отливных течений.

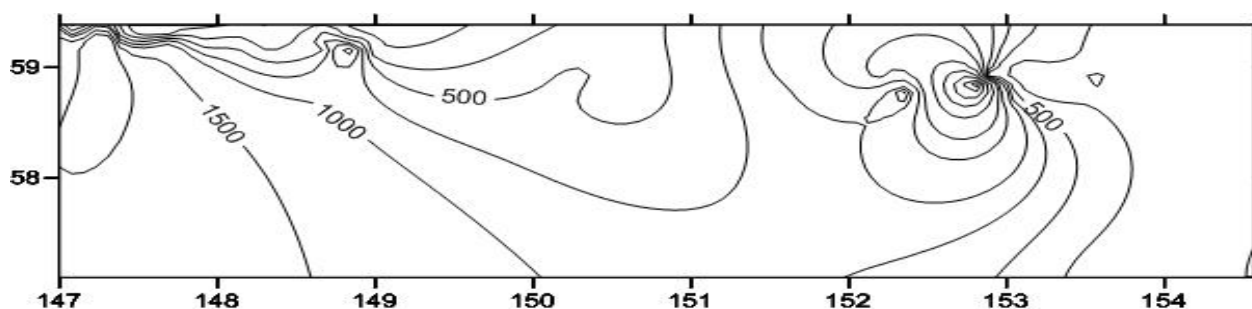


Рис. 2. Схема распределения общей биомассы фитопланктона (мг/м<sup>3</sup>) в слое (дно–0 м) в прибрежной зоне северо-западной части Охотского моря в июле 2011 г.

Таблица 1. Видовой состав фитопланктона в прибрежной зоне северо-западной части Охотского моря в июле 2011 г.

№	Видовой состав фитопланктона	дно–0 м		10–0 м	
		мг/м <sup>3</sup>	%	мг/м <sup>3</sup>	%
1	<i>Chaetoceros atlanticus</i>	286,2	38	132,8	29
2	<i>Chaetoceros radians</i>	60,2	8	55,0	12
3	<i>Chaetoceros radicans</i>	22,6	3	27,5	6
4	<i>Coscinodiscus marginatus</i>	90,4	12	45,8	10
5	<i>Coscinodiscus curvatus</i>	45,2	6	22,9	5
6	<i>Ceratium macroceros</i>	67,8	9	41,2	9
8	<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>	135,5	18	100,8	22
9	<i>Thalassiotrix longissima</i>	30,1	4	27,5	6
10	<i>Nitzschia oceanica</i>	15,1	2	4,6	1
Общая биомасса, мг/м <sup>3</sup>		753,1	100	458,1	100

Замечено, что, в отличие от шельфовой зоны с глубинами более 50 м, где смена видов происходит постепенно, в прибрежной части моря сезонная смена фитопланктона имеет

достаточно выраженный характер, и эти изменения проявляются, главным образом, в колебаниях численности вегетирующих водорослей.

Основные концентрации фитопланктона отмечались в восточной части района исследования у мыса Евреинова в зал. Бабушкина, где биомасса достигала  $8200 \text{ мг/м}^3$ . Второй район с высокими концентрациями биомассы (до  $3000 \text{ мг/м}^3$ ) отмечался в западной части района у мыса Измайлова (см. рис. 2). Низкие биомассы микроводорослей (от 10 до  $500 \text{ мг/м}^3$ ) отмечались в мористой части между островами Спафарьева и Завьялова и были приурочены к водам с высокой соленостью (31–32‰). Все эти данные свидетельствуют о широком диапазоне сроков наступления и окончания биологической весны в прибрежье.

Средняя биомасса фитопланктона в исследуемой прибрежной части моря в июле 2011 г. составила  $753,1 \text{ мг/м}^3$ , а суммарная биомасса на площади  $9500 \text{ км}^2$  при плотности  $7,15 \text{ т/км}^2$  составила 296 тыс. т.

**Зоопланктон.** Зоопланктон в первой декаде июля активно развивался на фоне вегетации диатомовых водорослей. Видовой состав зоопланктона толщи прибрежных вод был очень разнообразным и представлен 37 видами. Наибольшее видовое разнообразие было представлено в группе Copepoda — 12 видов. Кроме того, присутствовали Chaetognatha (щетинкочелюстные), Pteropoda (крылоногие моллюски), Euphausiidae (эффаузиевые раки), Amphipoda (бокоплавы), Decapoda (десятиногие), Bivalvia (двустворчатые моллюски), Cirripedia и Tunicata (оболочники) (рис. 3).



Рис. 3. Состав общей биомассы зоопланктона на шельфе северо-западной части Охотского моря

Общая биомасса зоопланктона на акватории прибрежной части шельфа варьировала от 180 до  $3800 \text{ мг/м}^3$ . Максимальные концентрации отмечались в районе о. Спафарьева и зал. Шельтинга и были приурочены к фронтальной зоне (в районе схождения вод Тауйской губы и Ямского течения). Минимальные биомассы (до  $500 \text{ мг/м}^3$ ) были зарегистрированы в восточной части района — от м. Бабушкина до м. Средний (рис. 4). Средняя биомасса по району составила  $1177,17 \text{ мг/м}^3$ .

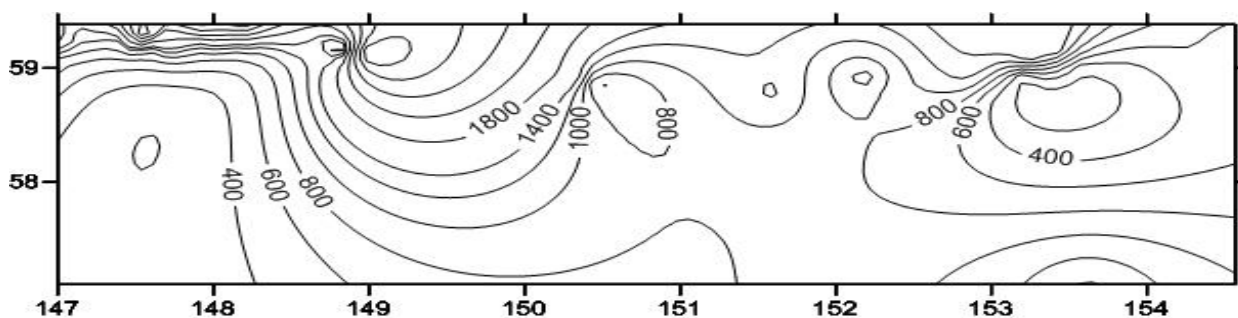


Рис. 4. Схема распределения общей биомассы зоопланктона ( $\text{мг/м}^3$ ) в слое (дно–0 м) в прибрежной северной части Охотского моря в июле 2011 г.

Таким образом, центральная и западная части района были наиболее продуктивными. Однако восточная часть района не только по биомассе, но и по видовому разнообразию заметно отличалась от западной, и такое распределение зоопланктона повсеместно определялось гидродинамическими особенностями водных масс.

Известно, что размерная структура является важной и показательной характеристикой планктонного сообщества. Соотношение мелких и крупных представителей может в значительной степени определять уровень его зрелости. Кроме того, размерная структура зоопланктона учитывается при оценке общей кормовой ценности планктона, в особенности при определении обеспеченности пищей и конкурентных взаимоотношений. В связи с этим весь зоопланктон был разделен на разноразмерные фракции.

**Мелкая фракция.** До 80% представителей планктона мелкой фракции концентрируются в прибрежье и 15–20% — в более глубокой части шельфа. В распределении руководящих видов наблюдалась приверженность их к теплым водам прибрежных участков, где они образовывали ярко выраженные локальные концентрации в виде отдельных пятен различной плотности. Причем биомасса мелкой фракции колебалась от 26 до 240 мг/м<sup>3</sup> в восточной части и от 60 до 800 мг/м<sup>3</sup> в западной, составляя в среднем 172 мг/м<sup>3</sup> по всему району. Максимальные концентрации (более 500 мг/м<sup>3</sup>) мелкого зоопланктона были приурочены к теплым поверхностным водам (9,5–11,0°C) и сосредоточены в районе п-ова Онора зал. Шельтинга.

На остальной акватории биомасса мелкой фракции колебалась от 50 до 100 мг/м<sup>3</sup>. Основу мелкой фракции по численности составляли (*ovae*, *науплии*) эвфаузиид и копепод, причем независимо от местоположения станции, доминировали два вида копепод: *Pseudocalanus minutus* и *Oithona similis*. Немаловажную роль имели копеподиты (I–II стадий) *Calanus glacialis*, *Neocalanus plumchrus*, *Metridia ochotensis* (рис. 5).

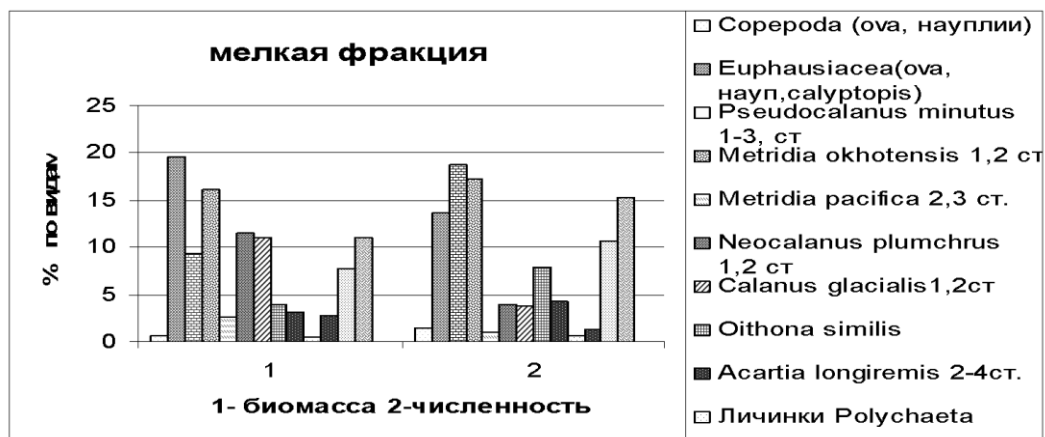


Рис. 5. Состав мелкой фракции зоопланктона (1 — % видов по биомассе; 2 — % видов по численности)

Среди других веслоногих рачков можно отметить мелкие особи *Acartia longiremis*, их максимальные скопления (до 170 мг/м<sup>3</sup>) тяготели к повышенной температуре поверхностных вод. Меропланктон встречался по всему прибрежью и был представлен личинками усногих раков и двустворчатых моллюсков. В шельфовой зоне, особенно в ночное время, мелкий планктон уступал крупной фракции. Так же, как и в другие годы исследований (2001–2003), четко просматривалось доминирование мелкой фракции зоопланктона в мелководных районах, что свидетельствует о благоприятных условиях нагула молоди различных видов рыб в летний период.

Средняя биомасса мелкой фракции зоопланктона в исследуемой прибрежной части моря составила 172 мг/м<sup>3</sup>, а суммарная биомасса на площади 9500 км<sup>2</sup> при плотности 1,63 т/км<sup>2</sup> в июле 2011 г. составила 17,46 тыс. т.

**Средняя фракция.** Биомасса средней фракции была значительно выше мелкой и составила по району  $434 \text{ мг/м}^3$ . Ее доля в общей биомассе зоопланктона была существенной — 37%. Биомасса планктона средней фракции на акватории побережья североохотоморья изменялась от 50 до  $2600 \text{ мг/м}^3$ . Наиболее высокие концентрации зоопланктона отмечались в зал. Шельтинга и были образованы в большей части за счет присутствия эвфаузиид ст. *Calyptopis* и *Furcilia*. В восточной части района биомасса колебалась от 52 до  $647 \text{ мг/м}^3$ .



Рис. 6. Состав средней фракции зоопланктона (1 — % видов по биомассе ; 2 — % видов по численности)

Повсеместно основу средней фракции составляли крупные половозрелые особи *Acartia longiremis*, а также *Neocalanus plumchrus* и *Metridia ochothensis* III–IV копепоидитных стадий (рис. 6). В отдельных участках с глубинами 30–50 м встречались такие виды, как *Candacia bipinata*, *Centropages mcmurrichi* и *Epilabidocera bipinnata*, которые являются индикаторами «теплой» воды.

Суммарный валовый запас зоопланктона средней фракции в июле 2011 г. при плотности  $4,12 \text{ т/км}^2$  составил 170,5 тыс. тонн.

Фауну **крупной фракции** составляли личинки декапод, эвфаузииды, половозрелые каляниды, гиперииды, сагитты и др. (рис. 7), т.е. планктеры, служащие основной пищей массовых рыб пелагиали Охотского моря. Эта фракция по биомассе была наиболее значимой в планктоне, на ее долю приходилось более 50% от общей биомассы.

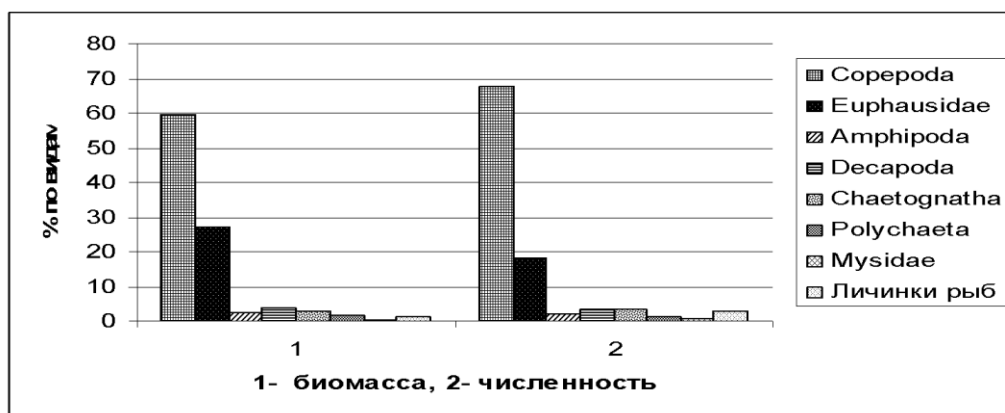


Рис.7. Состав крупной фракции зоопланктона (1 — % по биомассе ; 2 — % — по численности).

Максимальные концентрации (более 2000 мг/м<sup>3</sup>) зарегистрированы в районе о. Спафарьева и приурочены к фронтальной зоне, минимальные (до 500 мг/м<sup>3</sup>) отмечены на юге восточной части района от м. Бабушкина до м. Средний.

Особенности структуры вод в летний период способствовали массовому развитию фитофагов — молодежи и взрослых форм десятиногих раков, эвфаузиид, копепод, которые формировали до 85% биомассы крупной фракции (рис. 7).

Основу численности эвфаузиид составляли особи длиной от 7 до 12 мм, но по биомассе большую часть популяции составляли подростки неполовозрелые особи размером 12–15 мм. Вероятнее всего, эти рачки, появившиеся в текущем году, будут участвовать в нересте в следующий сезон. Среди копепод доминирующим был *Calanus glacialis*, который встречался повсеместно. Из других копепод встречались интерзональные виды, приносимые Ямским течением: *Eucalanus bungii* и *Calanus cristatus*. Они не совершают активных вертикальных миграций, создавая хорошие кормовые условия для нагула рыб. Из десятиногих раков встречались личинки крабов: колючего, синего, камчатского и четырехугольного волосатого. Из креветок — личинки обыкновенного шримса (*Crangon dalli*) и шримса северного (*Sclerocrangon boreas*). Амфиподы были представлены в планктоне всего одним видом гипериид — *Parathemisto japonica*, которые встречались в виде неполовозрелых форм размером 4–6 мм. В планктоне встречались также единично гаммариды.

Биомасса крупного зоопланктона варьировала в пределах от 69 до 3332 мг/м<sup>3</sup>, составляя в среднем по району 717,3 мг/м<sup>3</sup>. Суммарный валовый запас зоопланктона крупной фракции в июле 2011 г. при плотности 6,81 т/км<sup>2</sup> составил 282,1 тыс. тонн.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование структурированности сообщества зоопланктона показало, что неритический мелкий планктон узкой полосой распространен вдоль берегов внутреннего шельфа. Наиболее характерным и важным компонентом планктонных сообществ для внутренней части неритической зоны, помимо преобладания мелких форм ранних стадий копепод и эвфаузиид, является меропланктон (личинки полихет, декапод, двустворчатых моллюсков, усоногих раков и личинок рыб). По биомассе во внешней части неритической зоны преобладали планктеры среднего и крупного размеров. В июле нерест крупных форм копепод практически закончился, о чем свидетельствует присутствие в планктоне большого количества науплиальных и начальных стадий их развития. Нерест эвфаузиид был растянут. В планктоне присутствовало большое количество яиц, науплий, ст. калиптопис, фурцилия и более крупная молодежь длиной 7–15 мм. Растянутость нереста эвфаузиид связана с постепенным включением в процесс размножения самок разного размера.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бродский К.А. Веслоногие рачки Calanoida Дальневосточных морей СССР и полярного бассейна. — Ленинград, 1950. Изд-во АН СССР. — 213 с.

Волков А.Ф. О методике взятия проб зоопланктона // Изв. ТИНРО. — 1996 а. — Т. 119. — С. 306–311.

Макаров Р.Р. Личинки креветок, раков-отшельников и крабов западнокамчатского шельфа и их распределение. — М.: Наука, 1966. — 163 с.

Михайлов В.И. Руководство по определению фитопланктона Охотского моря. — Владивосток: ТИНРО, 1990. — 46 с.

**Игнатов Н.Н.**, младший научный сотрудник лаборатории биоресурсов рыбохозяйственных водоёмов,  
**Рябуха Е.А.**, младший научный сотрудник лаборатории биоресурсов рыбохозяйственных водоёмов

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ КЕТЫ ПОКОЛЕНИЯ 2010 Г., КУЛЬТИВИРОВАННОЙ НА ЛРЗ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В 2010 г. на ЛРЗ Магаданской области на инкубацию было заложено 10,5 млн. икры кеты (табл.1). На базовых реках рыбоводных заводов наибольшее количество оплодотворенной икры кеты было собрано в р. Ола с притоками, Яна и Армань; наименьшее — на р. Ойра и оз. Глухое. На р. Кулькуты (по совместной Программе ФГУП «МагаданНИРО» и ФГБУ «Охотскрыбвод») было получено самое большое количество икры, что составило 38% от ее общего объема закладки.

Сбор данных в 2011 г. по биологии молоди кеты поколения 2010 г. проводился на ЛРЗ Магаданской области. В связи с особенностями термики водоисточников ЛРЗ их разделили на две условные категории: «холодноводные» (Ольская ЭПАБ, Арманский ЛРЗ) и «теповодные» (Янский, Тауйский ЛРЗ). На холодноводных ЛРЗ температура воды в период смешанного и активного питания молоди кеты опускается до 0,4–1,0°C, на тепловодных она варьирует от 3,2 до 4,6°C.

Высокой степенью выживаемости характеризовалась кета, развитие которой проходило на условно «теповодных» ЛРЗ (Янский и Тауйский ЛРЗ) — в пределах 86,8–93,4%. На Ольской ЭПАБ было отмечено снижение выживаемости, которая не превысила 75,4%. Очень низкой жизнеспособностью характеризовалась кета, содержание которой проходило в условиях Арманского ЛРЗ, ее выживаемость составила всего 9,5 % (табл.1).

Таблица 1. Сбор оплодотворенной икры кеты поколения 2010 г. и выпуск молоди с ЛРЗ в природные водоемы Магаданской области в 2011 г.

Вид рыбы	Закладка икры на инкубацию				Выпуск рыбоводной продукции	Выживаемость, %			
	Место сбора икры	Количество икры, тыс. шт.		Количество молоди, тыс. экз.		Место выпуска	по водоему	общая	
		по водоему	всего	по водоему					всего
Ольская ЭПАБ (ОЭПАБ)									
Кета	р. Ола (с притоками)	2014,1	7332,03	1603,0	5530,6	р. Угликанка	79,6	75,4	
	р. Кулькуты	4027,6		1103,0		р. Угликанка	77,7		
	бух. Старая Веселая	1290,35		2025,1		р. Кулькуты			
				799,52		бух. Старая Веселая	62,0		
Арманский ЛРЗ (АЛРЗ)									
Кета	р. Армань	1418,3	1655,09	-	157,0	р. Армань	-	9,5	
	оз. Глухое	124,0		-					
	р. Ойра	112,79		-					
Янский ЛРЗ (ЯЛРЗ)									
Кета	р. Яна	1407,0	1407,0	1220,95	1220,95	р. Яна	86,8	86,8	
Тауйский ЛРЗ (ТЛРЗ)									
Кета	р. Яна	118,8	118,8	111,0	111,0	р. Тауй	93,4	93,4	

На холодноводных ЛРЗ одним из направлений совершенствования биотехнологии искусственного воспроизводства лососей следует считать способ интенсивного подращивания молоди лососей в условиях природных водоемов (в отгороженных незамерзающих участках рек, в мелководных озерах и в морском побережье) (Хованская и др., 2009). В основном это связано с особенностями температуры источников водоснабжения



на ЛРЗ, т.к. высокая температура воды (до 14°C) в период инкубации икры и низкая (до 0,5°C) в период поднятия личинок на «плав» не позволяет получать молодь лососей хорошего качества (Игнатов и др., 2011).

### **Ольская ЭПАБ**

#### Подращивание кеты (происхождение р. Ланковая) в выростном пруду р. Угликанка.

По рекомендации МагаданНИРО кета на этапе поднятия на «плав» 4–5 апреля была переведена на подращивание в отгороженный естественный выростной пруд, обустроенный на незамерзающей протоке р. Угликанка. Условия содержания в нем были более благоприятные для полноценного роста молоди — температура воды в марте 2011 г. составляла 1,0–2,2°C, в то время, как на ОЭПАБ она не поднималась выше 0,4°C. Анализ биологических показателей молоди поколения 2010 г. показал, что перевод из цеха-питомника в более благоприятные условия естественного водоема и подращивание в нем позволили улучшить ее качественное состояние (табл. 2).

#### Подращивание кеты (происхождение бух. Старая Веселая) в речных садках р. Угликанка и морских садках в бух. Старая Веселая

В 2011 г. для сравнения качественного состояния молоди кеты при подращивании ее в различных условиях, помимо морского, было проведено пресноводное подращивание — сначала в цехе-питомнике, а затем в речных садках, установленных в р. Угликанка. Средняя температура во время подращивания в речных садках составила 6,3°C, в морских — 9,1°C.

Анализируя качественные показатели молоди, которую подращивали в морской акватории бух. Старая Веселая, следует отметить, что средняя масса ее тела после подращивания в морских садках увеличилась в 2,1 раза, средняя длина тела — в 1,3 раза. Индивидуальный среднесуточный прирост составил 13,8 мг по массе тела и 0,3 мм по длине тела. Остатков желточного мешка не отмечали.

Средний индекс желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) увеличился до 8,04%. При этом индекс наполнения ЖКТ увеличился в 39 раз (с 9,08 до 353,5‰).

При пресноводном подращивании в цехе-питомнике Ольской ЭПАБ, а затем в садке, установленном в р. Угликанка, также произошло увеличение размерно-весовых показателей молоди, однако не такое значительное, как при морском подращивании. Масса тела к концу эксперимента увеличилась в 1,2 раза (с 0,430 до 0,529 г), длина тела — всего в 1,1 раза. У 38% особей еще сохранялись остатки желточного мешка.

К концу подращивания молоди индекс ЖКТ увеличился в 1,6 раза. Интенсивность питания молоди резко возросла, о чем свидетельствуют данные по индексу наполнения ЖКТ, который увеличился при пресноводном подращивании в 37 раз (с 9,08 до 341,1‰).

К окончанию морского подращивания молоди ее размерно-весовые и морфофизиологические показатели значительно превышали таковые молоди, выпущенной с Ольской ЭПАБ после пресноводного подращивания в реке (табл. 2).

#### Подращивание кеты на р. Кулькиты.

В 2011 г. за период подращивания молоди в пруду в течение 36 суток ее размерно-весовые характеристики увеличились, средняя температура воды при этом составила 8,1°C. Желточный мешок рассосался у всех особей. Увеличились индексы сердца, печени, ЖКТ. Изменился коэффициент упитанности. Самые большие приросты при подращивании молоди кеты в естественном выростном пруду наблюдали в период с 13 по 21 июля 2011 г. Так, в этот период среднесуточные приросты молоди составляли 42,9 мг, или 8,9% от массы ее тела.

За период подращивания число питавшихся особей достигло 100%. В прибрежную морскую зону в районе устья р. Кулькиты была выпущена подрошенная, физиологически полноценная молодь кеты. Она активно двигалась и питалась, реагировала на внешние раздражители (табл. 2).

Таблица 2. Биологические показатели молоди кеты (поколение 2010 г.), выращенной на ЛРЗ Магаданской области в 2011 г.

Наименование показателей	Рыбоводные заводы						
	ОЭПАБ (подращивание в условиях природных водоёмов)				АЛРЗ	ТЛРЗ	ЯЛРЗ
Дата отбора пробы	16.06.11	20.07.11	20.07.11	21.07.11	09.06.11 г.	10.06.11 г.	09.06.11 г.
Происхождение, водоем	р. Угликанка, (басс. р. Ола)	бух. Старая Веселая (речное подращивание)	бух. Старая Веселая (морское подращивание)	р. Кулькуты (естественный выростной пруд)	р. Армань	р. Тауй	р. Яна
Масса тела, г	0,719±0,03	0,529±0,02	0,899±0,04	0,824±10	0,303±0,01	0,756±0,02	0,568±0,02
Длина тела, мм	43,3±0,5	38,9±0,3	46,2±0,6	42,8±0,6	33,1±0,3	41,9±0,3	40,6±0,4
Коэффициент упитанности по Кларк	1,04±0,01	0,913±0,01	0,901±0,01	1,05±0,013	0,895±0,01	1,27±0,04	0,892±0,01
Масса желтка, %	0	0,082±0,02	0	0	2,68±0,63	0	0,2±0,05
Индекс сердца, %	0,25±0,01	0,25±0,01	0,23±0,07	0,38±0,02	0,23±0,01	0,28±0,01	0,19±0,005
Индекс печени, %	1,63±0,05	1,216±0,03	1,48±0,04	1,95±0,14	1,39±0,06	1,10±0,04	1,14±0,025
Индекс ЖКТ, %	11,57±0,25	8,12±0,3	8,04±0,23	9,99±0,34	6,52±0,33	9,84±0,28	6,35±0,12
Индекс наполнения ЖКТ, ‰	239,3±26,8	341,1±30,1	353,45±24,9	442,27±40,49	94,5±17,86	112,5±18,99	228,8±18,9
Доля особей с остатком ЖМ, %	0	38	0	0	79,5	0	86
Доля питающихся особей, %	100	90	100	100	56,8	70,0	100
Количество исследованных особей, экз.	50	50	50	50	44	50	50

### Арманский ЛРЗ

В связи с тем, что осенью 2010 г. из-за мощных осенних паводков произошёл подмыв завода, в 2011 г. проводились работы по отсыпке дамбы. В результате в основном водоисточнике, питающем завод, была обнаружена примесь нефтепродуктов, что и привело к массовой гибели молоди лососей, а, соответственно, и к ее низкой выживаемости. В связи с небольшим количеством выжившей молоди кеты подрашивание на оз. Глухом в 2011 г. не проводили. Вследствие этого, перед выпуском молодь кеты имела невысокие размерно-весовые характеристики. Коэффициент упитанности составил 0,9. Наличие желточного мешка отмечали у 79% особей. В ходе наблюдений за интенсивностью питания молоди установлено, что в наблюдаемой выборке 14% особей полностью перешли на внешнее (экзогенное) питание, 43% находилось на этапе смешанного питания. Также в пробе были отмечены особи, имеющие только эндогенный тип питания (36%) и особи не питающиеся, но у которых желточный мешок полностью рассосался (7%). Интенсивность питания рыб, перешедших на эндогенно-экзогенное, а также рыб, перешедших исключительно на экзогенное питание, была относительно невысокой — индекс наполнения ЖКТ составил 94‰ (табл. 2).

### Тауйский и Янский ЛРЗ

Высокими биологическими параметрами (длиной, массой тела) и жизнестойкостью характеризовалась молодь, выращенная в условиях Тауйского ЛРЗ. Также она оказалась самой упитанной по отношению к молоди, выращенной на других ЛРЗ Магаданской области (табл. 2).

Молодь на Тауйском ЛРЗ была хорошо обеспечена пищей и активно питалась. Средний индекс наполнения ЖКТ у рыб из этой выборки составил 112,5‰. Доля рыб, полностью перешедших на экзогенное питание, достигла 70%. Остатков желточного мешка у рыб в выборке не наблюдали.

Кета с Янского ЛРЗ имела несколько меньшие размерно-весовые показатели, чем кета с Тауйского ЛРЗ. Кроме того, молодь с Янского ЛРЗ отличалась более низкой упитанностью. У 86% молоди наблюдали остатки желточного мешка, средняя масса которого по отношению к массе тела составила 0,2%.

В ходе наблюдений за интенсивностью питания установлено, что 16% молоди полностью перешли на экзогенное питание, остальные 84% находились на этапе смешанного питания. Интенсивность питания особей, перешедших на смешанное, а также полностью на внешнее питание, была достаточно высокой. При этом индекс наполнения ЖКТ составил 228,8‰.

Обобщая вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

– на всех ЛРЗ Магаданской области в технологический цикл 2010–2011 гг. в основном были созданы относительно благоприятные условия для культивирования молоди кеты, за исключением молоди, выращенной на Арманском ЛРЗ, выживаемость которой составила всего 9,5%;

– за счёт небольших объёмов выпуска молоди кеты с рыбоводных заводов региона в 2011 г. в ближайшее время не следует ожидать высоких возвратов производителей кеты искусственного происхождения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Игнатов Н.Н., Сафроненков Б.П. Использование незамерзающих природных проток для культивирования молоди горбуши — *Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum) в условиях крайнего северо-востока России. Материалы международной научно-практической конференции (Улан-Удэ, оз. Байкал, 1–7 августа 2011. С.78–80.

Хованская Л.Л., Сафроненков Б.П., Рябуха Е.А., Бойко-Манджиева И.А., Игнатов Н.Н. Результаты экспериментального садкового подрашивания молоди кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum) искусственного происхождения в Магаданской области. Вопросы рыболовства. 2009. Т. 10. Вып. 2 (38) С 213–226.

**Кашенко Е.В.**, инженер I категории лаборатории морских промысловых рыб,  
**Юсупов Р.Р.**, старший научный сотрудник лаборатории морских промысловых рыб, к.б.н.

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ *CLUPEA PALLASII* ТАУЙСКОЙ ГУБЫ (СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ОХОТСКОГО МОРЯ)**

Тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii* Valenciennes относится к широко распространенным и многочисленным видам рыб, населяющих северную часть Тихого океана. В литературе нет единого мнения об уровне обособленности стада сельди, воспроизводство которой происходит в Тауйской губе. По данным Б.В. Тюрнина (1973), Тауйская губа является восточной границей репродуктивного ареала охотской популяции сельди. Однако популяционно-генетические исследования И. Г. Рыбниковой (1985) показали, что сельдь Тауйской губы не входит в стадо охотской сельди и является самостоятельной популяцией. Мнение И. Г. Рыбниковой разделяют и другие исследователи (Смирнов и др., 2005). Изучением генетических характеристик сельдей северной части Охотского моря занимался А. Г. Лапинский с соавторами (2008) с использованием метода RAPD-гибридизации. В своей работе он отмечает, что сельдь Тауйской губы оказалась генетически ближе к гижигинско-камчатской популяции.

В связи с этим цель настоящей работы заключалась в выявлении региональных особенностей воспроизводства, эмбрионального развития и раннего онтогенеза тихоокеанской сельди Тауйской губы.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Материал по структуре нерестового стада тихоокеанской сельди собран в мае–июне 2002–2011 гг. из традиционных мест лова: п. Нюкля и п. Янский. Всего проанализировано 29256 экз. Индивидуальную плодовитость у 1500 самок определили счетно-весовым методом. При сборе и статистической обработке данных использовали общепринятые методики и руководства (Правдин, 1966; Лакин, 1980). В расчетах относительной плодовитости использована масса тела рыб без внутренностей (Иванков, 2001).

Для исследований эмбрионального развития сельди провели искусственное оплодотворение икры традиционным «сухим» способом. Для удобства наблюдения за развитием отдельных икринок провели обесклеивание икры молоком. Микросъемка выполнена на живом материале.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

#### **Размножение**

В Тауйской губе и Притауйском районе тихоокеанская сельдь представлена морской экологической формой. Размножение тауйской сельди происходит в узкой прибрежной зоне от уреза воды до глубины 8–10 м, хотя иногда кладки находят и на больших глубинах. Чаще зона размножения ограничивается 6-метровой изобатой (Науменко, 2001). Икрометание единовременное.

Нерестовые скопления сельдь Тауйской губы образует на свободных от льда участках побережья от Мотыклейского залива до м. Скалистый в зал. Одян Тауйской губы. После нереста сельдь откочевывает на шельф Притауйского района на нагул.

Как правило, подходы сельди на нерест в Тауйскую губу наблюдаются несколько раньше, чем в Гижигинскую губу и район пос. Охотск. Первые преднерестовые косяки могут заходить в Тауйскую губу уже с середины апреля. Вне зависимости от ледовой обстановки, подходы нерестовой сельди всегда отмечаются в начале мая, случаев задержки (как у охотской

и гижигинско-камчатской сельди) не отмечено. В отдельные годы наблюдаются две волны нерестовых подходов.

По многолетним данным, в Тауйской губе нерест сельди происходит в мае–июне, при прогреве прибрежных вод до 1–3°C, массовый нерест — при 6–8°C. В целом длительность нерестового хода тауйской сельди составляет 1,5 месяца, хотя период массового нереста короткий и длится с последней декады мая по вторую декаду июня.

Как и в целом по азиатской части ареала, половозрелость у тауйской сельди наступает в возрасте 4–5 лет при длине 24–26 см. Основу нерестовых скоплений составляют рыбы длиной от 25 до 31 см и массой от 140 до 300 г (рис. 1).

В сравнении с охотской и гижигинско-камчатской группировками, нерестовое стадо тауйской сельди представлено более мелкими особями.

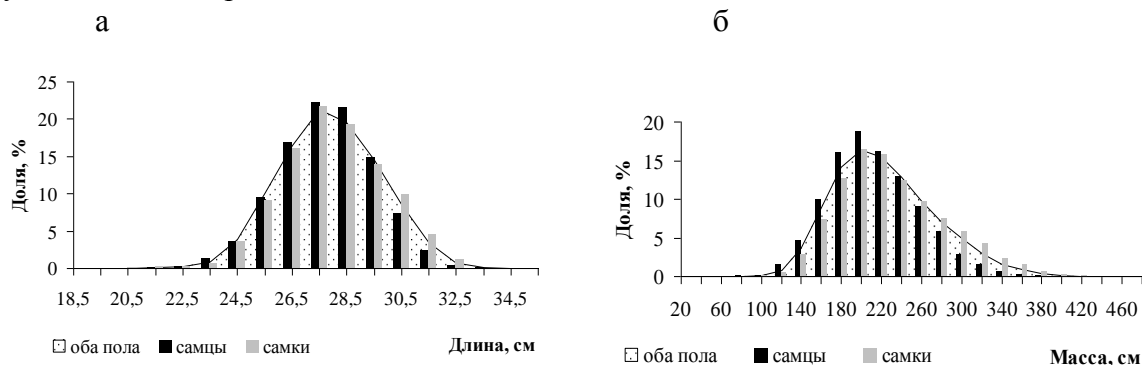


Рис. 1 Размерный (а) и весовой состав (б) нерестового стада тауйской сельди

Возрастную структуру нерестового стада тауйской сельди формируют особи 11 возрастных групп: от 3 до 13 лет. Основу репродуктивного тауйского стада составляют 5–6-годовики, что является обычным для большинства популяций сельди дальневосточных морей (рис. 2).

Соотношение полов в нерестовых стадах сельди дальневосточных морей меняется с возрастом: в младших возрастных группах больше самцов, в старших — незначительно доминируют самки.

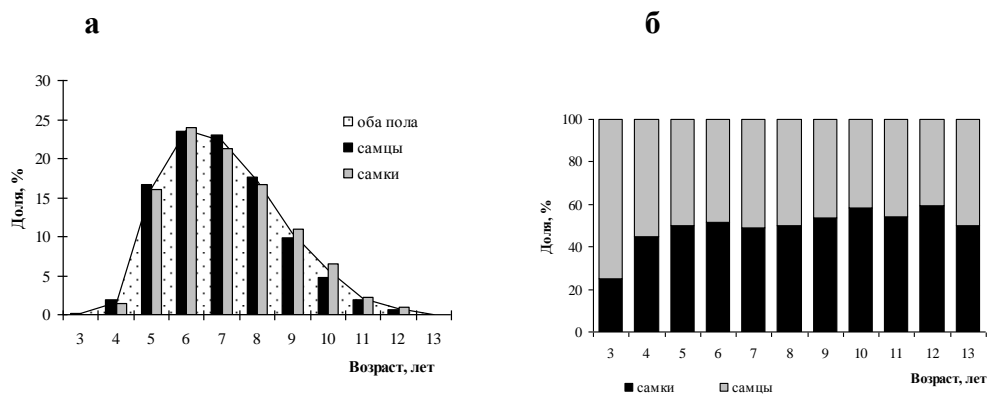


Рис. 2. Возрастной (а) и половой (б) состав нерестового стада тауйской сельди

В весенних скоплениях текущие самки встречаются с первой декады мая. Со второй декады месяца появляются первые отнерестившиеся особи.

В зависимости от размера, массы и возраста половозрелые самки выметывают от 11,6 до 112,5 тыс. икр., в среднем 43,1 тыс. икр. Минимальная абсолютная индивидуальная плодовитость (АИП) отмечена у 5-летней самки длиной 25,7 см и полной массой 136 г, максимальная — у особи 10 лет, длиной 31,6 см и массой 386 г.

Анализ средней АИП по годам показал, что, за исключением отдельных лет, она держится практически на одном уровне и варьирует от 33,5 до 52,7 тыс. икр., в среднем составляя 43,2 тыс. икр. (табл. 1). Относительная плодовитость колебалась от 85 до 291 икр./г. Средняя по годам относительная плодовитость колеблется от 147 до 206 икр./г. Ее среднемноголетний показатель составляет 182 икр./г.

Таблица 1. Средние значения абсолютной и относительной плодовитости сельди Тауйской губы в 2002–2011 гг.

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
АИП, тыс. икр.	40,3	37	41,9	42,2	52,7	42,4	43,1	33,5	51,5	47,1
ОП икр./г	184	161	174	179	206	195	196	147	175	200
N, экз.	303	186	161	185	166	118	78	41	84	158

Примечание: АИП — абсолютная индивидуальная плодовитость; ОП — относительная плодовитость

Анализ соотношения абсолютной индивидуальной плодовитости самок с их длиной, массой тела и возрастом обнаруживает тесную положительную связь. Связь АИП с длиной тела у тауйской сельди аппроксимируется степенной функцией, а с массой и возрастом рыбы — линейными уравнениями. С увеличением размера и возраста АИП самок возрастает примерно в 2–2,8 раза, а с увеличением массы — в 4,4 раза, ОП остается относительно стабильной.

### Развитие

Размеры икринок тихоокеанской сельди Тауйской губы в целом укладываются в пределы 0,8–1,89 мм, установленные исследователями для вида в азиатской части ареала. По результатам измерения 200 нормально развитых икринок сельди тауйской группировки, диаметр их колебался от 1,3 до 1,6 мм, в среднем  $1,45 \pm 0,005$  мм. Желток занимает 35,2% общего объема яйца, что относит икру сельди к полиплазматическому типу. Сопоставление наших и литературных данных показывает, что по объему икры и содержащегося в ней желтка сельдь Тауйской губы почти в 2 раза уступает аналогичным показателям охотской популяции.

По техническим причинам, связанным с доставкой икры к месту инкубации, первые наблюдения за ее развитием были проведены через 5 часов после оплодотворения. К этому моменту икринки приняли сумму тепла 40 градусо-часов и находились в начале II этапа развития, когда в бластодиске завершился третий цикл дробления с образованием 8 бластомеров (рис. 3).

Деление клеток в плазмодиске приводит через 24 часа к образованию поздней бластулы. Затем деление клеток прекращается и начинается их эвакуация из центра бластодиска к его периферии и обрастание желтка, что приводит через 81 ч к образованию зародышевого кольца.



Рис 3. Этапы развития сельди Тауйской губы

Наряду с эпиболией начинается активная осевая конвергенция клеточной массы, т. е. концентрация их в области формирования зародыша. В результате этих процессов в возрасте 106 ч образуется зародышевый валик и желточная пробка в виде затемненной области.

Через 129 часов после оплодотворения икры в хорошо сформированном головном отделе зародыша закладываются зачатки глазных пузырей, еще через 18 часов формируется хорда и происходит сегментация туловищной мезодермы, а в возрасте 177 часов у всех эмбрионов сформированы купферовы пузырьки и глазные бокалы (рис. 4).

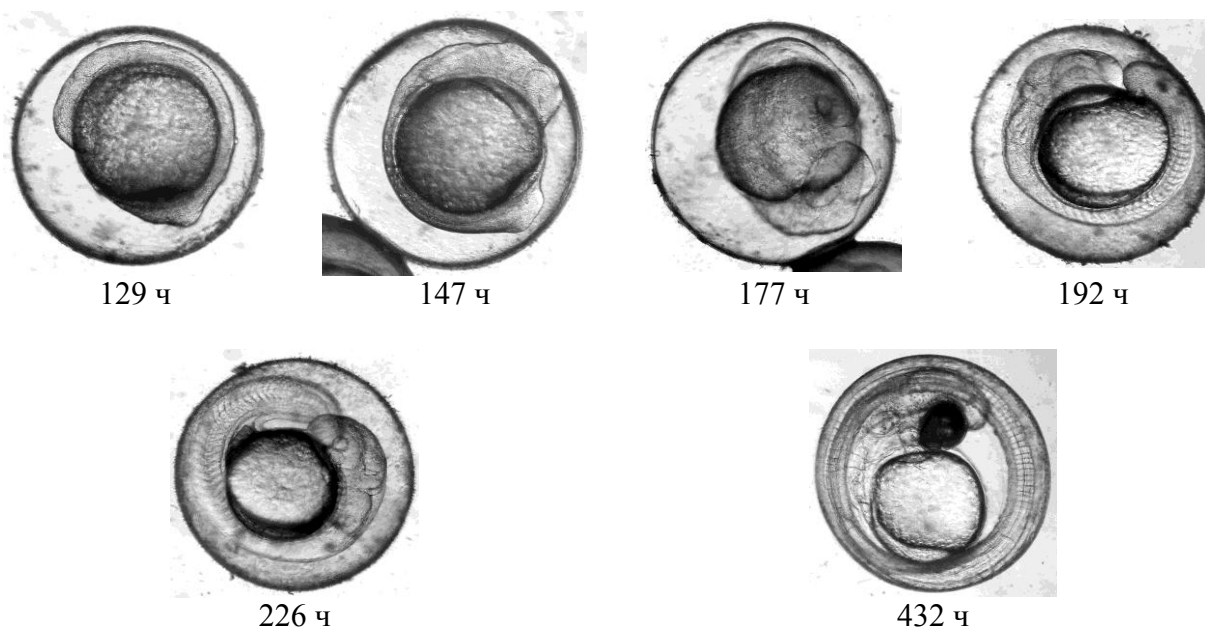


Рис. 4. Развитие сельди Тауйской губы. Органогенез

В возрасте 192 ч эмбрион полностью охватывает желточный мешок (рис. 4). Происходит дифференциация головного мозга на отделы, образуются слуховые плакоды и в концевой части туловища — хвостовая почка. Наблюдения показали, что именно в этом возрасте вдоль тела появляется тонкая кайма плавниковой складки. Это раньше, чем указывают Л.А. Галкина (1960) и Б.В. Тюрнин (1967) для охотской сельди, у которой плавниковая кайма формируется лишь на этапе отчленения хвостового отдела от желточного мешка.

В возрасте 226 ч в средней части туловищного отдела эмбрионов впервые проявляется мышечная моторика в виде редких судорожных сокращений, происходит отчленение хвостового отдела. Через 332–432 ч сердечная трубка трансформируется в двухкамерное сердце, развиваются спинная аорта и подкишечная вена, глаза пигментируются меланином, а через 465 ч и иридоцитами.

В условиях эксперимента при средней температуре воды 5,8°C развитие большинства эмбрионов сельди Тауйской губы завершается через 557 часов после оплодотворения икры, и происходит их массовый выход из оболочки яиц. При этом необходимая для прохождения эмбриогенеза сумма тепла составила 3258 град/час, или 135,7 градусо-дней. Это существенно выше, чем было установлено для охотской сельди Б.В. Тюрниным (1967), в опытах которого необходимая для прохождения эмбриогенеза сумма тепла составила 2741 град/час или 114 градусо-дней.

Размеры предличинок тауйской сельди, освободившихся от оболочки в период массового вылупления, варьируют от 7,20 до 8,25 мм при среднем показателе  $7,68 \pm 0,06$  мм, что существенно меньше, чем приводит Б.В. Тюрнин для охотской сельди, у которой вылупившиеся предличинки имеют длину 9,0–9,03 мм.

В нижней части головы свободных эмбрионов просматривается ротовая щель, начинает развиваться нижняя челюсть. Жаберные крышки хорошо развиты и прикрывают слуховые капсулы. Вдоль тела развиты чувствительные сосочки, выполняющие роль органов боковой линии. Глазные бокалы приобретают радиально-волокнистую структуру и

окрашены в буро-коричневый цвет с небольшим металлическим блеском, хрусталики черные (рис. 5).



Рис. 5. Развитие жаберно-челюстного аппарата. Подпериод — развитие вне оболочки (массовое вылупление, возраст 547 ч)

В возрасте 3 суток большинство личинок сельди, а через 3,5 суток все они начинают потреблять предлагаемый корм (рис. 6). Размеры начавших питаться личинок варьируют от 8,4 до 8,6 мм, в среднем 8,53 мм. У таких особей непарная плавниковая складка достигает максимального развития.

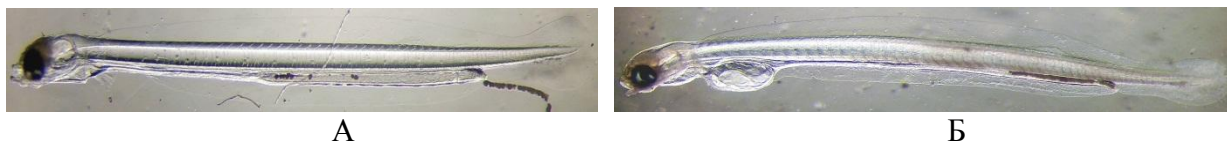


Рис. 6. Развитие сельди.

А — Смешанное (эндогенно-экзогенное) питание. Личиночный период (возраст 3 суток). Б — Полное внешнее питание. Развитие тихоокеанской сельди в возрасте 4 суток

На этом этапе личинки приобретают ярко выраженный I тип пигментации (Крыжановский, 1956; Душкина, 1988). Вдоль верхней (от заднего края желточного мешка до середины тела) и далее нижней стенки кишечника меланофоры образуют нижнелатеральную и вентральную пигментные полосы. В области сердца появляется небольшая черная меланофора. Пигментируется также участок прямой кишки в области ее перегиба над анусом. Однако, в отличие от сахалино-хоккайдской и охотской сельди, у особей тауйской группировки пигментные клетки обнаружены лишь на задней стенке прямой кишки, в то время как впереди анального отверстия пигментация отсутствовала в течение всего времени наблюдений.

В условиях эксперимента полная резорбция желточного мешка у личинок происходит в возрасте 4 суток при длине 8,7–9,0, в среднем 8,83 мм, и все они переходят на питание только внешней пищей. Их желудочно-кишечный тракт дифференцировался на три отдела: передний — узкий, с гладкими стенками, средний — расширенный, с хорошо развитой складчатостью, задний — представляющий прямую кишку, открывающуюся после изгиба анусом (рис. 7).



Рис. 7. Личинка сельди Тауйской губы в возрасте 8 суток после вылупления

В возрасте 8 суток средние размеры личинок достигли 9,57 мм при колебаниях 9,1–9,9 мм. Тело личинок стало более прогонистым, плавниковая кайма продолжает оставаться хорошо развитой. Из скопления мезенхимной ткани дорзальной плавниковой складки развиваются 8 лучей спинного плавника. На вентральной стороне тела, между 19 и 22 миомером, обнаруживаются зачатки брюшных плавников (рис.7).

В связи с началом морской экспедиции наблюдения за развитием сельди были завершены, и подрощенные личинки в количестве около 500 шт. были выпущены в акваторию бух. Нагаева.



В целом от 948 оплодотворенных икринок выживаемость составила 87,9%, личинок за время подращивания — не менее 58,0%, а их общая выживаемость от числа оплодотворенной икры — около 51,0%.

## ВЫВОДЫ

1. В северной части Охотского моря сельдь Тауйской губы характеризуется длительным периодом нерестового хода. В отдельные годы отмечается второй подход сельди на нерест.

2. По многолетним данным, в Тауйской губе нерест сельди происходит в мае–июне, при прогреве прибрежных вод до 1–3°C, массовый нерест — при 6°C.

3. В сравнении с гижигинско-камчатской и охотской популяциями, сельдь Тауйской губы характеризуется более высокой средней плодовитостью, равной 43,1 тыс. икр. при колебаниях от 11,6 до 112,5 тыс. икр.

4. По комплексу параметров икры, сумме тепла, необходимого для прохождения как отдельных этапов, так и эмбрионального развития в целом, а также размерам вылупившихся предличинок, сельдь Тауйской губы существенно отличается от таковой охотской популяции вида.

5. В условиях эксперимента выживаемость икры сельди за период инкубации составила 87,9%, личинок за время подращивания — не менее 58,0%, а их общая выживаемость от числа оплодотворенной икры — около 51,0%.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Галкина Л.А.* Размножение и развитие охотской сельди // Изв. ТИНРО. 1960. Т. 46. С. 3–40.

*Душкина Л.А.* Биология морских сельдей в раннем онтогенезе. М.: «Наука». 192 с.

*Иванков В.Н.* Репродуктивная биология рыб // Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2001. 224 с.

*Крыжановский С.Г.* Особенности половых продуктов сахалинской сельди (*Clupea harengus pallasii* Val) // Вопр. ихт. 1955. Вып. 5. С. 34–38.

*Лакин Г.Ф.* Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 294 с.

*Лапинский А. Г., Смирнов А. А., Горбачев В. В., Соловечук Л. Л.* Генетическая дифференциация североохотоморской группировки тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* Valensienses, 1847 (Clupeidae: Clupeiformes), по данным RAPD // Вопросы рыболовства, 2008. т. 9. №1(33). С. 128–137.

*Науменко Н.И.* Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. 2001. Петропавловск-Камчатский. Изд-во «Камчатский печатный двор». 334 с.

*Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

*Рыбникова И. Г.* Популяционно-генетическая структура сельдей Охотского моря. // Сельдевые северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО. 1985. С. 57–63.

*Смирнов А.А., Марченко С.Л., Кащенко Е.В.* Тезисы доклада VI научной конф.: «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. 2005. С. 253–255.

*Тюрнин Б. В.* О продолжительности стадий и этапов эмбрионального периода развития охотской сельди // Изв. ТИНРО 1967 Т. 61 С. 196–204.

*Тюрнин Б. В.* Нерестовый ареал охотской сельди. // Изв. ТИНРО 1973. Т. 86. С. 12–21.

**Кротова А.М.**, младший научный сотрудник сектора по изучению факультативных хищников лососевых экосистем

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПРОХОДНОГО ГОЛЬЦА СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОХОТСКОГО МОРЯ

Голец *Salvelinus malma* (Walbaum) широко распространен. Его ареал включает северную часть Тихого океана к югу от Берингова пролива по азиатскому побережью до Северной Кореи и Японии и по североамериканскому — до Калифорнии. Встречается также в арктических морях — к западу от Берингова пролива до р. Колымы и к востоку до р. Маккензи (Берг, 1948; Черешнев, 1996; Scott, Crossman, 1973).

Для гольца-мальмы свойственна высокая экологическая пластичность. Преимущественно он ведет проходной образ жизни, но способен образовывать жилые популяции (речные и ручьевые), созревающие в пресной воде и являющиеся его дериватами (Таранец, 1937; Савваитова, 1960; Гриценко, 1969; Волобуев, 1978; Гриценко и др., 1999).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основой для настоящей работы стали материалы, полученные сотрудниками лаборатории лососевых экосистем МагаданНИРО в 2001–2011 гг. на реках Гижига, Наяхан, Яма, Яна и Тауй (рис. 1). Сбор сведений о сроках и динамике миграции проходного гольца в реки, а также о его биологических показателях проводился на лососевых контрольных неводах МагаданНИРО. При сборе и обработке материалов руководствовались общепринятыми в ихтиологических исследованиях методами (Плохинский, 1961; Рокицкий, 1961; Правдин, 1966; Лакин, 1980).



Рис. 1. Карта-схема района сбора биологического материала в 2001–2011 гг. Реки: 1 — Гижига, 2 — Наяхан, 3 — Яма, 4 — Яна, 5 — Тауй

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

#### Сроки миграции в реки

Анадромная миграция мальмы в североохотоморские реки начинается в середине июля и продолжается до конца августа–начала сентября. Массовый ход наблюдается с IV пятнадцатки июля по III пятнадцатку августа. В динамике миграции обычно выделяются 2,

реже — 3 пика, существование которых, вероятно, обусловлено внутривидовой неоднородностью мальмы. Первый пик анадромной миграции в реках зал. Шелихова и Тауйской губы наблюдается во второй половине июля. Второго пика приходится на середину августа (рис. 2).

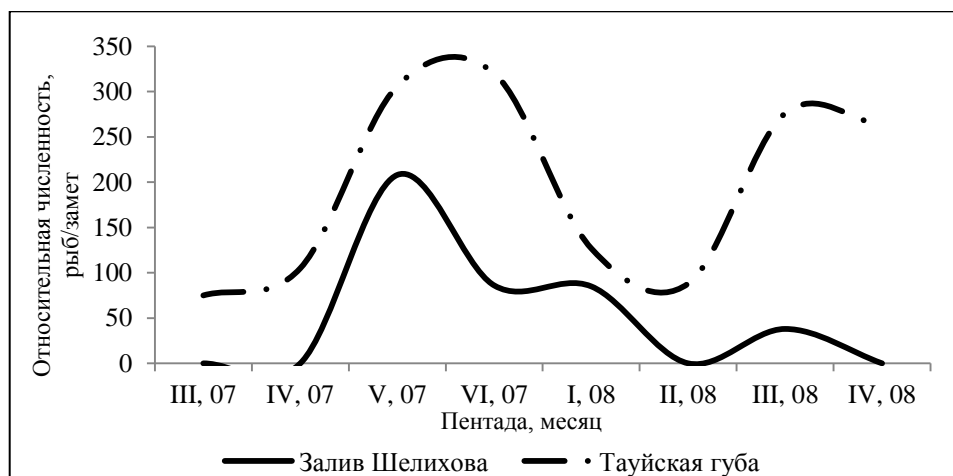


Рис. 2. Динамика уловов на усилии в период анадромной миграции проходного гольца в реки северного побережья Охотского моря в 2001–2011 гг.

### Численность

По данным аэровизуального учета и хронометрирования уловов при работе закидных лососевых неводов, в реках зал. Шелихова на протяжении последних лет наблюдалось увеличение численности гольца: с 2003 по 2011 гг. его запасы практически удвоились. Однако с 2009 г., по данным официальной статистики, произошло резкое снижение вылова, которое продолжилось и в 2010 г. Не исключено, что это результат сокрытия уловов, на которых строится информация о состоянии запасов проходного гольца в реках Магаданской области. В реках Тауйской губы численность гольца продолжает оставаться на относительно низком уровне, а в абсолютном выражении она в среднемноголетнем аспекте в 3 раза ниже, чем в реках зал. Шелихова (рис. 3).

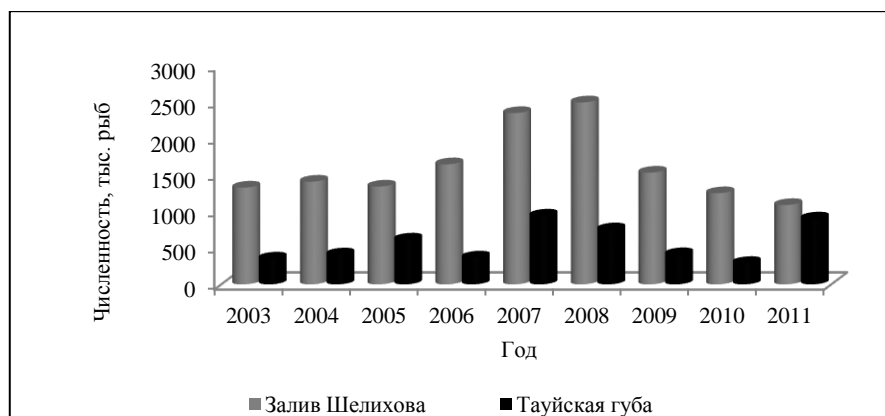


Рис. 3. Численность подходов гольца в реки зал. Шелихова и Тауйской губы в 2003–2011 гг., тыс. экз.

Исключение представляет 2011 г., когда подходы проходного гольца в реки Тауйской губы увеличились по сравнению с предыдущими годами (рис. 3). По данным промысловой статистики Охотской ихтиологической лаборатории ХфТИНРО, сходный уровень подходов отмечен и в юго-западной части побережья — в районе рек Иня и Ульбея Охотского района. Возможно, это сопряжено с высокой выживаемостью рыб двух поколений (2005 и 2006 гг.), доля которых в подходах превысила 63%.

### Соотношение полов

В исследованных популяциях проходной формы мальмы, как правило, преобладали самки (табл. 1). По-видимому, доминирование самок объясняется существованием в популяционной системе мальмы резидентных форм, представленных в основном самцами.

Таблица. 1. Доля самок у проходной формы мальмы исследованных популяций в 2001-2011 гг., %

Год	Река				
	Гижига	Наяхан	Яма	Яна	Тауй
2001	53,4	53,7	-	60,8	-
2002	46,3	46,9	-	63,3	-
2003	81,3	53,0	55,6	75,8	37,6
2004	47,5	50,8	59,6	53,4	72,0
2005	58,2	54,0	53,6	54,0	67,4
2006	60,1	-	62,2	74,9	-
2007	58,2	37,0	55,2	68,3	-
2008	52,9	48,8	59,4	70,1	-
2009	-	-	74,3	52,5	61,0
2010	-	73,9	-	55,8	60,8
2011	-	40,0	48,8	-	56,7
средне-многолетняя	75,2	50,9	58,5	62,9	59,2

### Линейно-весовые показатели

Длина тела по Смитту и масса тела проходной формы мальмы зал. Шелихова с 2001 по 2011 гг. изменялись в широких пределах: от 14,2 до 81,5 см и от 0,02 до 5,65 кг соответственно. Размерно-весовые показатели гольца Тауйской губы варьировали также в широких пределах: от 15,8 до 64,0 см и от 0,04 до 2,53 кг. Средние значения длины и массы шелиховского гольца составили 39,9 см и 0,68 кг, тауйского — 33,7 см и 0,44 кг соответственно. Голец, заходивший в реки зал. Шелихова, по средним показателям длины и массы тела всегда превосходил гольца Тауйской губы (рис. 4).

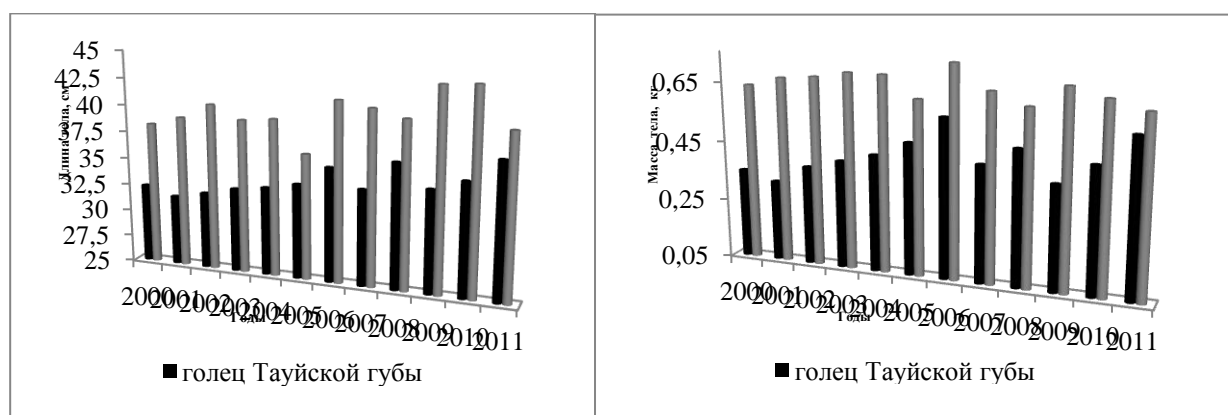


Рис. 4. Изменчивость длины и массы тела проходного гольца популяций Тауйской губы и зал. Шелихова в 2000–2011 гг.

Более крупные размеры гольца из рек зал. Шелихова, очевидно, обусловлены меньшей интенсивностью промысла в этом районе. Промысловый пресс на гольца Тауйской губы более значительный. Рассмотрим это на примере сравнительной характеристики размерных рядов гольцов двух районов (рис. 5).

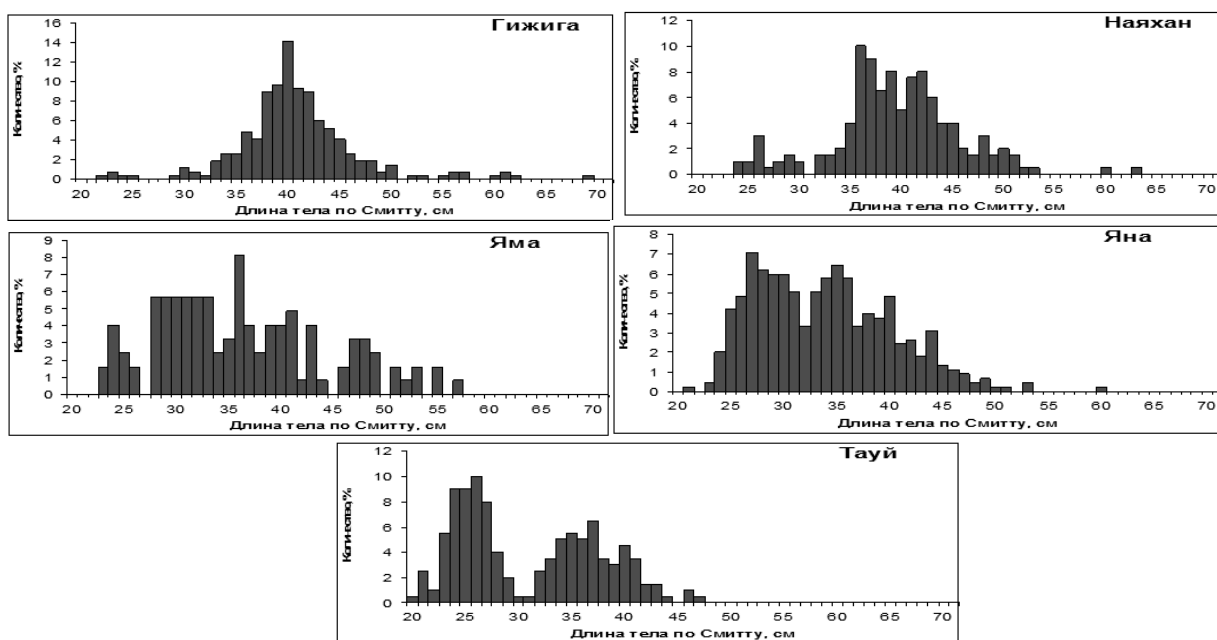


Рис. 5. Вариационные ряды длины тела мальмы исследованных популяций северного побережья Охотского моря

Как наглядно показано на рис. 5, с севера на юг происходит смещение модальных характеристик по длине тела проходной формы мальмы от максимальных на северо-востоке района до минимальных к юго-западу. Это является результатом воздействия промысла, который в первую очередь изымает крупных особей. Кроме того, в реках Тауйской губы длительное время проводились биомелиоративные работы, направленные на удаление из лососевых экосистем мальмы как факультативного хищника, наносящего вред лососевому хозяйству, а также ее неводной промышленный лов на зимовальных скоплениях. Промысловая нагрузка на популяции гольца Тауйской губы привела к уменьшению его численности в реках Яна и Тауй. Более того, к изменению биологической структуры проходной формы мальмы ведет усилившийся в последние годы пресс промысла в р. Яма. Об этом свидетельствует смещение моды вариационного ряда длины ее тела относительно других популяций, воспроизводящихся в реках Гижига и Наяхан.

### Возрастной состав

Возрастной состав популяций мальмы, если определять его, дифференцируя речной и морской периоды жизни, имеет довольно сложную структуру, а общее количество возрастных групп намного превышает 2 десятка. Если учитывать только общий возраст, без деления на речной и морской, то количество возрастных групп будет укладываться в пределах 20 (чаще 9–12) и среди них обычно доминируют 2–4 группы.

Возрастной состав исследованного нами проходного гольца, воспроизводящегося в реках зал. Шелихова, представлен 11 возрастными классами: от 3 до 13 полных лет. В подходах доминировали особи в возрасте 5–7 полных лет, а возраст массового полового созревания составил 6 лет. У гольца Тауйской губы возрастной ряд незначительно смещен в сторону младшевозрастных групп и представлен 10 возрастными классами: от 2 до 11 лет. Основу его подходов составляют рыбы в возрасте 4–6 полных лет, а массовое созревание происходит на 5 году жизни (рис. 6).

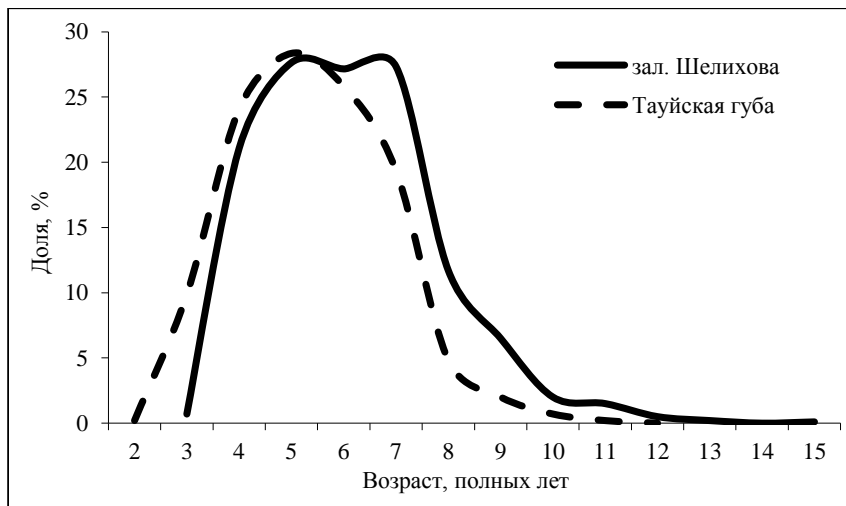


Рис 6. Возрастной состав гольца рек зал. Шелихова и Тауйской губы, среднемноголетние данные 2001–2011 гг.

Причиной различий в возрастном составе мальмы зал. Шелихова и Тауйской губы может быть антропогенный пресс, который выше в относительно более густонаселенном районе Тауйской губы. Влияние промысла привело к тому, что в реках Яна и Тауй (Тауйская губа) практически полностью отсутствуют рыбы старших возрастов. В то время как в реках зал. Шелихова, в частности, в реках Гижига и Яма, отмечены особи в возрасте 15 лет.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Волобуев В.В. К биологии проходного гольца рода *Salvelinus* некоторых рек северной части побережья Охотского моря // Изв. ТИНРО. —1973.— Т. 86. — С. 119–129.

Волобуев В.В. Некоторые особенности биологии проходного гольца (рода *Salvelinus*) реки Тауй // Гидробиологические исследования внутренних водоемов Северо-Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР.— 1975а. С. 321–336.

Гудков П.К. Материалы по биологии проходной мальмы *Salvelinus malma* (Walbaum) бассейна реки Чаун (арктическое побережье Чукотки) // Вопросы ихтиологии.—1990. Т.30, №3. С. 404–415.

Гудков П. К. Популяционная структура, состояние запасов и перспективы промысла гольцов в Магаданской области. // Состояние и перспективы рыбохозяйственных исследований в бассейне северной части Охотского моря. Сборник научных трудов. Вып. 1 под ред. И. Е. Хованского.— Магадан: МагаданНИРО, 2001. — С. 206–217.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1980. 352 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. Пром-ть. 1966. 376 с.

Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов. Минск. Изд-во Белгосуниверситета. 1961.224 с.

**Макаров Д.В.** инженер I категории лаборатории лососевых экосистем и экологического мониторинга

## **БИОЛОГИЯ МОЛОДИ КИЖУЧА РЕКИ ЯМА (СЕВЕРНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ ОХОТСКОГО МОРЯ)**

Изучение сообществ молоди лососей, как структурного и функционального звена ихтиоценов речных экосистем, имеет не только теоретический интерес, но и способствует рациональному использованию запасов этих ценных видов при определении возможного вылова. В тех водоёмах, куда заходит на нерест кижуч, его молодь является важным компонентом экосистем лососевых водоемов, так как характеризуется продолжительным пресноводным жизненным периодом. В сравнении с другими видами рода тихоокеанских лососей, размножающихся в реках североохотоморского побережья, кижучу свойственна высокая экологическая пластичность и сложная популяционная структура. Его нерестовые миграции отличаются большой протяженностью, а сроки нереста — значительной продолжительностью. Для правильного понимания формирования урожайности его поколений требуется знание всех сторон жизни молоди в пресных водах: репродуктивной экологии, развития, роста, питания, условий обитания рыб и поведенческих рефлексов.

Работы по изучению пресноводного периода жизни кижуча проводились в реках Магаданской области достаточно давно (Волобуев, Рогатных, 1982 а,б; Рогатных, 1983 а,б, 1987,1990), и в настоящее время эти данные требуют корректировки и уточнения.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Настоящая работа написана по материалам, собранным на р. Яма с 2009 по 2011 гг. В общей сложности, полному биологическому анализу подвергнуто 427 экз. молоди кижуча, отловленных на 54 станциях в 18 точках нижнего течения реки Яма. Расположение точек обловов представлено на рисунке 1.

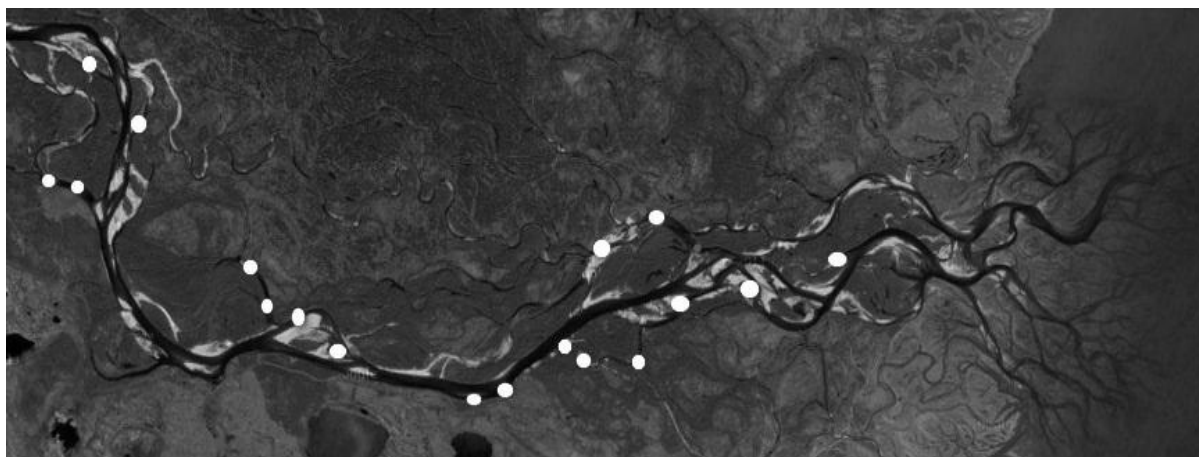


Рис. 1. Карта-схема обловов молоди кижуча в р. Яма в 2009–2011 гг.

Обловы проводились 6-метровым мальковым неводом. На анализ отбирали уловы с конца августа – начала сентября с целью подвергнуть исследованию молодь, остающуюся на зимовку в реке. Кроме того, оценивались поведенческие реакции и особенности распределения молоди из разных биотопов реки с июля по сентябрь. Возраст молоди определялся по отолитам. Математическая обработка данных проводилась в программах STATISTICA и Microsoft Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Распределение и поведение

Летом молодь кижуча широко распространена по всему бассейну реки. Этому способствует дисперсное распределение нерестовых участков и высокая миграционная активность молоди. По всей видимости, это видоспецифичное свойство направлено на снижение внутри- и межвидовой конкуренции. Наиболее типичные места обитания молоди — приглубые участки проток с замедленным течением, затоны, завалы из затопленных деревьев. Во второй половине лета в таких местах отмечаются массовые скопления молоди, состоящие преимущественно из рыб двух- и трехлетнего возраста. В таких нагульных скоплениях молодь кижуча в бассейне р. Яма смешивается с молодько гольца и гольяном.

Сеголетки кижуча в таких скоплениях появляются с летними паводками (как правило, не раньше конца июля–начала августа). По-видимому, сеголетки активно используют паводки для миграции и расселения в поисках мест нагула, а не просто пассивно вымываются с нерестовых участков. В нагульных скоплениях они держатся несколько обособленно от молоди более крупного размера и тяготеют к местам, затененным береговой растительностью. В случае опасности мальки прячутся в донных обрастаниях или залегают в камни. Поэтому при обловах мальковым неводом не всегда удается их поймать, даже если они и были отмечены на участке русла визуально.

Концентрация молоди на разных участках неодинакова. Так, в затонах и у древесных завалов за одно притонение малькового невода в среднем попадает 120 мальков (максимальный улов был 245 экз.). В то же время в мелких протоках молодь держится более рассредоточено по всей площади водотока и улов не превышает 5 экз. на усилие.

Подобное распределение, по нашему мнению, связано с особенностями поведенческих реакций. Нами отмечено, что на участках мелких проток молодь не подвергается нападению хищных рыб, а поедается чайками. В случае разреженного распределения на больших площадях снижается вероятность ее элиминации. Плотные скопления молоди в других участках нагула обусловлены тем, что основным врагом в этом случае являются хищные рыбы (хариус, мальма, кунджа). Большая концентрация молоди на единицу площади в подобном случае является приспособительной реакцией, способствующей увеличению выживаемости. По всей видимости, образование смешанных скоплений молоди разных видов в таких случаях обусловлено той же причиной.

В течение светового дня молодь, как правило, отстаивается под затонувшими деревьями, держится глубоких участков русла или отстаивается в местах, затененных прибрежной растительностью. С наступлением сумерек молодь переходит к активному питанию. В это время насекомые опускаются к поверхности воды, и кижуч, выпрыгивая, их поедает. Подобное трофическое поведение характерно для молоди кижуча и из других регионов (Смирнов, 1975). Как отмечается в литературе, в летнее время в пище молоди доминируют взрослые насекомые, в том числе и наземные (Грибанов, 1948; Зорбиди, 1970).

В неглубоких протоках молодь достаточно активно передвигается и питается в течение всего светового дня, атакуя небольшие предметы, упавшие в воду, принимая их за возможную добычу.

Интересно отметить, что у молоди достаточно быстро формируются условные поведенческие рефлексы. Так, например, если несколько раз прикормить молодь икрой, то при подходе человека к этому месту молодь не пугается, а, наоборот, концентрируется. В случаях, когда икра заменялась нами на небольшие мелкие предметы, молодь по привычке их очень активно атаквала. Когда молодь понимает, что это не икра, она не уходит в укрытия, а продолжает держаться кучно в тени фигуры человека. И рассредоточивается только после его ухода.

Молодь активно использует для нагула участки реки, где располагаются места промышленной обработки добытой рыбы (так называемые «шкерки») и стоки из икорных



цехов. На таких участках она остается активной в течение всего светового дня. В этих местах она не подвергается нападениям со стороны хищных рыб, так как те сами активно потребляют отходы рыбопереработки. Мы склонны предполагать, что подобные участки локального антропогенного воздействия играют положительную роль при нагуле молоди, обеспечивая ее накормленность и выживаемость. В последние годы численность подходов кижуча в р. Яма стабильно высокая, чего нельзя сказать о подходах других лососевых. Вероятно, это связано с тем, что производители кижуча подвергаются браконьерскому прессу в меньшей степени, чем горбуша и кета, а его молодь активно использует участки реки с повышенным содержанием биогенов антропогенного происхождения.

### Возрастной состав и биологические показатели

За трехлетний период исследований в уловах отмечалась молодь трех возрастных групп: 0+, 1+ и 2+. Соотношение возрастных групп в уловах каждый год различно (рис. 2). Однако, по нашему мнению, это не связано с изменениями в возрастной структуре популяции кижуча, а является следствием неравномерности обловов при проведении мальковой съёмки. Так, в 2011 г., в связи с достаточным материально-техническим обеспечением, удалось провести мальковую съёмку в более широком объеме, чем в предыдущие годы.

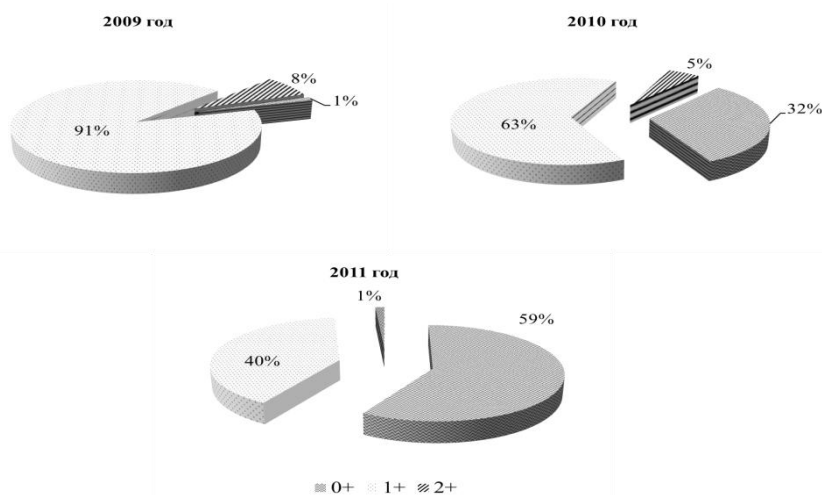


Рис. 2. Соотношение возрастных групп молоди кижуча в уловах из р. Яма в 2009–2011 гг.

Соотношение возрастных групп у молоди соответствует формированию возрастных групп у взрослых рыб. За три года исследований установлено, что большинство мальков имело возраст 1+, а, так как обловы для исследования биологической структуры молоди специально проводились ближе к концу лета, то можно утверждать, что данная молодь остается на зимовку в реке. То есть, миграция этой молоди в море начнется только в следующем году, когда она достигнет возраста 2+. Производители с двумя речными годами в р. Яма образуют доминантную группу в нерестовой части популяции, составляя за последние 8 лет чуть более 82%.

Сеголетки в уловах 2009 и 2010 гг. представлены меньшим количеством особей, что объясняется отсутствием в эти годы возможности для проведения более широкой мальковой съёмки. Несомненно, что их реальная численность в реке больше, чем годовалых рыб. Это подтверждается мальковой съёмкой 2011 г.

Рыбы в возрасте 2+ в уловах представлены единичными экземплярами и за три года составили всего лишь 4% от общего количества молоди. Другие возрастные группы, такие, как 3+ и 4+, описанные в литературе для кижуча других регионов (Таболин, Марченко, 2001; Черешнев и др., 2002; Sandercocck, 1991), в уловах не встречались.

Длина и масса тела молоди кижуча изменяется в достаточно широких пределах. Так, в наших уловах длина молоди варьировала в пределах от 28 до 133 мм, масса от 0,1 до 33 г.

Из литературных источников известно, что у рыб разных возрастов биологические показатели значительно перекрываются (Рогатных, 1990). По нашим данным получается несколько иная картина (рис. 3). Значительно перекрываются только показатели у молоди в возрасте 1+ и 2+, тогда как перекрывание показателей сеголеток с двухлетками незначительно. Но даже при перекрывании показателей четко видно, что в среднем молодь старших возрастных групп крупнее (табл. 1). И, тем не менее, приходится согласиться с утверждением, что использовать размерно-весовые характеристики для определения возраста молоди кижуча нецелесообразно.

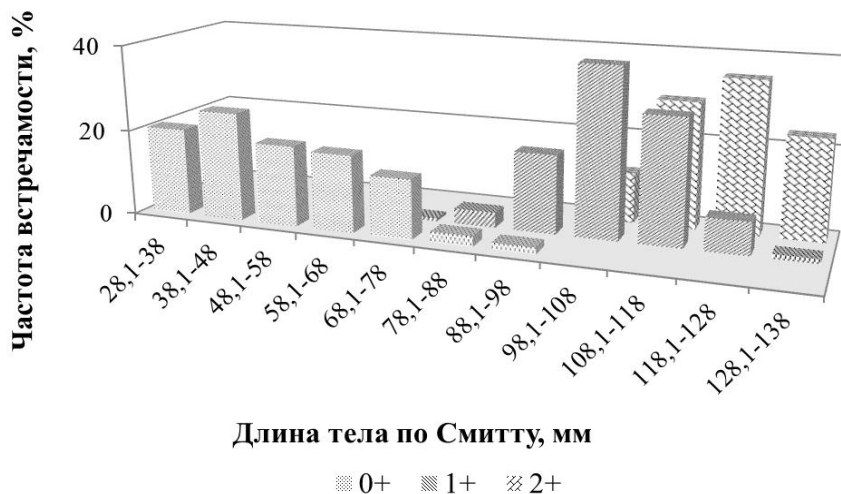


Рис. 3. Размерные группы молоди кижуча в уловах из р. Яма в 2009–2011 гг.

Табл. 1. Размерные показатели молоди кижуча р. Яма в 2009–2011 гг.

Год	Возраст, лет		
	0+	1+	2+
2009	<u>56,2±16,7</u>	<u>105,6±0,7</u>	<u>111,6±3,8</u>
	39,5-72,9	86,7-132,8	86,3-133,0
2010	<u>68,1±1,8</u>	<u>102,7±1,3</u>	<u>123,3±2,0</u>
	51,6-88,6	83,7-126,9	119,8-128,3
2011	<u>47,6±1,3</u>	<u>104,3±1,6</u>	<u>121,7±3,7</u>
	28,3-89,3	52,8-125,9	115,5-128,4

\*Примечание — над чертой среднее и ошибка среднего, под чертой колебания признака

Внутри возрастных групп вариация размерно-весовых показателей также достаточно широка. Так, например, сеголетки имели размеры от 28,3 до 89,3 мм при массе тела от 0,1 до 9,1 г (табл. 1). Данный факт обусловлен, в первую очередь, растянутыми сроками выхода личинок из грунта. В последующие годы вариация размерно-весовых показателей несколько снижается. На втором году жизни чуть более 68% молоди достигает размеров 98–118 мм (рис. 3), что, по всей видимости, может служить косвенным доказательством удовлетворительных условий нагула молоди кижуча в р. Яма.

Для кижуча из рек Камчатки Ж.Х. Зорбиди (2000) объективно выделяет группировки медленно и быстрорастущих рыб. Материал, которым мы располагаем в настоящий момент, не дает нам возможности выделения подобных группировок у молоди кижуча из р. Яма. Однако перекрывание по длине тела в возрасте 1+ и 2+ дает основание предполагать, что молодь ямского кижуча также дифференцирована по скорости роста на медленно- и быстрорастущих рыб. Сбор дополнительного материала позволит нам провести более подробный анализ и сделать соответствующие выводы.

Анализ межгодовой изменчивости биологических показателей позволил выяснить, что молодь в возрасте 0+ имела достоверные различия по длине тела (сеголеток 2009 г. в анализ мы не включали, т.к. в тот год в обловах они были отмечены единично). Так,

сеголетки 2011 г. достоверно меньше сеголеток 2010 г. ( $t=9$  при  $p<0,001$ ) (рис. 4). Подобные различия можно объяснить как естественными колебаниями размерных характеристик молоди в данные годы, так и причинами, которые легли в основу разномасштабности мальковых съемок в эти годы. Возможно, что в 2010 г. нами в большем количестве облавливались более крупная молодежь. Мелкие экземпляры молоди кижуча в нагульных скоплениях в 2010 г. в достаточно больших объемах отмечались визуально, но попытки их поимки не удавались из-за сложностей при работе мальковым неводом взброд.

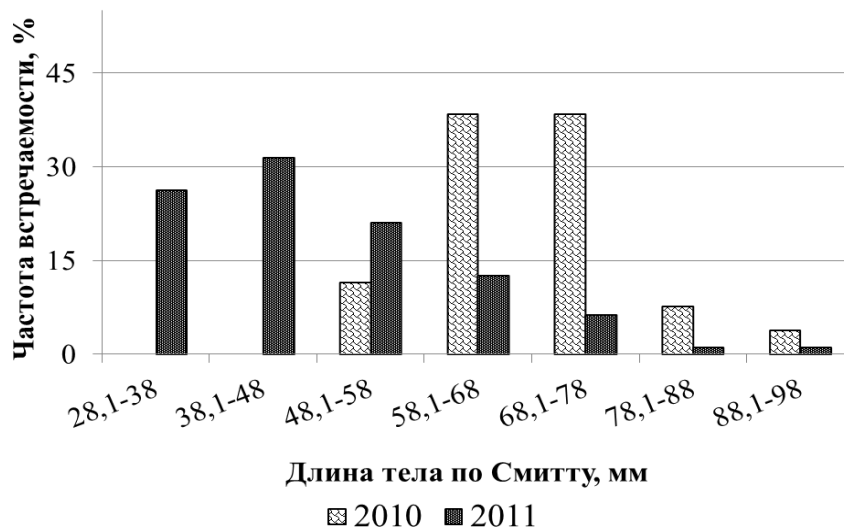


Рис. 4. Размерные группы сеголеток (0+) кижуча р. Яма в 2010–2011 гг.

Молодь кижуча в возрасте 1+ имела в каждом году исследований мономодальные ряды длин тела и распределение, близкое к нормальному (рис. 5). Различия по длине тела наблюдались незначительные и были недостоверны. Как видно из рисунка 4, модальной группой являются рыбы длиной от 98,1 до 108 мм. Сходная длина тела двухлеток отмечается у молоди кижуча рек Камчатки (Зорбиди, 2000), в то время как молодь р. Тауй, описанная А.Ю. Рогатных (1990), значительно меньше по своим размерам.

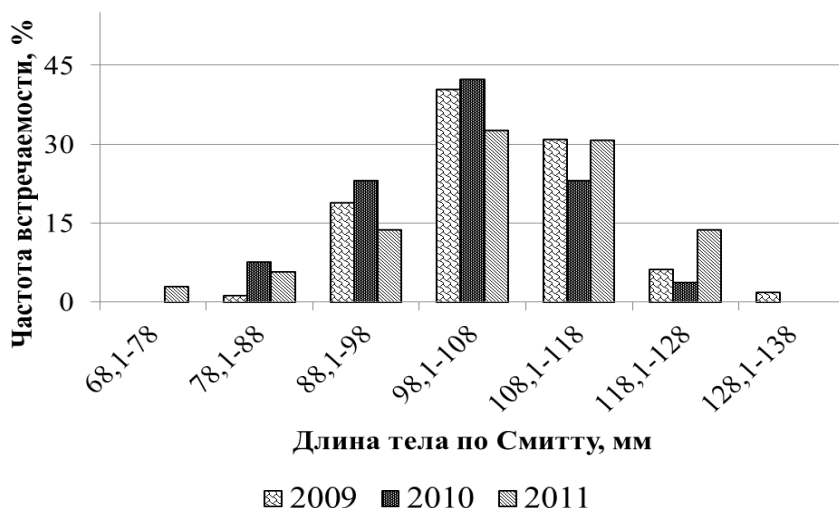


Рис. 5. Размерные группы двухлеток (1+) кижуча р. Яма в 2009–2011 гг.

Можно предположить, что, несмотря на разные абиотические условия в исследуемые годы и различия в длине сеголеток, нагул молоди кижуча в р. Яма проходит в благоприятных условиях. Это позволяет большей части молоди пред зимовкой достичь состояния, которое предшествует физиологической подготовленности для мотивированной миграции смолтов в

море. Необходимость достижения физиологической готовности к началу катадромной миграции убедительно доказана в диссертационной работе Е.А. Кирилловой (Кириллова, 2009).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Молодь кижуча играет важную роль в речных экосистемах североохотоморского бассейна. В сравнении с другими видами рода тихоокеанских лососей, воспроизводящихся в реках североохотоморского побережья, кижучу свойственна высокая экологическая пластичность и сложная популяционная структура. Его нерестовые миграции отличаются большой протяженностью, а сроки нереста значительной продолжительностью. Молодь кижуча широко распределяется по разным участкам реки для нагула. Для разных участков и биотопов нагула характерны свои особенности в поведении молоди, совокупность поведенческих реакций направлена на максимальную выживаемость и снижение внутривидовой конкуренции. В результате различий сроков нереста и условий эмбрионального развития (разница в гидрологии нерестовых участков) сеголетки кижуча р. Яма характеризуются широким диапазоном размерно-весовых показателей. Благоприятные условия нагула в р. Яма в последующие годы несколько нивелируют эти различия, что позволяет большей части молоди достигать состояния физиологической подготовленности к началу катадромной миграции в возрасте 2+. Накопленных данных пока недостаточно для того, чтобы выделять группы молоди по темпам роста по аналогии с молодьёю из рек Камчатки. Анализ вариационных рядов двух- и трехлеток дает возможность пока только предположить наличие таких медленно- и быстрорастущих группировок молоди у кижуча р. Яма. Вероятно, более представительный материал позволит ответить на эти вопросы. В свою очередь, это даст возможность применить модифицированный подход к прогнозированию возможного вылова вида и представлению рекомендаций рыбодобывающим организациям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Грибанов В.И.* Кижуч (*Oncorhynchus kisutch* (Walb.)) (биологический очерк) // Изв. ТИНРО. — 1848. — Т. 28. — С. 43–101.
- Волобуев В.В., Рогатных Ю.А.* Некоторые данные о структуре популяций кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) материкового побережья Охотского моря // Биология пресноводных животных Дальнего Востока. — Владивосток, 1982а. — С. 64–68.
- Волобуев В.В., Рогатных Ю.А.* Эколого-морфологическая характеристика кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) материкового побережья Охотского моря // Вопр. ихтиологии. — 1982б. — Т. 22. — Вып. 6. — С. 974–980.
- Зорбиди Ж.Х.* Питание молоди кижуча в некоторых водоемах Камчатки // Изв. ТИНРО. — 1970а. — Т. 73. — С. 72–78.
- Зорбиди Ж.Х., Польшцев Я.В.* Биологическая и морфометрическая характеристика молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) Камчатки // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части тихоого океана, 2000. — Вып. 5. — С. 80–93.
- Кириллова Е. А.* Покатная миграция молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* (закономерности и механизмы): автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М., 2009. — 22 с.
- Рогатных А.Ю.* О температурном режиме нерестилищ североохотоморского кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) материкового побережья Охотского моря: тез. докл. 10-го Всесоюз. симп. «Биологические проблемы севера». — Магадан, 1983а. — С. 204.
- Рогатных А.Ю.* О естественном воспроизводстве кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) в реках североохотоморского побережья // Там же. — Магадан, 1983б. — С. 205.
- Рогатных А.Ю.* Результаты зимних наблюдений за воспроизводством кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) в бассейне р. Тауй // Биология пресноводных рыб Дальнего Востока. — Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. — С. 49–54.

*Рогатных А.Ю.* Кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) материкового побережья Охотского моря (особенности распространения, структура популяций, экология и промысел): автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М., 1990. — 24 с.

*Смирнов А.И.* Биология, размножение и развитие тихоокеанских лососей. — М.: Изд-во МГУ, 1975. 334 с.

*Таболин А.П., Марченко С.Л.* Состояние запасов и биология кижуча *Oncorhynchus kisutch* материкового побережья Охотского моря: сб. науч. тр. МагаданНИРО. — 2001. — Вып. 1. — С. 159–166.

*Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В.* Лососевидные рыбы Северо-Востока России. — Владивосток: Дальнаука, 2002. — 496 с.

*Sandercok F.K.* Life History of Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*) // Pacific Salmon Life Histories. — Vancouver: UBC Press, 1991. — P. 397–445.

**Манджиева И.А.**, научный сотрудник лаборатории биоресурсов рыбохозяйственных водоёмов

## **КАЧЕСТВЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОДИ КИЖУЧА ПРИ ДВУХЛЕТНЕМ ПОДРАЩИВАНИИ НА ЛОСОСЕВЫХ РЫБОВОДНЫХ ЗАВОДАХ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

В последние годы на лососевых рыбоводных заводах (ЛРЗ) Магаданской области уделяется все больше внимания воспроизводству наиболее ценного промыслового вида тихоокеанских лососей — кижуча. По результатам биологического мониторинга, проводимого с 1999 г., в 2008-2010 гг. у молоди заводского кижуча была отмечена тенденция к увеличению в выборках доли рыб с различными морфологическими отклонениями (изменениями) в строении грудных плавников (МИП). Было проведено исследование с целью описания выявленных морфологических изменений в строении плавников у молоди лососей. Также был проведен анализ частоты встречаемости выявленных морфологических изменений по степени их значимости для обеспечения жизнеспособности заводской молоди кижуча, которые условно назвали «незначительными» (не влияющими на жизнеспособность молоди) и «значительными» (влияющими на жизнеспособность молоди). В 2010 г. на Тауйском ЛРЗ доля рыб с МИП, влияющими на жизнеспособность молоди, составила у двухлеток кижуча поколения 2008 г. в период подращивания 53,5%, перед выпуском — 21,2% (Научный отчет, 2010 г.). Патоморфологические изменения в строении плавников (в частности некроз плавников) отмечены на ЛРЗ при выращивании атлантического лосося, у заводской молоди тихоокеанских лососей Камчатки (Антипова, Нечаев, 2007; Гаврюсева, 2007; Мещерякова и др., 2008). Это заболевание ухудшает адаптивные возможности рыб и приводит к их гибели.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

В 2011 г. был проведен анализ качественного состояния молоди кижуча поколения 2009 г. с Тауйского и Янского ЛРЗ. Сбор материала проводили в 2010-2011 гг. на этапах подращивания и непосредственно перед выпуском молоди в естественные водоемы. На анализ брали внешне физиологически здоровую молодь и погибшую молодь из «отхода». Морфологические изменения в строении плавников определяли методом патологоанатомического описания — регистрировали визуально и фотографически. Всего исследовано 238 экз. сеголеток и 468 экз. двухлеток кижуча.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты патоморфологического анализа показали, что у молоди кижуча поколения 2009 г. на этапе подращивания были отмечены следующие морфологические нарушения в строении грудных плавников:

- 1) отсутствие лепидотрихий от 1/4 до 1/2 частей длины у жесткого и у нескольких ветвистых лучей плавников, отсутствие от 1/4 до 2/4 частей длины лопастей плавников (незначительные нарушения — НИ);
- 2) отсутствие 3/4 длины лопастей плавников, отсутствие одного из плавников, отсутствие обоих плавников (значительные изменения — ЗИ).

Отмечено, что на начальном этапе двухлетнего подращивания кижуча (как на Тауйском ЛРЗ, так и на Янском ЛРЗ), в выборках молоди, взятой на анализ, резко возросла доля особей с различными изменениями в строении грудных плавников. В апреле 2010 г. в выборке сеголеток кижуча с Тауйского ЛРЗ доля рыб с различными морфологическими

изменениями в строении плавников составила 35,0%; в выборке двухлеток в январе 2011 г. — 93,0 %, в марте — 80,8%, в мае — 75,0% (рис. 1).



Рис. 1. Доля рыб в выборках с различными МИП в строении грудных плавников у сеголеток и двухлеток кижуча с Тауйского ЛРЗ на этапе подращивания в 2010–2011 гг.

В апреле 2010 г. в выборке сеголеток с Янского ЛРЗ рыб с нарушениями в строении плавников отмечено не было. В июне 2010 г. в выборке сеголеток доля рыб с различными морфологическими изменениями в строении плавников составила 48,0%. В выборке двухлеток изменения в январе 2011 г. составили 94,4%, в марте — 91,0 %, в мае 82,9% (рис. 2).

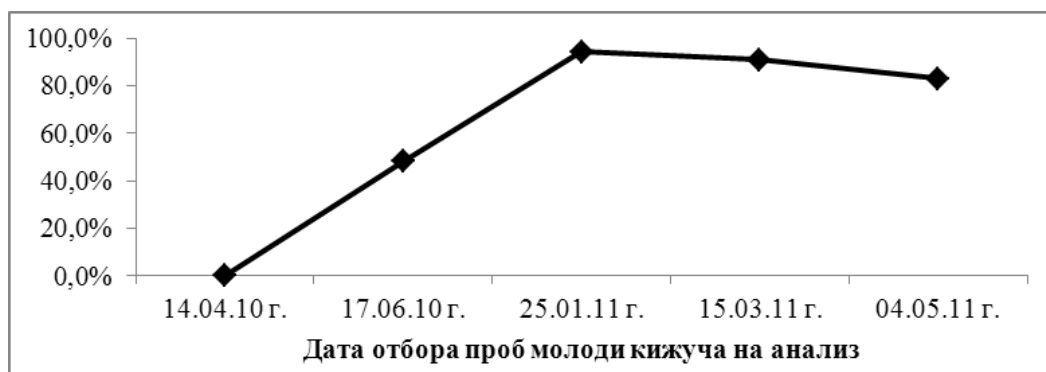


Рис. 2. Доля рыб в выборках с различными МИП в строении грудных плавников у сеголеток и двухлеток кижуча с Янского ЛРЗ на этапе подращивания в 2010–2011 гг.

У двухлеток кижуча с Тауйского ЛРЗ в течение этапов подращивания с января по май 2011 г. отмечено снижение доли рыб с НИ в строении плавников (от 78% в январе 2011 г. до 43,7% в мае). В то же время отмечена тенденция к увеличению в выборках доли рыб с ЗИ в строении плавников, влияющими на жизнеспособность молоди (от 15% в январе до 31,3% в мае) (рис. 3).

У двухлеток кижуча с Янского ЛРЗ в течение всего этапа подращивания с января по май 2011 г. в выборках преобладали рыбы с изменениями в строении грудных плавников, влияющими на жизнеспособность молоди. В январе 2011 г. доля рыб со ЗИ в строении грудных плавников составила 72,2%, в марте — 71,6%, в мае — 60,6% (рис.4).

Снижение доли рыб с ЗИ в строении грудных плавников, вероятно, связано с их гибелью. На Янском ЛРЗ в марте и в мае 2011 г. на анализ брали молодь живую (внешне физиологически здоровую) и погибшую молодь из «отхода». У погибшей молоди из «отхода» доля рыб с различными нарушениями в строении плавников составила в марте 95,5 %, в мае — 94,4 %.

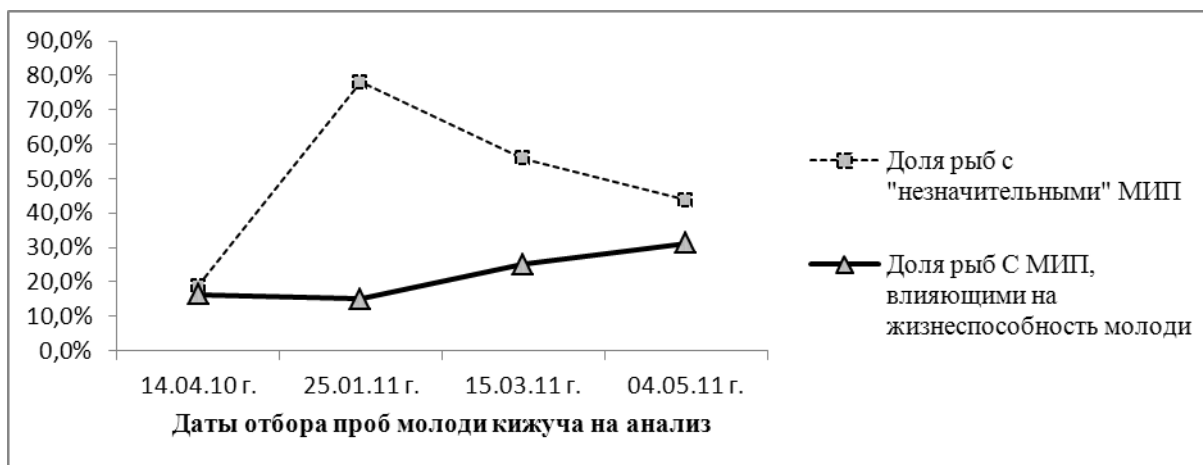


Рис. 3. Доля рыб в выборках с морфологическими изменениями в строении грудных плавников (МИП) у сеголеток и двухлеток кижуча с Тайского ЛРЗ на этапах подращивания в 2010–011 гг.

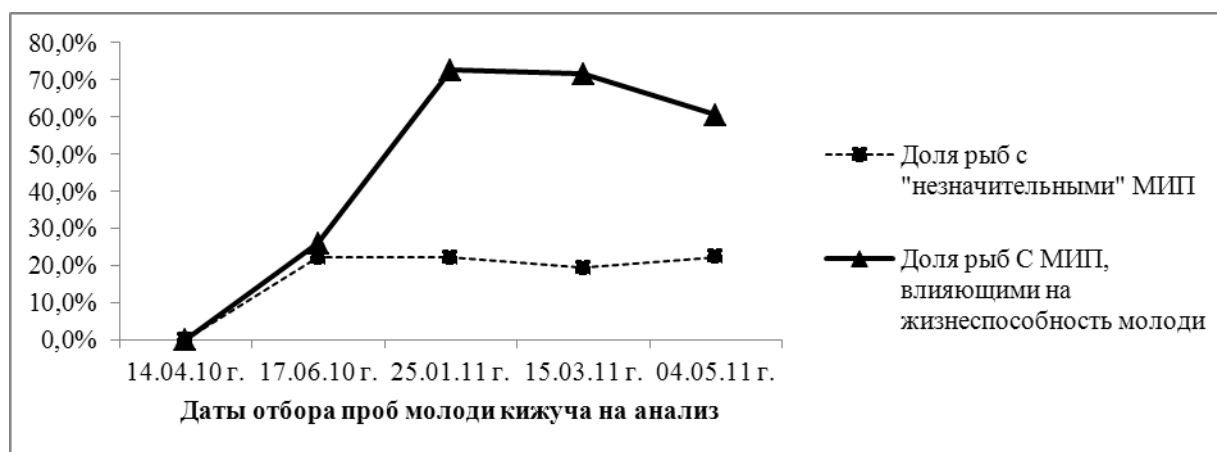


Рис. 4. Доля рыб в выборках с морфологическими изменениями (МИП) в строении грудных плавников у сеголеток и двухлеток кижуча с Янского ЛРЗ на этапах подращивания в 2010–2011 гг.

В выборках молоди, взятой на анализ, были особи, которые значительно различались своими размерными показателями. Например, в выборках живой (внешне физиологически здоровой) молоди с Янского ЛРЗ длина тела молоди варьировала в январе от 35,0 до 77 мм; в марте — от 41,0 до 75,5 мм; в мае — от 48,5 до 92,5 мм. В выборках погибшей молоди из «отхода» длина тела молоди варьировала: в марте от 44,5 до 85,5 мм, в мае — от 42,0 до 78,0 мм (табл. 1).

Был проведен анализ частоты встречаемости морфологических нарушений в строении плавников у рыб разного размера. В январе 2011 г. у двухлеток кижуча с Янского ЛРЗ наибольшее количество особей с различными и ЗИ в строении плавников (до 100 %) было отмечено у самых крупных рыб (классов 51–60 и 61–77 мм). В мае 2011 г. наибольшее количество нарушений в строении плавников, влияющих на жизнеспособность молоди (до 100%), было отмечено у самых мелких рыб (48,5–50 мм; табл. 1).

Следует отметить, что в марте 2011 г. в выборке живой молоди с Янского ЛРЗ доля самых крупных рыб размерного класса 71–75,5 мм составила 11,9 %, в выборке молоди из «отхода» доля рыб класса 71–85,5 мм составила 22,7%. То есть, в выборке погибшей молоди доля самых крупных особей была в 1,9 раза больше, чем в выборке внешне физиологически здоровой молоди (табл. 1).



Таблица 1. Число рыб с морфологическими изменениями в строении плавников (МИП) у двухлеток кижуча с Янского ЛРЗ в выборках в зависимости от длины тела

Дата отбора проб	Границы классов длины тела (АС, мм)	Доля рыб, %	Число рыб в выборке с «различными» МИП, %	Число рыб в выборке с МИП, влияющими на жизнеспособность молоди, %
17.06.2010 г.	27-30	16	62,5	50,0
	31-35	62	48,4	25,8
	36-40	22	36,4	9,1
25.01.2011 г.	35-40	6,9	100	10,0
	41-50	37,5	88,9	77,8
	51-60	43,1	96,8	100,0
	61-77	12,5	100,0	33,3
15.03.2011 г.	41-50	34,3	100	100
	51-60	35,8	91,7	70,8
	61-70	17,9	75,0	41,7
	71-75,5	11,9	87,5	37,5
15.03.2011 г «отход»	44,5-50	34,1	100,0	73,3
	51-60	22,7	100,0	80,0
	61-70	20,5	100,0	77,8
	71-85,5	22,7	80,0	20,0
04.05.2011 г.	48,5-50	8,6	100,0	100,0
	51-60	34,3	75,0	66,7
	61-70	28,6	80,0	50,0
	71-80	14,3	80,0	40,0
	81-92,5	14,3	60,0	40,0
04.05.2011 г. «отход»	42-50	16,7	100,0	83,3
	51-60	33,3	91,7	75,0
	61-70	36,1	92,3	53,8
	71-78	13,9	100,0	20,0

Снижение в выборках доли крупных рыб может свидетельствовать об их гибели на этапах двухлетнего подращивания (особенно на последних этапах) в условиях Янского и Тауйского ЛРЗ.

Не вызывает сомнения, что в течение двухлетнего подращивания на Тауйском и Янском ЛРЗ, значительная часть молоди погибает. После выпуска двухлеток кижуча в естественную среду обитания, молодь с такими морфологическими нарушениями в строении плавников, как «полное отсутствие лучей у одного из плавников», «полное отсутствие лучей у обоих плавников» имеет очень мало шансов на выживание.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований, проведенных в 2008–2011 гг., позволяют констатировать, что наличие в выборках двухлеток кижуча с Тауйского и Янского ЛРЗ рыб с различной

степенью морфологических изменений в строении плавников носит не случайный, а системный характер.

В 2011 г. на Тауйском ЛРЗ доля рыб с морфологическими изменениями в строении плавников, влияющими на жизнеспособность молоди, составила у двухлеток кижуча в конце подращивания 31,3%, на Янском ЛРЗ — 60,6%.

Считаем целесообразным ограничить применение методики двухлетнего подращивания при воспроизводстве кижуча на Тауйском и Янском ЛРЗ Магаданской области до небольших объемов и усилить работу по ее дальнейшему совершенствованию.

Основное количество молоди кижуча следует выпускать в природные водоемы в возрасте годовика.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Антипова Н.А., Нечаева Т.А.* Бактериальные заболевания атлантического лосося и ладожской палии, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами // Изв. КГТУ. 2007. № 12. С. 9–12.

*Гаврюсева Т.В.* Патоморфологический анализ заводской молоди тихоокеанских лососей Камчатки // Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов — 2: Расширенные материалы Международной научно-практической конференции, Борок, 17–20 июля, 2007. М. 2007. С 327–331.

*Мещеракова О.В., Груздев А.И., Чурова М.В., Немова Н.Н.* Особенности энергетического обмена различных органов молоди лосося при заболевании некрозом плавников // Садковое рыбоводство. Технология выращивания. Кормление рыб и сохранение их здоровья: Материалы научной конференции, Петрозаводск, 13–17 октября, 2008. Петрозаводск. 2008. С 73–76.

*Отчет* о научно-исследовательской работе лаборатории биоресурсов рыбохозяйственных водоемов ФГУП «МагаданНИРО» в 2010 г. «Провести мониторинг рыбоводных мероприятий и оценить их влияние на состояние и формирование поколений лососей в рыбохозяйственных водоемах северного побережья Охотского моря затронутых искусственным воспроизводством». Архив ФГУП «МагаданНИРО». № 002788. С 90–100.

**Мельник А.М.**, младший научный сотрудник лаборатории промысловых беспозвоночных,  
**Метелёв Е.А.**, научный сотрудник лаборатории промысловых беспозвоночных

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДВУВИДОВОГО ПРОМЫСЛА КРАБА-СТРИГУНА ОПИЛИО И РАВНОШИПОГО КРАБА В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ**

Многовидовой промысел обеспечивает экономически выгодное промышленное изъятие нескольких объектов одновременно, эффективно используя природные биоресурсы.

Так, по результатам ловушечной съемки 1999 г., Магаданским отделением ТИНРО был выявлен участок материкового склона, в перспективе рекомендованный для ведения двувидового промысла краба-стригуна опилио и равношипого краба (Афанасьев и др., 2000). С тех пор и по настоящее время активно ведется их совместный промысел.

В целом, доля этих гидробионтов в структуре ОДУ (общего допустимого улова) в Северо-Охотоморской рыбопромысловой подзоне в 2011 г. составила 18,4 тыс.т или 90% относительно общей биомассы промысловых видов крабов (рис. 1).

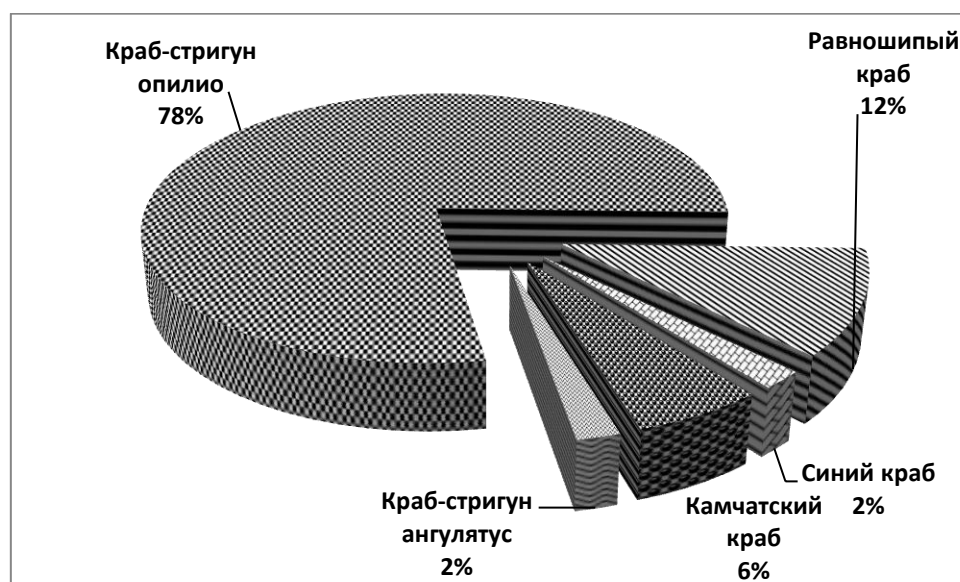


Рис. 1. Структура ОДУ промысловых беспозвоночных в Северо-Охотоморской подзоне в 2011 г.

Промысел равношипого краба в Северо-Охотоморской подзоне ведётся практически весь год при условии благоприятной ледовой обстановки в районе лова. В то же время сезон добычи краба-стригуна опилио начинается с 11 апреля и продолжается до конца календарного года. Однако к специализированному освоению ресурсов стригуна опилио рыбопромысловые суда чаще всего приступают в конце апреля, так как в первой половине апреля акватория с моновидами поселениями краба ещё покрыта ледовыми полями. Согласно действующим «Правилам рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна» относительно краба-стригуна опилио действует ограничение сроков промысла с 1 января по 10 апреля. Эта мера была введена ФГУП «МагаданНИРО» в 2001 г. и обоснована увеличением травмированности крабов при воздействии низких температур воздуха в зимний период. Так, при температуре воздуха ниже минус 10°C наблюдается массовая ломка конечностей у крабов ещё до обработки после поднятия ловушек на борт.

В первоначальном обосновании запрета сроки промысла ограничивались периодом с 10 декабря по 10 апреля и действовали 1 год. Затем была расширена база данных по

климатическим условиям и изменены ограничительные сроки на существующие в настоящий момент — с 1 января по 10 апреля.

Стригун опилио и равношипый краб занимают огромные акватории шельфа и материкового склона северной части Охотского моря.

Однако промысловые концентрации этих видов формируют двувидовые поселения крабов в диапазоне глубин от 250 до 400 м, где и ведётся их совместный промысел (рис. 2). Так, в 2011 г. из 14 судов, участвовавших в добыче равношипного краба в Северо-Охотоморской подзоне, 12 судов периодически осваивали этот объект на двувидовых скоплениях с крабом-стригуном опилио.

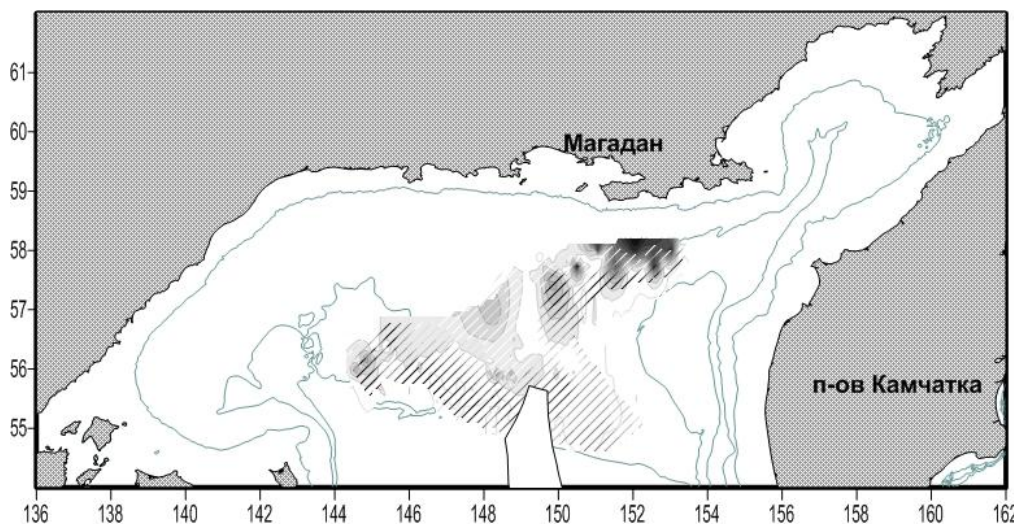


Рис. 2. Распределение двувидовых уловов краба-стригуна опилио и равношипного краба в северной части Охотского моря (штриховка — равношипый краб, заливка — стригун опилио)

В зимне-весенний период 2011 г. (с 1 января по 10 апреля) добыча равношипного краба в Северо-Охотоморской подзоне велась в районе, ограниченном координатами  $54^{\circ}61' - 56^{\circ}35'$  с.ш. и  $148^{\circ}15' - 153^{\circ}25'$  в.д., на глубинах от 290 до 600 м десятью судами.

Общий объём добытого краба за этот период составил около 660 т, или 27% от ОДУ. При этом на глубинах менее 400 м в уловах ловушек часто попадались особи краба-стригуна опилио. Известно, что батиметрическое распределение уловов неодинаково для обоих видов краба.

Так, с увеличением глубины доля уловов равношипного краба растёт, в то время как на глубинах менее 400 м промысловые концентрации образует краб-стригун опилио (рис. 3).

Таким образом, на промысле равношипного краба в зимне-весенний период приходится возвращать обратно в море всех особей краба-стригуна опилио из уловов в силу действия запрета на вылов. Весовое соотношение уловов промысловых особей равношипного краба и краба-стригуна опилио в районе двувидовых скоплений в среднем составляет около 56 и 44%, соответственно. Таким образом, в период действия запрета на промысел краба-стригуна опилио в Северо-Охотоморской подзоне в 2011 г. возвращение в море около 520 т промыслового краба являлось вынужденной мерой. При этом в процессе добычи равношипного краба выпускаемые в море особи краба-стригуна опилио несомненно травмируются. Экспертно доля хэндлинга краба опилио в процессе сортировки и выпуска в море составляет 1%, однако в зимне-весенний период при отрицательных температурах воздуха доля травмированных крабов может увеличиваться до 5–7%. Следует также учесть гибель крабов от декомпрессии, которая составляет около 4% (Иванов, Карпинский, 2003) в результате стрессового воздействия от подъема ловушек, а затем возвращения краба в море.

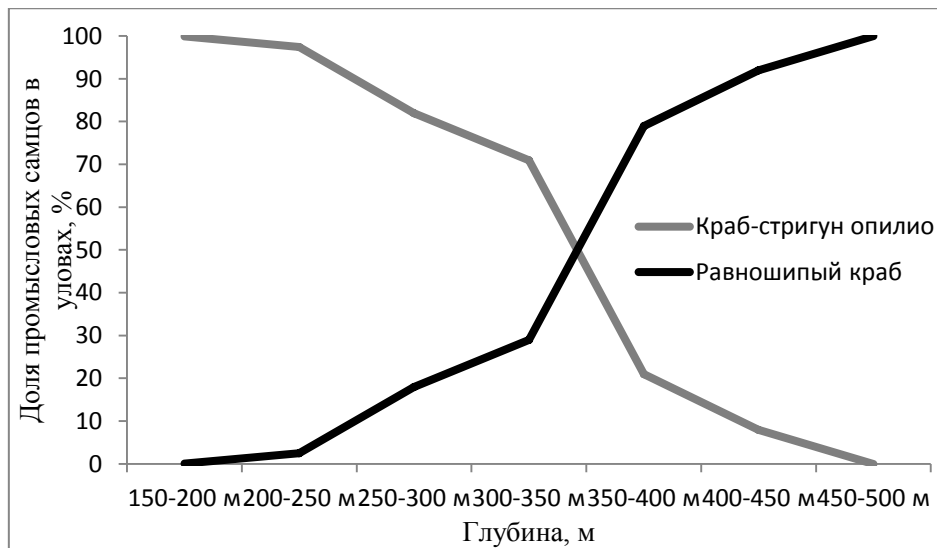


Рис. 3. Батиметрическое распределение самцов равношипного краба и краба-стригуна опилио в уловах

В связи с этим, в целях рациональной эксплуатации запасов стригуна опилио при двухвидовом промысле в зимне-весенний период, считаем целесообразным сократить период запрета на промысел краба-стригуна опилио в Северо-Охотоморской подзоне с 1 января по 15 марта.

Эти изменения будут наиболее актуальны для судов, ведущих специализированный промысел равношипного краба в зимне-весенний период. Стоит отметить, что большинство таких судов оборудованы с учётом работы в зимний период. Технологическая линия устроена таким образом, что обработка крабов происходит в закрытых и обогреваемых цехах, а нахождение крабов на открытом воздухе сокращено до минимума, что значительно снижает травматизм стригуна опилио, присутствующего в уловах ловушек в двухвидовых скоплениях.

Следует учесть, что обоснование по введению ограничений сроков промысла было подготовлено в 2001 г., т.е. 10 лет назад. В результате многолетних исследований гидрометеорологии Охотского моря (Глебова и др., 2009) установлено, что в климатическом режиме Дальнего Востока происходили некоторые изменения, следствием которых является сокращение ледовитости и рост весенней температуры воздуха (рис. 4–5).

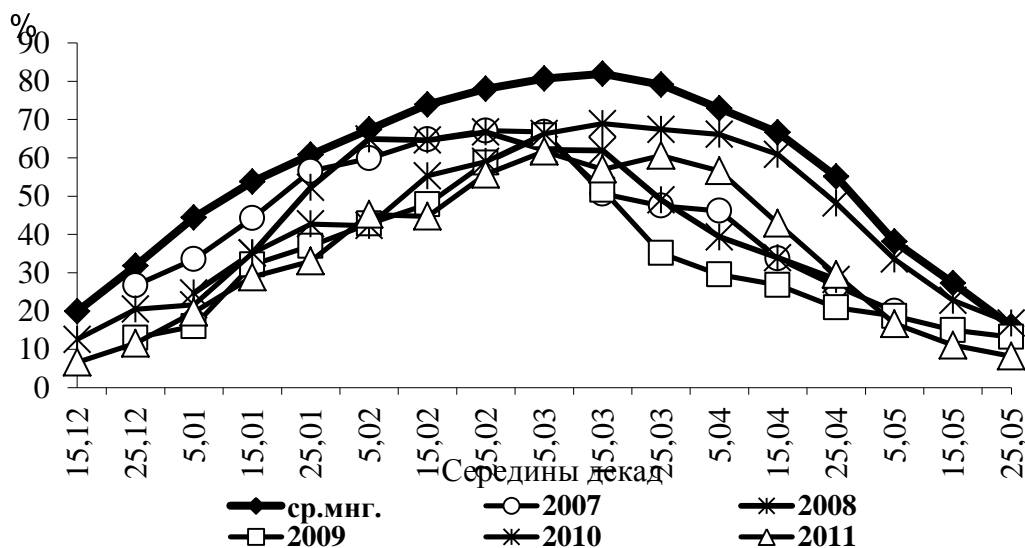


Рис. 4. Подекадная динамика ледовитости в декабре-мае в северной части Охотского моря в 2007–2011 гг.

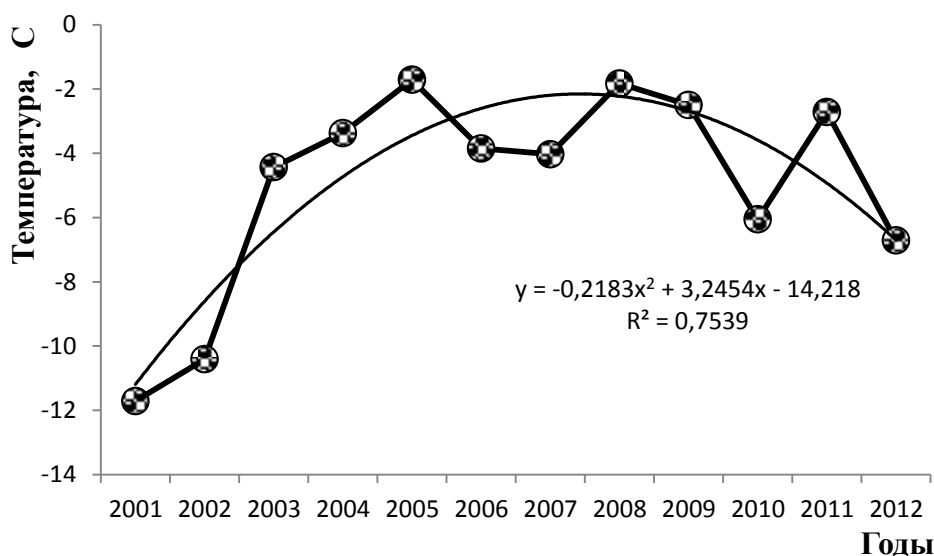


Рис. 5. Динамика среднемесячных температур воздуха в Охотском море в марте в 2001–2012 гг.

Следует отметить, что в 2001–2002 гг. наблюдались глубокие минимумы среднемесячных температур воздуха, в то время как за последние 10 лет средняя температура в марте не опускалась ниже  $-6^{\circ}\text{C}$ .

В связи с этим считаем, что наблюдаемое повышение температуры воздуха позволит вести промысел краба-стригуна опилию со второй половины марта с наименьшей долей причинения травм. Это будет способствовать более рациональному использованию важнейшего промыслового ресурса Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна.

Таким образом, сокращение периода действия запрета на промысел краба-стригуна опилию в Северо-Охотоморской подзоне будет являться рациональной и обоснованной мерой при использовании ресурсов наиболее важных для всего Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна промысловых объектов — равношипного краба и стригуна опилию. В то же время суда, ведущие специализированный промысел краба-стригуна, вероятнее всего, будут приступать к освоению данного объекта не ранее конца апреля из-за ледовой обстановки в традиционных районах его моновидового промысла.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Афанасьев Н.Н., Фомин А.В., Карасев А.Н.* Перспективы двувидового промысла равношипного краба и краба-стригуна опилию в северной части Охотского моря // Вопросы рыболовства. — 2000. — Т. 1. — №1. — С. 121–125.

*Глебова С.Ю., Устинова Е.И., Сорокин Ю.Д.* Долгопериодные тенденции в ходе атмосферных процессов и термического режима дальневосточных море за последний 30-летний период // Изв. ТИНРО.— 2009. — Т. 159. — С. 285–298.

*Иванов Б.Г., Карпинский М.Г.* Смертность крабов в ловушках // Вопросы рыболовства. — 2003. — Т. 4. — №4. — С. 590–607.

\*Данные по температуре предоставлены лабораторией промысловой океанографии ТИНРО-центра, Владивосток. Выборки из массива Monthly mean air temperature NCEP Reanalysis (сайт <http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.derived.surface.html>), полученные с помощью программного обеспечения "Ocean&Meteo" (автор Е. О. Басюк).

Метелёв Е.А., научный сотрудник лаборатории промысловых беспозвоночных

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О МИГРАЦИЯХ РАВНОШИПОГО КРАБА В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ

Равношипый краб, *Lithodes aequispinus* (Benedict, 1895), — один из наиболее массовых промысловых видов крабов Дальневосточных морей России. Наиболее обширные и плотные поселения этого краба находятся в северной части Охотского моря, где уже около 20 лет проводятся планомерные исследования беспозвоночных. Несмотря на продолжительный период изучения равношипого краба, о его миграциях в настоящее время мало что известно. Для получения информации о пространственной структуре популяций и миграциях животных часто применяется мечение. В отношении крабов данный метод широко используется во всём мире, но чаще при изучении прибрежных и шельфовых видов. Ограниченность такой информации по глубоководным видам крабов связана как с техническими трудностями при проведении исследований на больших глубинах, так и, в целом, с недостаточным изучением биологии этих видов. Первые работы по мечению равношипого краба в северной части Охотского моря были выполнены в 2008-2009 гг. (Метелёв, 2010). Результаты этих исследований позволили выявить некоторые особенности его распределения. В последующие годы с продолжением работ в этом направлении был накоплен определенный объём материала и по его миграциям.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мечение равношипого краба в северной части Охотского моря выполнялось на нескольких участках его поселений в 2008-2011 гг. (рис. 1).

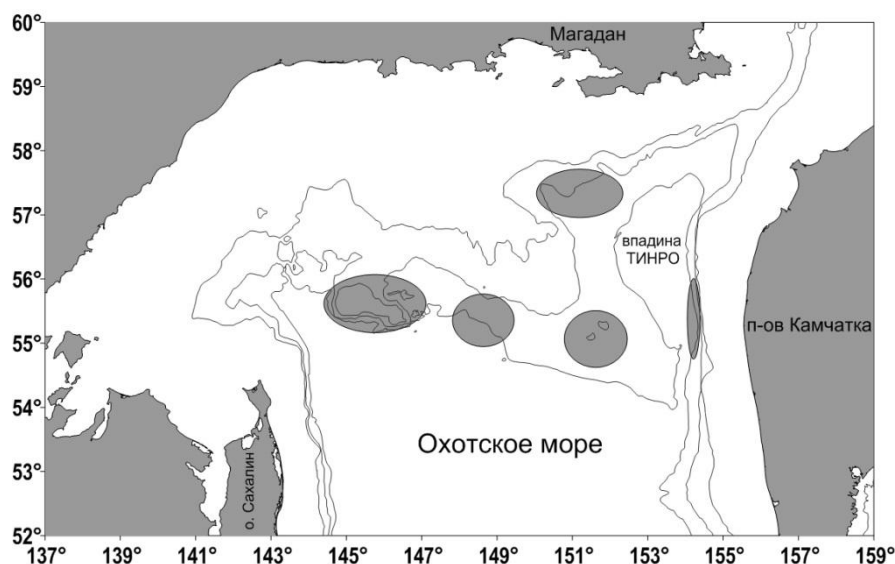


Рис. 1. Карта-схема участков северной части Охотского моря, на которых проводились работы по мечению равношипого краба

В 2008 г. работы проводились с борта НИС «Зодиак» в районе восточного склона банки Кашеварова, где было выпущено чуть более 200 крабов с метками. В 2009 г. работы были продолжены в восточной и северо-восточной частях Северо-Охотоморской подзоны. С борта промыслового судна КС «Доброволец» выпущено более 1600 меченых крабов. Наиболее продуктивным годом для этих работ стал 2010 г. Мечение крабов проводились в центральной части моря и на акватории банки Кашеварова. С двух судов помечено около

6300 крабов. В 2011 г. полномасштабных работ выполнить не удалось. Однако в этот год был охвачен район Западной Камчатки, где мечение ранее не проводилось. Всего за четыре года работ выпущено более 8 тыс. экз. помеченного равношипного краба. Из них в настоящее время имеется информация о 132 повторно пойманных особях. Возврат меченых особей составил 1,6%.

Для проведения мечения использовались номерные пластиковые метки, которые на первом этапе работ ставились в правую жаберную область карапакса, а позже — в мускульный тяж, соединяющий карапакс и abdomen, с помощью специального устройства для маркировки товаров. Метки, поставленные в карапакс, после линьки краба терялись, т.е. были «временными». Закрепленные метки в мускульный тяж при смене крабом панциря сохранялись. Как показал опыт, сортировщики уловов на судах хуже замечали крабов, помеченных только в мускульный тяж. Поэтому у большей части особей дополнительно в жаберную область карапакса прикреплялся фрагмент изоляционной ленты. Особей, помеченных таким способом, моряки замечали лучше как на сортировочном столе, так и в производственном цеху судна. Более 75% выпущенных крабов приходилось на самцов. Несмотря на то, что особи во 2-й стадии линочного цикла (2 СЛЦ) в уловах встречались нечасто, в ходе работ удалось пометить около 1 тыс. крабов, имевших неокрепший после линьки панцирь. Мечение таких особей проводилось с целью определения продолжительности стадий межлиночного периода.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Направление перемещений крабов на исследованной акватории было весьма разнонаправленным (рис. 2).

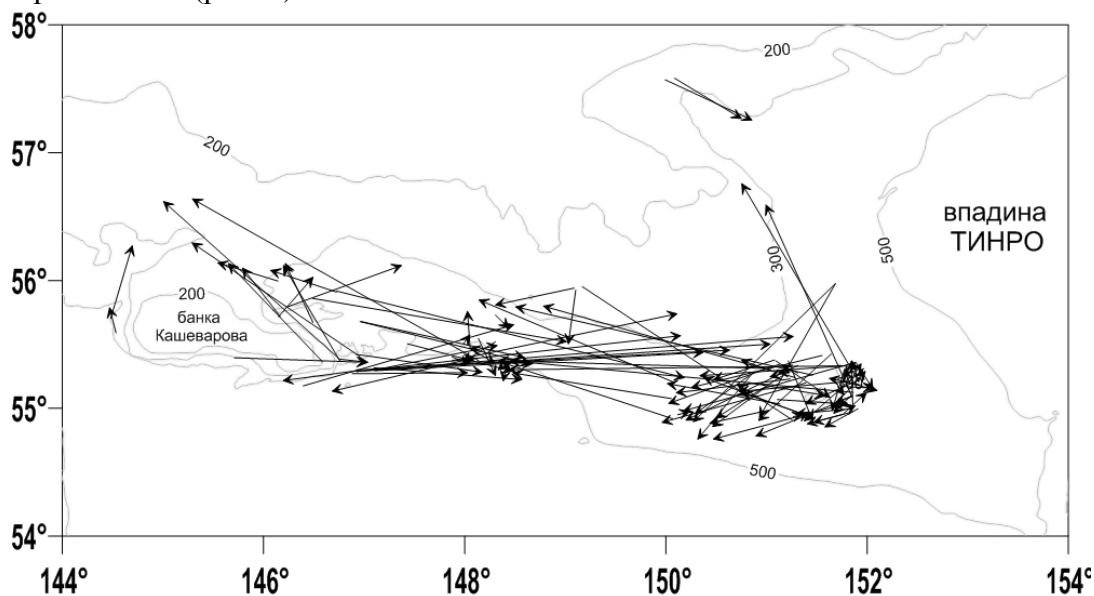


Рис. 2. Перемещения меченых крабов по прямой, восстановленные по данным вторичных поимок

Значительная часть повторно пойманных особей (37,2%) зарегистрирована на расстоянии, не превышавшем 20 миль от места их выпуска, а наибольшее удаление составило 142 мили. Скорость передвижения пойманных крабов на исследованной акватории варьировала от 0,01 до 1,37 мили в сутки, составив в среднем  $0,24 \pm 0,02$  мили (444 м). При этом максимальные скорости перемещений были зарегистрированы у особей с минимальными периодами между их выпуском и повторной поимкой, не превышающими одного месяца. Наибольшая скорость передвижения крабов, пойманных спустя более одного месяца после их выпуска, составила 0,49 миль/сутки (907 м). Из 13 крабов, совершивших наиболее протяженные перемещения (более 100 морских миль), максимальная скорость также не превышала 0,49 миль/сутки и составила в среднем  $0,36 \pm 0,03$  мили (667 м).



Анализ перемещений промысловых самцов показал, что наиболее протяженные миграции совершили крабы, находившиеся во время выпуска во 2 и 3-ей ранней СЛЦ, т.е. с неокрепшим после линьки панцирем и слабым наполнением конечностей мышечной тканью. Значительная часть самцов, выпущенных в районе восточного склона банки Кашеварова, сместилась в восточном и северо-западном направлениях. Крабы, выпущенные в восточной части исследованного района, в большей мере перемещались в западном направлении. Крабы из северо-восточного района мигрировали в сторону больших глубин в юго-восточном направлении.

При выборке крабовых порядков на протяжённом участке акватории на глубинах 280–320 м в концевых ловушках, которые часто переворачивались и захватывали грунт при их поднятии, встречалось большое количество различных видов губок и офиур. В этом диапазоне глубин была поймана значительная часть меченых крабов, при этом некоторые особи совершили довольно протяженные миграции. Наличие неподвижных сестонофагов в этом районе свидетельствует о гидродинамической активности. А присутствие офиур, которые являются одним из массовых компонентов питания равношипного краба в центральной части моря (Живоглядова, 2006; Tarverdieva, Zgurovsky, 1985), может указывать на то, что данный район является одной из зон его нагула. Это в равной степени относится и к другим районам с гидродинамической активностью, например, к банке Кашеварова или к локальным поднятиям Северо-Охотской возвышенности, где традиционно наблюдается высокая доля перелинявших крабов. Таким образом, миграции равношипного краба на малые глубины с более высокими биомассами бентоса носят отчетливый нагульный характер.

Большинство крабов (около 65%) во 2 и 3-ей ранней СЛЦ, выпущенных в сентябре–октябре в районе локальных поднятий в восточной части Северо-Охотоморской подзоны, спустя 4–6 месяцев сместилось в более глубоководные участки материкового склона в юго-западном направлении (рис. 3). Аналогичные сезонные миграции крабов в сторону больших глубин наблюдались и на северо-восточном участке.

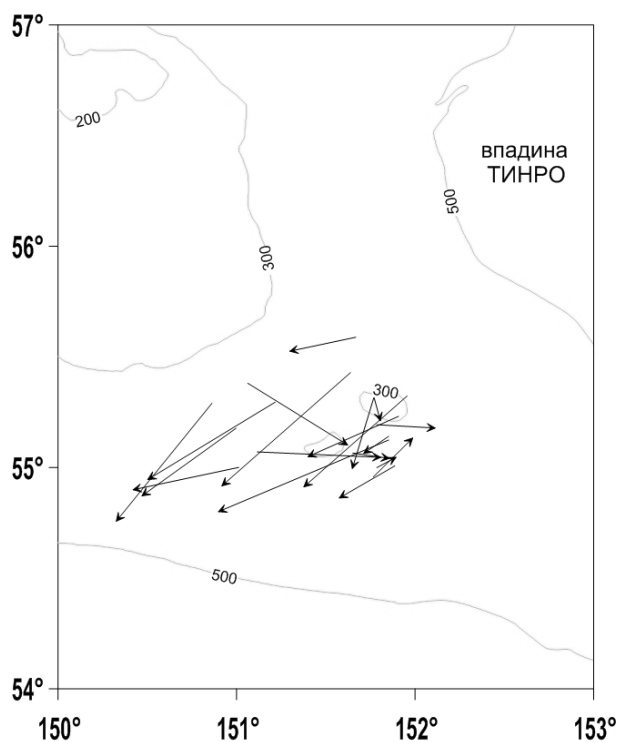


Рис. 3. Перемещения промысловых самцов 2 и 3-ей ранней стадии линочного цикла с сентября–октября по февраль–март

По имеющимся в настоящее время данным, длительность подстадий 3-ей СЛЦ промысловых самцов равношипного краба размерной группы 140-160 мм составляет около 8-

10 месяцев, т.е. период нагула крабов, скорее всего, длится около 1,5-2 лет. Таким образом, в течение этого периода крабы способны совершить, как минимум, две циклические нагульные миграции к мелководным участкам. Продолжительность же межлиночного периода крупноразмерных самцов равношипого краба может достигать 33-34 месяца и даже более (Живоглядова, 2006; Koeneman, Buchanan, 1985). Так, выпущенный нами самец размером 176 мм, находившейся во 2-ой СЛЦ, спустя 34 месяца по всем признакам был отнесен к 3-ей поздней СЛЦ, т.е. краб находился ещё не в предлиночном состоянии.

Таким образом, самцы равношипого краба в пределах североохотоморского района могут совершать как протяженные, так и, вероятно, циклические нагульные миграции к мелководным участкам. На участках с динамической активностью придонных вод в районе банки Кашеварова, локальных поднятий в восточной части Северо-Охотоморской подзоны, а также в верхней части материкового склона в зонах с развитой эпифауной происходит нагул крабов. После нагула половозрелые самцы, скорее всего, совершают репродуктивные миграции в зоны обитания самок. Однако вторичных поимок меченых крабов для выделения этих миграций ещё недостаточно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Живоглядова Л.А. Результаты мечения равношипого краба *Lithodes aequispinus* (Benedict) у островов Курильской гряды // Тез. докл. VII Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова), Мурманск, 9–13 октября 2006 г. М.: Изд-во ВНИРО. 2006. С. 77–79.

Метелёв Е.А. Мечение равношипого краба *Lithodes aequispinus* (Benedict) в северной части Охотского моря: первые результаты // Вопросы рыболовства. 2010. Т. 11. №2(42). С. 225–231.

Koeneman T.M., Buchanan D.V. Growth of the golden king crab, *Lithodes aequispina*, in southeast Alaskan waters // Proc. Int. King Crab Symp. Fairbanks, AK: U. of Alaska Sea Grant College Program Rep. 1985. 85–12. P. 281–296.

Tarverdieva M.I., Zgurovsky K.A. On food composition of the deep-water crab species *Lithodes aequispinus* Benedict and *Chionoecetes tanneri* Rathbun in the Bering and Okhotsk Seas // Proc. of the Intern. King Crab Symp., Jan. 22–24, 1985, Anchorage, Alaska, USA. Fairbanks. 1985. P. 319–329.

Панфилов А.М., старший научный сотрудник лаборатории морских промысловых рыб

## БИОЛОГИЯ, ДИНАМИКА ЗАПАСА И ПРОМЫСЕЛ ОХОТСКОЙ СЕЛЬДИ В 2011 Г.

Охотская сельдь является одним из важнейших объектов рыболовства в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне и занимает второе место после минтая в уловах рыбных объектов в бассейне Охотского моря. В настоящее время ее запасы позволяют вести крупномасштабный круглогодичный промысел (за исключением июля–августа, когда лов активными орудиями запрещен действующими Правилами рыболовства). Промысел нерестовой сельди ведется в прибрежной зоне ставными и закидными неводами и ставными сетями, а в преднерестовой и нагульный периоды промысел ведут суда, оснащенные разноглубинными тралами. Кошельковые невода на промысле охотской сельди в настоящее время не применяются (Панфилов, 2009).

Исторически промысел охотской сельди на северо-западном побережье Охотского моря начался в 1929 г. в районе пос. Охотск и первоначально базировался на вылове нерестовой сельди в небольших объемах (Амброз, 1931; Аюшин, 1947). В начале 1950-х годов ресурсы охотской сельди стали осваиваться и в нагульный период и, со временем, благодаря высокой эффективности, этот вид промысла получил быстрое развитие. К концу XX века среднегодовой вылов охотской сельди превысил 271 тыс. т, причем основной объем вылова приходился на нагульную сельдь.

Однако с 2003 г. началось резкое снижение объемов вылова нагульной сельди (рис. 1).

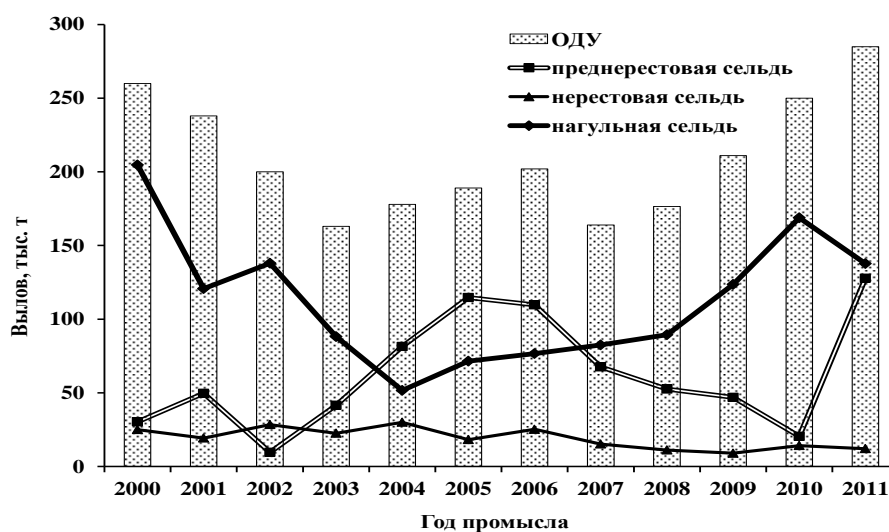


Рис. 1. Динамика вылова охотской сельди в Северо-Охотоморской подзоне по видам промысла и ее ОДУ в 2000-2011 гг.

Причина этого — перенос значительной части промысла сельди на весенний период. После принятия в апреле 2007 г. новых «Правил рыболовства для Дальневосточного бассейна», ограничивающих промысел преднерестовой сельди, вылов нагульной сельди в осенний период вновь стал расти. На рост вылова важное влияние оказало увеличение количества траловых судов на лову (рис. 2). В результате в 2010 г. вылов нагульной сельди был наибольшим в текущем столетии (168,9 тыс. т). Однако в январе-апреле 2011 г. вылов зимовальной и преднерестовой сельди вновь резко увеличился, достигнув исторического максимума (127,8 тыс. т), вследствие чего в сентябре-декабре вылов нагульной сельди в Северо-Охотоморской подзоне вновь понизился — до 137,7 тыс. т (рис. 1).

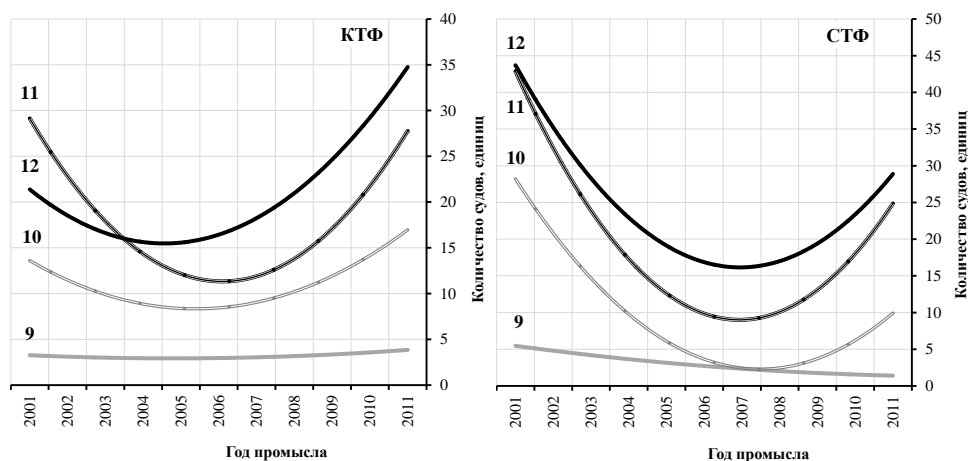


Рис. 2. Динамика численности тралового флота на промысле нагульной сельди в Северо-Охотморской подзоне в сентябре-декабре 2001-2011 гг.

Анализ траловых уловов на промысле нагульной сельди в Северо-Охотморской подзоне показал, что в октябре-декабре 2011 г. ее нагульные и предзимовальные скопления были сформированы рыбами с длиной тела 23,5–34,6 см, и массой тела от 130 до 430 г (рис. 3-4). Основу траловых уловов составили особи от 26 до 32 см (97,5%) и массой тела от 145 до 415 г. Средняя длина и масса рыб в траловых уловах составили соответственно 29,4 см и 282,7 г.

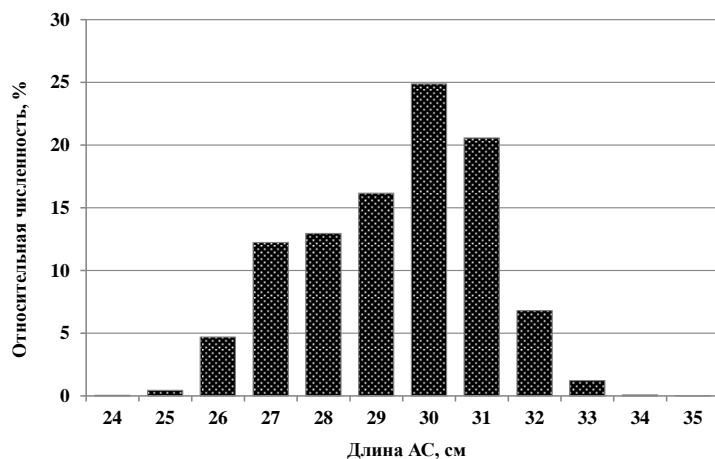


Рис. 3. Размерный состав траловых уловов на промысле нагульной сельди в Северо-Охотморской подзоне в сентябре-декабре 2011 г.

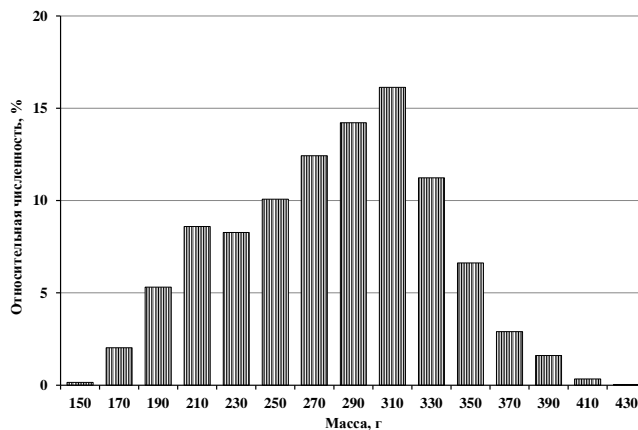


Рис. 4. Весовой состав траловых уловов на промысле нагульной сельди в Северо-Охотморской подзоне в сентябре-декабре 2011 г.

Если рассматривать размерно-массовый состав уловов сельди нагульной путины 2011 г. по декадам, то можно отметить колебания средних показателей длины и массы тела от сентября до конца года (рис. 5). Изменения в размерно-массовом составе уловов связаны с формированием зимовальных скоплений. Кроме того, следует принять во внимание интенсивную работу тралового флота в Северо-Охотморской подзоне, начиная с ноября. По нашим данным, на промысле сельди в ноябре-декабре 2011 г. находилось одновременно до 37–43 траловых судов, которые облавливали в первую очередь крупноразмерную сельдь.

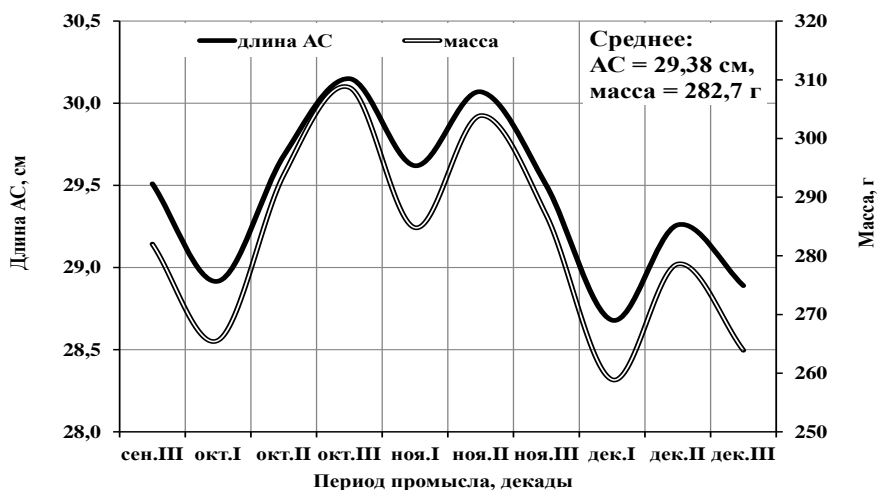


Рис. 5. Подекадная динамика размерно-массовых показателей нагульной сельди из траловых уловов в Северо-Охотморской подзоне в сентябре-декабре 2011 г.

Важной особенностью нагульной путины 2011 г. было то, что практически до конца декабря сельдь образовывала смешанные скопления с минтаем. Прилов минтая был постоянен, и в течение сентября — II декады декабря практически не отмечалось моновидовых уловов сельди. В отдельных тралениях доля минтая превышала 90%. На эхограммах, сделанных в одно и то же время суток (около 19 часов), но с разницей в 2 декады, видно, что, хотя наблюдается некоторая локализация сельди, общее состояние скоплений приводит при тралении к неперемному облову минтая.

Другой особенностью нагульной путины было то, что в уловах сельдь длиной тела менее промысловой (24 см по АД) составляла не более 0,5% по численности. Невысокой была и доля сельди длиной тела 25-26 см (возраст 5+) — около 5,6%. Учитывая, что поколение охотской сельди 2006 г. рождения является урожайным, и в неводных уловах в нерестовый период (май-июнь) 2011 г. рыбы в возрасте 5 полных лет преобладали (27,1% от общего количества), ожидалось, что в нагульный период в траловых уловах рыбы в возрасте 5+ составят не менее 10%. Однако этого не произошло. Следовательно, можно полагать, что сельдь младших возрастов образует нагульные скопления за пределами района работы добывающего флота.

В нерестовом стаде охотской сельди 2011 г. на рыб урожайных поколений 2000, 2002, 2004 и 2006 гг. рождения (11, 9, 7, и 5 полных лет, соответственно) пришлось 70,1% от общего количества (рис. 6). По сравнению с 2010 г. резко (до 31,4%) увеличилась доля рекрутов (рыб 3-5 полных лет). Это связано с массовым созреванием сельди высокоурожайного поколения 2006 г. рождения, доля которого в уловах нерестовой сельди в возрасте 5 лет составила 27,1% (в 2010 г. в возрасте 4 года — 5,3%).

Доля урожайного поколения 2004 г. рождения оказалась ниже ожидаемого — только 13,9%, тогда как высокоурожайное поколение 2002 г. рождения в уловах нерестовой сельди до сих пор составляет 19,2% (в 2010 г. — 19,9%), а высокоурожайное поколение 2000 г. — 9,8% (в 2010 г. — 18,5%).

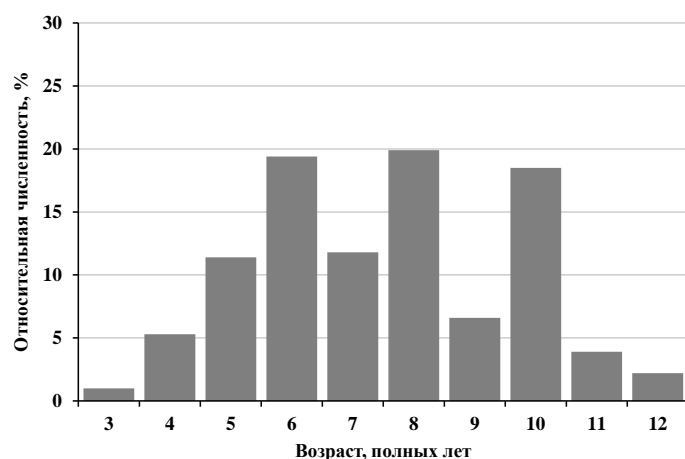


Рис. 6. Возрастной состав нерестовой охотской сельди в мае-июне 2011 г. (из уловов ставных неводов)

В отличие от возрастного состава уловов нерестовой сельди 2010 г., в котором отсутствовала выраженная доминанта, в нерестовом стаде 2011 г. ярко выделяется поколение 2006 г. рождения (27,1%), подобно поколению 1998 г. рождения в 2006 г. (27,8%) или поколению 2002 г. рождения в 2007 г. (33,4%).

Поколение 2007 г. рождения, только вступившее в запас (в возрасте 4 года), является неурожайным, что скажется на величине прогнозируемого запаса охотской сельди через 1 год, когда это поколение (в возрасте 5 полных лет) вступит в промысел в массовом количестве. Поколение 2008 г. рождения, вступившее в запас в 2011 г. (3 года), по данным учетных съемок, также является неурожайным. Таким образом, в ближайшее время в запас вступают 2 смежных неурожайных поколения. В связи с этим ожидается, что в запасе 2012 г. резко уменьшится доля рекрутов.

В целом запас охотской сельди в первом десятилетии текущего столетия увеличивался. Однако для нее характерны естественные колебания численности, порой весьма значительные. В 2009 г. на основании анализа многолетних данных нами было предположено, что в 2010 г. запас достигнет максимума, а с 2011 г. начнется очередной цикл его снижения. Проведенные в 2010-2011 гг. исследования подтвердили это предположение. Нерестовый запас охотской сельди в 2011г. снизился относительно предыдущего года до 4,7 млрд. экз. Промысловый запас снизился по численности и биомассе на 23,4% (рис. 7).

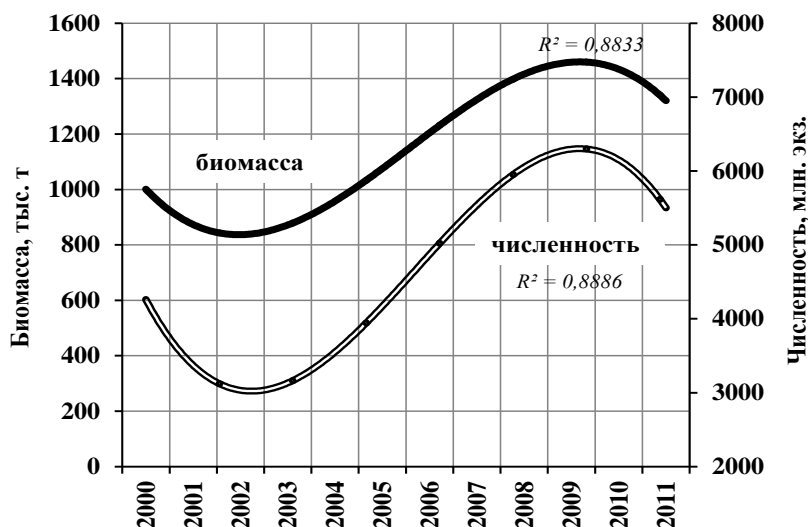


Рис. 7. Тренды динамики промыслового запаса охотской сельди в XXI столетии

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время начался очередной этап естественного снижения запаса охотской сельди. Ожидается, что его продолжительность составит около 5 лет. Вступление в запас высокоурожайного поколения 2006 г. рождения не компенсирует потери, связанные с предстоящим вступлением в запас смежных неурожайных поколений 2007-2008 гг. рождения. В связи с ожидаемым снижением доли рекрутов особую важность приобретают условия нереста, необходимые для формирования урожайных поколений. Для поддержания естественного распределения сельди по нерестилищам и сохранения достаточной численности производителей, в течение 2012-2013 гг. необходимо ограничить вылов преднерестовой сельди в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Амброз А.И.* Сельдь / А.И. Амброз. — Хабаровск: ОГИЗ — Далькрайотделение, 1931. — 36 с.
- Аюшин Б.Н.* Некоторые данные о нагульной сельди Охотского моря // Изв. ТИНРО — 1951. — Т. 35. — С. 81–86.
- Панфилов А.М.* Проблема сохранения запасов охотской сельди // Вопр. Рыболовства — 2009. — Том 10. № 2(38). — С. 292–303.

**Питернов Р.В.** инженер II категории лаборатории лососевых экосистем,  
**Изергин Л.И.** инженер II категории лаборатории лососевых экосистем,  
**Изергин И.Л.** заведующий сектором экологических экспертиз

## **ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛОСОСЕЙ РОДА *ONCORHYNCHUS* В БАССЕЙНАХ ЛАГУН АМААМ И АРИНАЙ (ЧУКОТКА)**

Оценка численности лососей в ходе работ, проведенных в 2011 г. по хозяйственной тематике, охватывала следующие водоемы на территории Амаамского каменноугольного месторождения: лагуны Амаам и Аринай и бассейны рек Амаам, Аринай и Перевальная.

Рыбохозяйственные обследования бассейна лагуны Амаам показало, что наиболее массовыми промысловыми видами рыб в ней являются нерка и горбуша. Из-за невозможности проведения полномасштабных работ по оценке численности заходящих в бассейн лагуны Амаам производителей лососей, было принято решение о проведении визуальных учетов. Эта задача облегчалась, с одной стороны, особенностями гидрологии изучаемых рек (небольшая протяженность водотоков, отсутствие затяжных паводков, хорошая прозрачность воды и незначительное количество глубоководных участков), с другой стороны тем, что все реки протекают в тундровой ландшафтной зоне и это делает возможным проведение пеших маршрутов.

На участках рек с большой глубиной, например, в нижнем течении реки Амаам, визуальный учет численности производителей проводили во время сплава.

Пешие маршруты осуществлялись, начиная с участков верхнего течения реки. Визуальный учет лососей производился одновременно с обоих берегов для нивелировки влияния солнечного освещения. Просчитывалось абсолютное количество горбуши и нерки по участкам, позиционирование начала и конца участка осуществлялось при помощи GPS с точностью до 5 метров. Учетные работы производились как пешими маршрутами по береговым высотам, что позволяло просчитать абсолютное количество нерки в прибрежной зоне, так и при проведении лодочных маршрутов вдоль берегов.

Малые и средние реки бассейна лагуны Амаам (такие, как Аринай и Перевальная) в целом сходны по гидрологии. Их верхнее и среднее течения являются типично горными, характеризуются галечным и крупногалечным составом донного грунта, малыми глубинами и значительными уклонами русла.

Эти участки являются основными местами нереста горбуши (Макоедов и др. 2000; Черешнев 2008). Заполнение таких нерестилищ в 2011 г. можно оценить как значительное (до 2 экз. горбуши на 1м<sup>2</sup> при глубине русла 0,2 м).

Для малых и средних рек бассейна лагуны Амаам характерным является значительное изменение гидрологии при переходе от среднего к нижнему течению за счет различий в геоморфологии русла. Снижается скорость течения, появляются ярко выраженные плесы с достаточной глубиной и галечно-песчаным грунтом.

Известно, что средне- и мелкогалечное дно с примесью песка является идеальным нерестовым субстратом для нерки (Путивкин 1994; Бугаев 1995; Черешнев 2008). Именно этим фактором обусловлено ограничение распространения производителей нерки в водотоках. Таким образом, основные нерестилища нерки в малых и средних реках сосредоточены в нижнем течении рек.

Следует отметить, что в реках такого типа нами не были обнаружены смешанные нерестилища. При учетных работах мы наблюдали, как производители нерки активно изгоняли горбушу со своих нерестовых участков.

Общая численность горбуши в р. Перевальная на момент учетных работ составила 10099 экз., нерки — 315 экз. В реке Аринай общее количество производителей горбуши составило 22750 экз., нерки — 765 экз.



Для оценки достоверности первичного учета лососей и уточнения их количества, в р. Аринай был проведен вторичный учет, в ходе которого учитывались как живые особи на нерестилищах, так и погибшая рыба по берегам реки. Анализ полученных данных показал, что на момент обследования общее количество горбуши составило около 24720 экз., из которых доля живых особей составила 15,1%, нерки — 780 экз. с долей живых особей, равной 51,5%.

При повторном учете горбуши учтено на 2000 тыс. рыб меньше, а количество нерки фактически не изменилось. Это указывает на достаточно высокую достоверность методики учета и правильно выбранное время для его проведения.

Река Амаам является самой крупной из всех исследованных рек, имеет самую большую площадь водосбора и наибольшее количество притоков: ручьи Медвежий, Гравелитовый, Безымянный, Шустрый, Серный и Бойкий. В отличие от малых и средних рек бассейна лагуны, ее даже верхние, горные по типу участки, отличаются достаточно большой глубиной и сформированным руслом с выраженными перекатами и плесами. Именно поэтому характер распределения производителей на нерестилищах в р. Амаам резко отличается от других водотоков.

Так, например, на ручье Гравелитовый, от слияния которого с двумя другими ручьями начинается р. Амаам, отмечены смешанные нерестилища нерки и горбуши. Такая же картина наблюдалась на всем участке верхнего и среднего течения реки. Следует отметить, что численность нерки на этих участках была невелика и не превышала 10–12 экз. на 100 м русла, тогда как численность горбуши была максимальной и достигала 900 экз. на 100 метров русла.

Особенностью гидрологии р. Амаам является значительная протяженность равнинного участка, который по совокупности характеристик можно отнести к нижнему течению. Фактически его доля составляет около 50% от всей длины водотока. Именно этим обусловлено максимальное среди обследованных рек количество производителей нерки.

Общее количество горбуши, учтенной в р. Амаам с придаточной системой, составило 89764 экз., нерки — 7060 экз.

Еще одной особенностью исследованных акваторий является наличие, помимо типично реофильной нерки, нерестящейся в реках, довольно значительной по численности части популяции нерки, размножающейся непосредственно в лагунах (Бугаев 1995; Черешнев 2008). В ходе исследований лимнофильной нерки было выявлено два различных по типу нерестилища. Первый — нерестилища в приустьевых участках рек и ручьев, впадающих в лагуну. Нерестящаяся нерка на нерестилищах такого типа располагалась на всей зоне влияния речного стока, образуя значительные, плотные, многослойные скопления. Абсолютный подсчет производителей нерки на нерестилищах такого типа весьма затруднителен, поэтому их количество оценивалось экспертно, исходя из площади участка устьевого зоны и количества видимых особей на 1 м<sup>2</sup>. Количество нерки на некоторых нерестилищах этого типа достигало 600 экз.

Второй тип нерестилищ представлял собой всю прибрежную полосу лагун. Нерестилища этого типа характеризовались глубинами от 1 до 5 метров, мелко- и крупногалечными грунтами и активным ветровым перемешиванием вод.

Плотность производителей на нерестилищах такого типа была невелика и не превышала 7–11 экз. на 100 метровый участок побережья.

Однако, учитывая значительную протяженность прибрежной зоны лагун, общая численность производителей нерки, нерестящейся на таких участках, достаточно велика — около 46% от всей лимнофильной нерки лагуны.

К сожалению, в 2011 г. не было возможности проведения полноценных биологических анализов лососей. Однако первичный материал по возрастному составу нерки был собран. Отолиты для определения возраста собирались у погибшей после нереста нерки, оставшейся по берегам водотоков. В 2011 г. было отмечено пять возрастных групп нерки:

1.3, 2.2, 2.3, 3.2 и 3.3, из которых модальной являлась возрастная группа 2.3, составившая 76,9%. Доля всех остальных возрастных групп составила 23,1%.

Также в ходе работ был отмечен чрезвычайно интересный факт нереста горбуши в прибрежной зоне лагун. Нерестовые бугры на этих участках находились на глубине одного метра. Поверхностная температура воды составляла 11<sup>0</sup>С.

Неоднократно в уловах ставных сетей и малькового невода, на участках, находящихся на значительном удалении от рек и ручьев, в больших количествах присутствовала горбуша на V–VI стадии зрелости. А на одном из таких участков в лагуне Аринай при условиях хорошей освещенности и прозрачности воды визуально наблюдался нерест горбуши, характеризующийся типичным для данного вида нерестовым поведением.

## ВЫВОДЫ

Общая численность горбуши бассейна лагуны Амаам составила 122613 экз., нерки — 13878 экз. Использованный способ оценки численности лососей в нерестовых водоемах Чукотки показал возможность его практического применения в водоемах указанного типа.

В бассейне лагуны Амаам отмечены нерестилища лососей различных типов (лимнофильный и реофильный). Выявлены некоторые особенности жизнедеятельности амаамской популяции нерки: места нереста, взаимоотношения с другими видами рыб на нерестовых участках как в реках, так и в лагунах, что подчеркивает высокий уровень ее адаптационных характеристик. По нашему мнению, это является положительным фактором в формировании численности поколений нерки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Бугаев В.Ф.* 1995. Азиатская нерка. М.: “Колос”. 464 с.

*Макоедов А.Н., Куманцов М.И., Коротаев Ю.А., Коротаева О.Б.* 2000. Промысловые рыбы внутренних водоемов Чукотки. Москва: УМК “Психология”. 208 с.

*Путивкин С.В.* 1994. Топография нерестилищ и распределение тихоокеанских лососей в водоемах берингоморского побережья Чукотки // Комплексные исследования морских гидробионтов и условия их обитания. Владивосток: Изд-во ТИНРО. С. 130–138.

*Черешнев И.А.* 2008. Пресноводные рыбы Чукотки. Магадан: СВНЦ ДВО РАН. 324 с.

Санталова М.Ю., младший научный сотрудник лаборатории прибрежных биоресурсов

### К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ЗАПАСА МОЙВЫ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ

Североохотоморская мойва является важным компонентом пелагического ихтиоценоза Охотского моря. Ее можно включить в разряд если не главных, то достаточно массовых видов наряду с минтаем и сельдью.

Промысел мойвы развит слабо, однако возможности добычи с учетом ее запасов достаточно велики. В настоящее время в северной части Охотского моря ведется прибрежный вылов мойвы исключительно береговыми орудиями лова в период ее подходов на нерест. Морской промысел нагульных и преднерестовых скоплений мойвы отсутствует.

До 2003 г. величина среднегодового вылова мойвы составляла около 220 т. В 2004–2008 гг. сочетание благоприятной промысловой обстановки и заинтересованности рыбопромышленных организаций выразились в увеличении ее вылова в несколько раз с пиком в 2007 г., когда улов достиг 2200 т.

В последующие годы произошло резкое снижение объемов ее добычи до рекордно низких показателей за все время наблюдений (в 2011 г. добыто 28 т) (рис. 1).

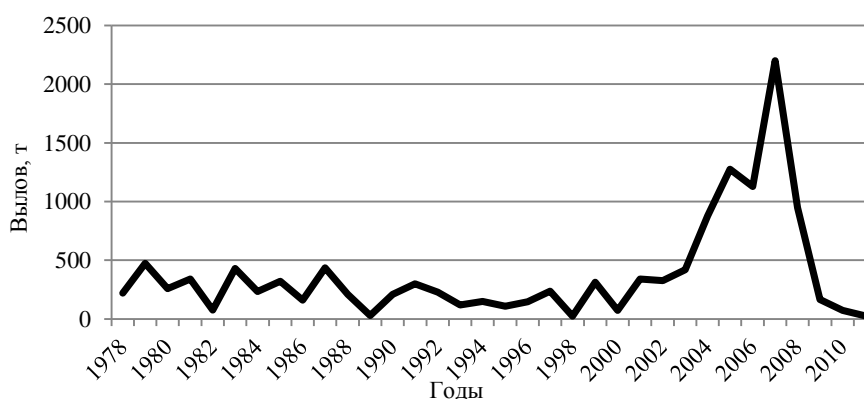


Рис. 1. Данные по вылову мойвы в Магаданской области за ряд лет

Сопоставив наши данные по вылову за ряд лет с данными других дальневосточных регионов, получили сходную картину такого же низкого освоения запасов мойвы (рис. 2).

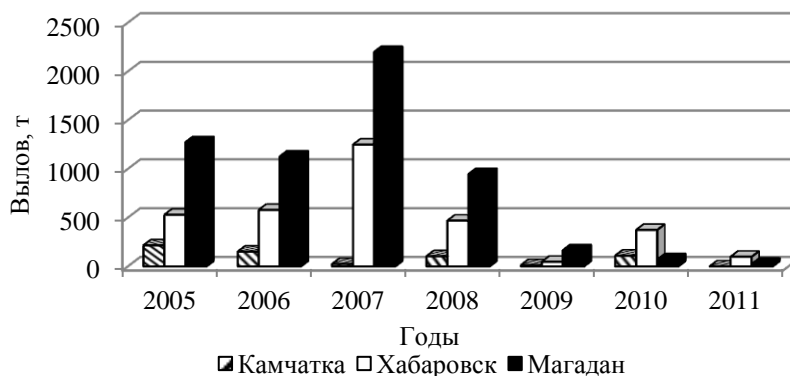


Рис. 2. Данные по вылову мойвы в регионах Дальнего Востока за ряд лет

Мы попробовали проанализировать эту ситуацию, сопоставив снижение уловов с уменьшением запасов североохотоморской мойвы. Для этого были использованы материалы

съепок НИС «Профессор Кагановский», в ходе которых получена оценка запаса мойвы в северной части Охотского моря (рис. 3) (Авдеев, 2007; Смирнов, 2010, 2011).

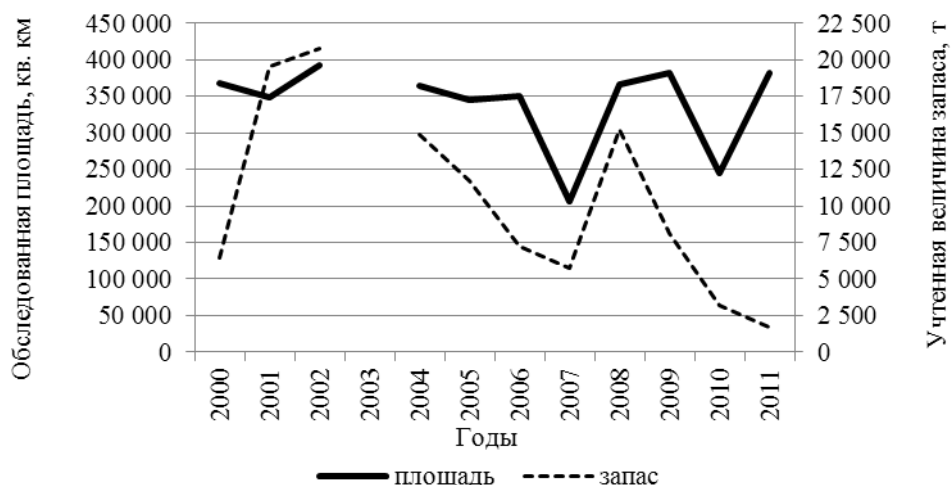


Рис.3. Соотношение обследованных площадей и учетного запаса мойвы в северной части Охотского моря (Авдеев, 2007; Смирнов, 2010, 2011)

Как видно на графике, величина обследованных площадей в разные годы варьировала, что, в свою очередь, отразилось и на оценке запаса мойвы. Основной причиной колебания данных величин является ледовая обстановка, которая складывается в Охотском море в период проведения траловых съепок. Для сравнения рассмотрим результаты съепок 2007 и 2010 гг., т.к. именно в эти годы отмечается совпадение минимумов обеих кривых.

В 2007 г., площадь, охваченная учетными съемками, была ниже среднееголетних показателей в 1,5 раза, что, по мнению самих исполнителей, привело к недоучету запаса мойвы более чем на 3 тыс. т.

В 2010 г. из-за сложной ледовой обстановки северо-западная часть Охотского моря была недоступна для проведения траловой съемки. Уточнение величины нерестового запаса мойвы математическими методами привело к результату порядка 6–8 тыс. т, что в 2 раза больше учетной величины.

В 2011 г. площадь обследованной акватории была на уровне среднееголетних показателей, исключение составил Притауйский район, где работы не проводились. Хотя по материалам предыдущих съепок именно в этом районе отмечались многочисленные скопления нагульной мойвы.

С учетом этих данных нами была предпринята попытка использования иных методов, позволяющих судить о состоянии численности мойвы. В частности, с помощью анализа ее возрастной структуры (рис. 4).

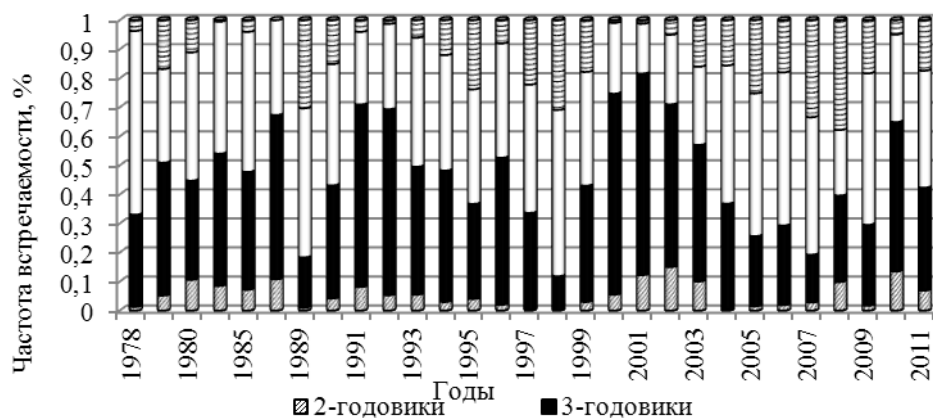


Рис. 4. Возрастной состав мойвы за ряд лет

Мойва относится к короткоцикловым видам рыб, ее предельный возраст составляет 5 полных лет, основа нерестового запаса представлена рыбами 3 и 4 лет. Доля рыб 2- и 5-годовалого возраста обычно невелика и не оказывает значительного влияния на величину запаса.

Анализ изменений в возрастном составе нерестовой части популяции мойвы в многолетнем аспекте показывает наличие выраженных циклов (с периодом, близким к 10-летнему). При этом величина доли пополнения (3-х годовиков) в структуре нерестового стада хорошо коррелирует с величиной нерестового запаса (рис. 5).



Рис. 5. Соотношение учетного запаса и доли пополнения у мойвы

Характер этой цикличности позволяет полагать, что амплитуда колебаний запаса мойвы имеет нормальный естественный характер, а увеличение доли пополнения до 36% в 2011 г. может свидетельствовать о наступлении новой волны роста ее численности.

По данным аэровизуальных наблюдений 2000 г., ежегодные подходы нерестовой мойвы отмечались в заливе Одян, бухтах Мелководной, Гертнера, Нагаева, районах Ньюклинской косы и Арманского побережья. Несмотря на слабые подходы мойвы в прибойную полосу и отсутствие промысла в 2011 г., по данным визуальных наблюдений была построена карта распределения подходов мойвы к побережью Тауйской губы (рис. 6.).



Рис. 6. Районы и сроки нерестовых подходов мойвы в районы Тауйской губы в 2011 г.

Как видно, районы и сроки нерестовых подходов мойвы остались традиционными.

В июле 2011 г. на НИС «Зодиак» была проведена комплексная съемка в прибрежной зоне от п-ова Лисянского до зал. Кекурный в зал. Бабушкина. В комплекс работ входило проведение ихтиопланктонной съемки. Было выполнено 36 станций, на 27 из которых была обнаружена икра мойвы. Карта распределения икры построена в программе карт-мастер (рис. 7).

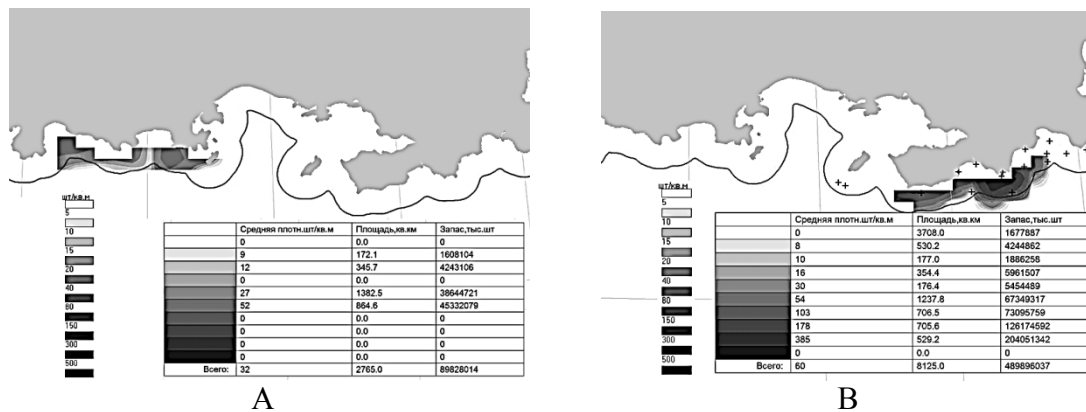


Рис. 7. Распределение икры мойвы по результатам ихтиопланктонных съемок на НИС «Зодиак» в 2011 г. А — западная часть Тауйской губы; В — зал. Бабушкина

Далее, с учетом данных по средней плодовитости, соотношению полов и среднему весу нерестовой мойвы, была рассчитана биомасса производителей, соответствующая этому количеству икры. Как показали расчеты, биомасса рыб, подошедших на нерест только в эти районы, соответствует 1 тыс. т. Если учесть, что на одну самку, участвующую в нересте приходится по 2–3 самца, то расчетная величина может увеличиться примерно вдвое. Для сравнения приведем цифру оцененной биомассы мойвы по всему североохотоморскому району на 2011 г. — 2 тыс. т.

Далее, с учетом данных по средней плодовитости, соотношению полов и среднему весу нерестовой мойвы, была рассчитана биомасса производителей, соответствующая этому количеству икры. Как показали расчеты, биомасса рыб, подошедших на нерест только в эти районы, соответствует 1 тыс. т. Если учесть, что на одну самку, участвующую в нересте приходится по 2–3 самца, то расчетная величина может увеличиться примерно вдвое. Для сравнения приведем цифру оцененной биомассы мойвы по всему североохотоморскому району на 2011 г. — 2 тыс. т.

Из литературных источников известно, что нерест мойвы происходит в приливно-отливной зоне. Икра донная, клейкая, откладывается непосредственно на поверхность грунта, состоящего из песка и гальки, может встречаться в толще грунта до глубины 18 см. Во время отливов вследствие обсыхания значительная часть икры погибает, но икра, находящаяся в грунте во влажной атмосфере, обычно развивается нормально.

Мы можем предположить, что в планктонных пробах попадалась икра, выносимая с нерестилищ, расположенных в западной части Тауйской губы и в районах зал. Бабушкина. В целом, анализ собранных данных косвенно свидетельствует о том, что районы нерестовых миграций мойвы в прибрежье Тауйской губы остались прежними, на нерест в эти районы она подходила в массовых количествах.

Делать какие-либо обобщенные выводы на основе всех полученных нами данных некорректно, но можно предполагать, что состояние запаса североохотоморской мойвы на сегодняшний момент находится на стабильном уровне.

Причин же слабого освоения мойвы по всем регионам Дальнего востока несколько и для всех они одинаковы:

1. Кратковременность подходов и нестабильность гидрологических условий побережья. Для примера приведем промысловую ситуацию 2008–2011 гг., когда в прибрежных районах в период нерестового хода мойвы складывались неблагоприятные температурные условия, которые не позволяли ей подходить к берегу. Нерестовые косяки держались за пределами сублиторальной зоны, где и образовывали плотные промысловые скопления, однако недоступные для проведения лова пассивными орудиями лова.

2. Отсутствие специализированного тралового флота.

3. Совпадение сроков подходов мойвы с подготовкой к лососевой путине.

4. Недостаточная заинтересованность добывающих организаций из-за дефицита перерабатывающих предприятий и высокой себестоимости конечного продукта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Авдеев Г.В.* Отчет о рейсе НИС «Профессор Кагановский» в Охотском море по оценке биологических ресурсов в марте–июне 2007 г. // Владивосток. — 2007 — С. 115, 119, 120–121, 123.

*Смирнов А.В.* Отчет о создании научно-технической продукции по теме: «Эколого-биологическая характеристика и современное состояние запасов минтая и сельди северной части Охотского моря // Владивосток. — 2010 — С. 206, 217.

*Смирнов А.В.* Отчет о создании научно-технической продукции по теме: «Эколого-биологическая характеристика и современное состояние запасов минтая и сельди северной части Охотского моря // Владивосток. — 2011 — С. 145–147, 154.

**Сафроненков Б.П.**, заведующий лабораторией биоресурсов рыбохозяйственных водоемов

### ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАБОТ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОМЫСЛОВО-МАТОЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ КЕТЫ НА МАЛЫХ РЕКАХ ЗАЛИВА ОДЯН

Как известно, полноценное управляемое рыбное хозяйство базируется не только на гармоничном сочетании научных исследований, эффективной охраны и регулирования изъятия водных биологических ресурсов, но обязательно еще и на широкомасштабном, научно обоснованном искусственном воспроизводстве эксплуатируемого запаса (Моисеев, 1982; Канидьев, 1984; Хованский, 2000).

Работы по осуществлению региональной программы по лососеводству в Магаданской области были начаты в 1983 г. В результате для выращивания рыболовной продукции на крупных лососевых водоемах Тауйской губы — реках Тауй, Яна, Армань и Ола были построены 4 лососевых рыболовных завода общей проектной мощностью 120 млн. покотников в год. Кроме заводов, создано два береговых рыболовных пункта по интенсивному подращиванию молоди лососей: с 1992 г. научно-производственная рыболовная база «Кулькюты», основанная ФГУП «МагаданНИРО», и с 1996 г. рыболовная база «Старая Веселая», принадлежащая ФГБУ «Охотскрыбвод» (рис. 1).



Рис. 1. Схема расположения рыболовных предприятий в Магаданской области

Кратко о состоянии магаданского лососеводства: за 28-летний период рыболовной деятельности в Магаданской области со всех рыболовных заводов было выпущено 823 млн. молоди всех видов лососей, из них: 582 млн. молоди кеты, 197 млн. молоди горбуши, 37 млн. кижуча и 7 млн. нерки. Доминирующая роль в лососеводстве магаданского региона сохраняется за кетой, ее доля составляет более 71%.

На рисунке 2 видно, что ежегодные объемы выращивания на заводах молоди горбуши и кижуча имеют тенденцию к увеличению. Однако объемы выпуска кеты, как основного объекта рыболовства, снижаются вследствие напряженного состояния запасов кеты в базовых реках рыболовных заводов и, соответственно, возникшим хроническим дефицитом инкубационного материала.

В начале 1990-х годов выпуск покотной молоди кеты составлял до 45 млн./год, после чего произошло снижение объемов воспроизводства в 4–5 раз, и в последние годы выпуск заводских смолтов не превышает 7–12 млн./год.



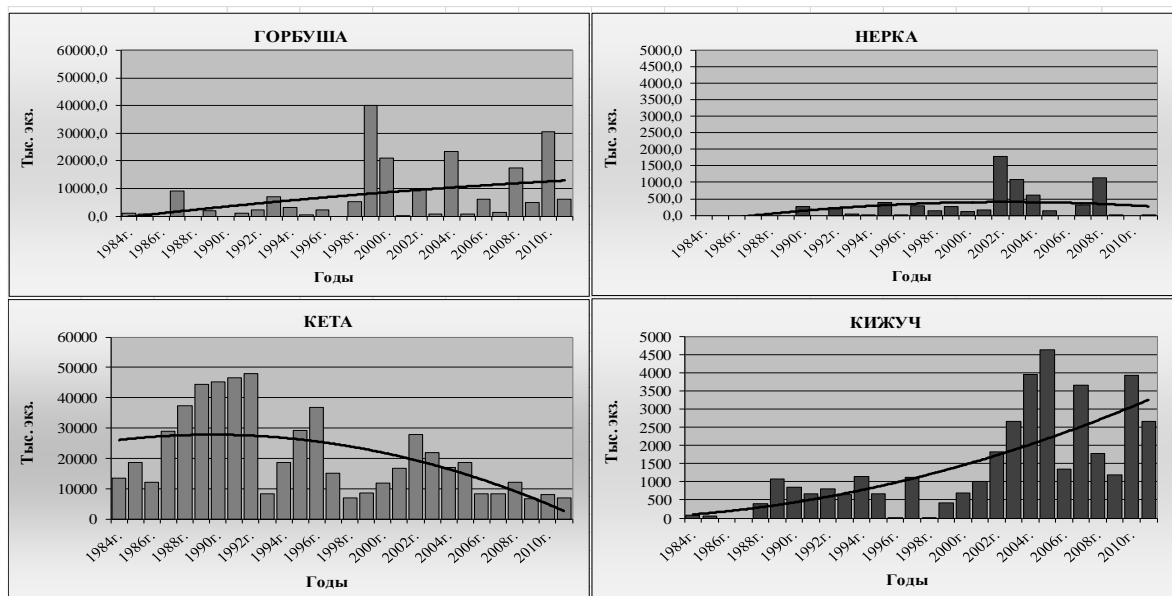


Рис. 2. Динамика объемов выпуска заводской молоди лососей с Магаданских ЛРЗ (1984–2011 гг.)

Надо признать, что проблема получения икры кеты (как основного объекта рыбоводства в Магадане) для инкубации в достаточном количестве, до сих пор не решена. Развитие такой ситуации неоднократно прогнозировалось нами еще несколько лет назад (Сафроненков, Хованская, 2004; Сафроненков и др., 2005). Недостаток производителей кеты на участках традиционного лова рыбоводных бригад образуется как по естественным причинам (влияние паводков), так и из-за чрезмерного давления промысла (в том числе нелегального вылова). На графиках (рис. 3, 2) видно, что на фоне существенного увеличения общего по области промыслового изъятия, вылов для целей искусственного воспроизводства из года в год снижается. Например, в 2011г. для целей рыбоводства удалось освоить только 46 т, тогда как промышленностью добыто более 2 тыс. т кеты (рис. 3).

В рыбоводный сезон 2011 г. с трех основных базовых рек заводов (рр. Яна, Армань, Ола) было собрано всего 2,9 млн. оплодотворенной икры кеты, что составило 21% от планового объема. При этом план по закладке инкубационного материала на заводы по другим видам лососей на тех же базовых водоемах был даже перевыполнен вследствие хороших подходов производителей горбуши и кижуча: икры горбуши было собрано 21,7 млн. (или 109% от плана), икры кижуча — 6,3 млн. (или 157% от плановых показателей) (рис. 4).

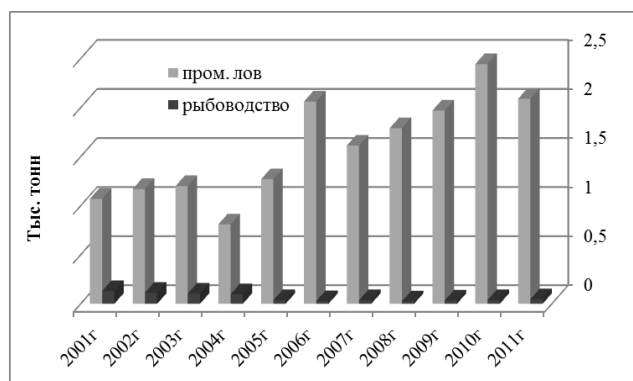


Рис. 3. Вылов кеты за последние 11 лет (2001–2011 гг.) в водоемах Магаданской области

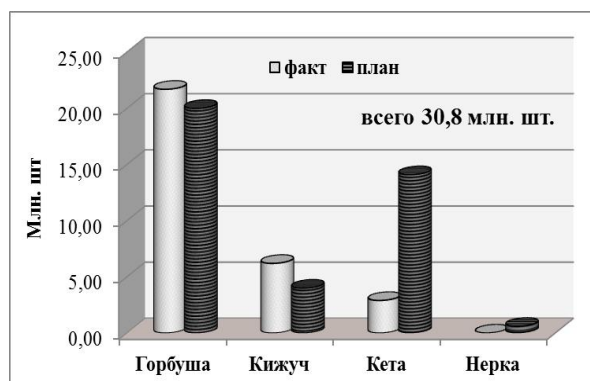


Рис.4. Объем икры лососей, собранной для инкубации на базовых водоемах ЛРЗ (рр. Яна, Армань, Ола) в 2011 г. (без р. Кулькаты)

Этот факт может косвенно указывать на перелом и депрессивное состояние популяций кеты в реках Яна, Армань и Ола.

По нашим оценкам, в ближайшее десятилетие повышение ресурсной базы лососевого рыболовства Магаданской области невозможно без развития искусственного воспроизводства, включающего реконструкцию устаревших заводов, совершенствование биотехнологий и применение перспективных направлений пастбищного лососеводства.

Например, заслуживает внимания разработанный в ФГУП «МагаданНИРО» и доказавший временем свою эффективность способ формирования промыслово-маточных популяций дальневосточных лососей на малых реках, впадающих в высокопродуктивные в кормовом отношении морские заливы. Способ создания искусственных популяций лососей в малых водоемах основан на использовании особенностей конкретного водоема и рациональном сочетании элементов заводского и внезаводского разведения. Этот способ успешно прошел патентный поиск и в 2009 г. был запатентован в Роспатенте, фактически получив инновационное признание (Сафроненков и др., 2009), а в 2011 г. разработанная биотехнология была отмечена Почетной Грамотой на международной выставке «ЭКСПОФИШ» в номинации «Инновационные разработки в рыбной отрасли».

Экспериментальные работы по увеличению природной рыбопродуктивности малого водоема за счет искусственного воспроизводства были начаты нашим институтом в 1993 г (Рогатных и др., 1998). В качестве модельного водоема была задействована небольшая, типично горбушовая речка протяженностью всего 19 км, с названием Кулькуты, что в переводе с эвенского означает «узкая речка в ущелье». Речка расположена в северной части полуострова Кони и впадает в залив Одян. Из дальневосточных лососей подходящие условия для воспроизводства в этом водоеме находит только горбуша, численность подходов которой в разные годы составляет от 5 до 200 тыс. рыб. Единично встречаются кижуч и реофильная нерка.

Объектом для рыбоводных работ была выбрана кета поздней сезонной формы происхождения из р. Яма. Сначала оплодотворенную икру кеты с нерестилищ р. Яма перевозили на Ольскую ЭПАБ для инкубации, после чего полученную молодь транспортировали на р. Кулькуты.

Доставленную к водоему молодь подращивали в природных прудах в течение месяца и затем выпускали в морское побережье. Зарыбление этого водоема донорским материалом продолжалось в течение первых 4-х лет в объеме от 200 до 500 тыс. мальков в год. В дальнейшем, с началом подходов в р. Кулькуты производителей кеты искусственного происхождения, для зарыбления стали использовать собственную кулькутинскую молодь. За весь период экспериментальных и опытно-производственных работ в р. Кулькуты перевезено, подрощено и выпущено более 18 млн. молоди кеты. Объемы выпущенной молоди колебались в разные годы от 0,17 до 3,3 млн., в среднем 1 млн./год. В процессе подращивания молоди кеты в р. Кулькуты ее размерно-весовые и физиологические характеристики улучшаются, внутренние органы характеризуются пропорциональным развитием, при этом среднемноголетняя масса тела покатной молоди составляет 572 мг, а длина 40,9 мм. Выживаемость такой молоди при тестировании на солевую толерантность в течение 7 суток обычно достигала 100%. В 2011г. масса тела молоди в конце подращивания была несколько больше среднемноголетней и составила более 800 мг (табл. 1).

В результате многолетних опытно-производственных работ в р. Кулькуты создана устойчивая искусственная популяция кеты, численность которой поддерживается и регулируется с помощью рыбоводных мероприятий. Первые возвраты производителей кеты на нерест в р. Кулькуты (где этот вид лососей ранее отсутствовал) начались с 1996 г. Проведение рыбоводно-учетных работ путем прямого подсчета рыб при помощи установленного в реке рыбоводного заграждения позволило определить точное количество подошедших производителей. В разные годы подходы кеты колебались от нескольких сотен до десятка тысяч и в среднем составили 5,4 тыс. производителей в год. Динамика подходов искусственно воспроизведенной популяции кеты имеет тенденцию к постепенному росту численности.

Таблица 1. Биологическая характеристика кулькутинской молодежи кеты (поколение 2010 г.)

Наименование показателей	Ольская ЭПАБ, цех-питомник, t= 4,1° С, 16.06.11 г.	р. Кулькуты, естественный выростной пруд, t= 11,0° С, 13.07.11 г.	р. Кулькуты, естественный выростной пруд, t= 9,0° С, 21.07.11 г.
Масса тела, мг	$\frac{374 \pm 8}{264-481}$	$\frac{481 \pm 10}{292-648}$	$\frac{824 \pm 10}{589-1118}$
Длина тела, мм	$\frac{33,7 \pm 0,2}{30-38}$	$\frac{38,2 \pm 0,2}{35-42}$	$\frac{42,8 \pm 0,6}{34-48}$
Индексы, сердца, %	$\frac{0,35 \pm 0,01}{0,18-0,68}$	$\frac{0,31 \pm 0,01}{0,16-0,51}$	$\frac{0,38 \pm 0,02}{0,24-0,63}$
Индексы печени, %	$\frac{1,28 \pm 0,048}{0,64-2,06}$	$\frac{1,26 \pm 0,04}{0,67-2,07}$	$\frac{1,95 \pm 0,14}{0,39-3,87}$
Индексы, ЖКТ, %	$\frac{7,46 \pm 0,3}{2,79-11,41}$	$\frac{8,70 \pm 0,28}{5,24-13,51}$	$\frac{9,99 \pm 0,34}{5,44-13,0}$
Относительная масса желтка, %	$\frac{9,52 \pm 0,55}{2,34-19,75}$	$\frac{0,08 \pm 0,04}{0,0-1,76}$	-
Доля рыб с остатком желтка, %	100	8	-
Число питающихся особей, %	-	50	100
Масса пищевого комка, %	-	$\frac{58,87 \pm 10,72}{0,0-265,35}$	$\frac{442,27 \pm 40,49}{104,17-830,45}$
Коэффициент упитанности по Фультону	-	$\frac{1,05 \pm 0,013}{0,84-1,24}$	$\frac{1,51 \pm 0,05}{1,26-2,62}$
Обследовано экземпляров, экз.	50	50	26

В последние годы все более увеличивается вклад кулькутинской популяции в общий объем пополнения запасов лососей искусственного происхождения в Магаданской области. Например, за последние 7 лет проведения «нерестовой компании» (2005-2011 гг.), доля собранного на реке Кулькуты инкубационного материала увеличилась с 18 до 78% от общего по Магаданской области объема закладок оплодотворенной икры кеты, что сопоставимо с объемами любого из 4-х рыбоводных заводов. Это является следствием того, что объемы выпуска молоди в р. Кулькуты и, соответственно, численность подходов производителей постепенно увеличиваются, и от них удается собирать все больший объем оплодотворенной икры.

На базовых же водоемах заводов, в реках Армань, Ола и Яна, вследствие недостатка производителей и депрессивного состояния популяций кеты, наблюдается обратная динамика — общая доля собранной икры, наоборот, стала заметно снижаться с 82 до 22%, как это видно на рисунке 5.

На биостанции «Кулькуты» с 2009 г. рыбоводные работы по увеличению численности кулькутинского стада кеты проводятся совместно с сотрудниками ФГБУ «Охотскрыбвод». В 2011г. в р. Кулькуты был зафиксирован максимальный подход кеты — около 19,2 тыс. рыб, от которых было получено 10,2 млн. икринок (рис. 6), что в итоге позволило обеспечить на 93% выполнение плановых показателей по закладке икры этого вида на рыбоводных заводах ФГБУ «Охотскрыбвод».

Общая численность возвратов за период 1996-2011 гг. составила более 73 тыс. экз. кеты, или в весовом выражении порядка 256 т, от которых получено более 46 млн. оплодотворенных икринок. Среднее значение возврата рекрутов от выпущенной молоди искусственно созданной популяции, рассчитанное по полностью вернувшимся на нерест поколениям, находится на уровне 0,7% (максимальное 1,87%). Такая биологическая эффективность считается достаточно высокой даже в мировой практике лососеводства.

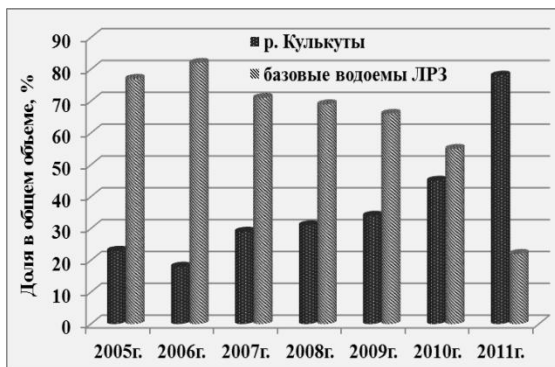


Рис. 5. Доля инкубационного материала, собранного за последние 7 лет на базовых водоемах ЛРЗ Магаданской области: рр. Армань, Ола, Яна и модельном водоеме ФГУП «МагаданНИРО» — р. Кулькuty

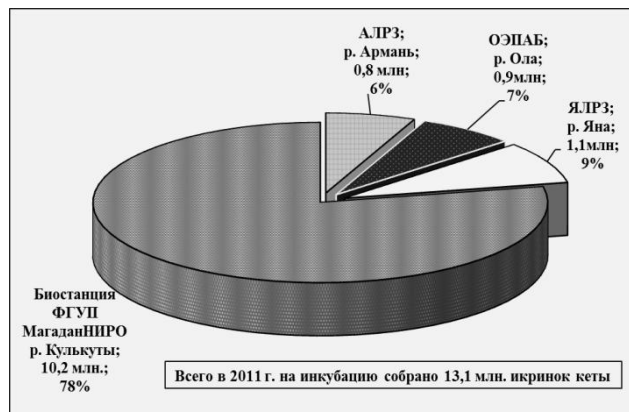


Рис. 6. Доля собранной в 2011 г. икры кеты для инкубации на ЛРЗ Магаданской области

Формирование новой популяции в р. Кулькuty базируется на принципе ненанесения вреда сложившейся биолого-экологической системе задействованного водоема. Сроки массового нереста горбуши происходят с середины июля по середину августа, а осенней кеты в сентябре (рис. 7).

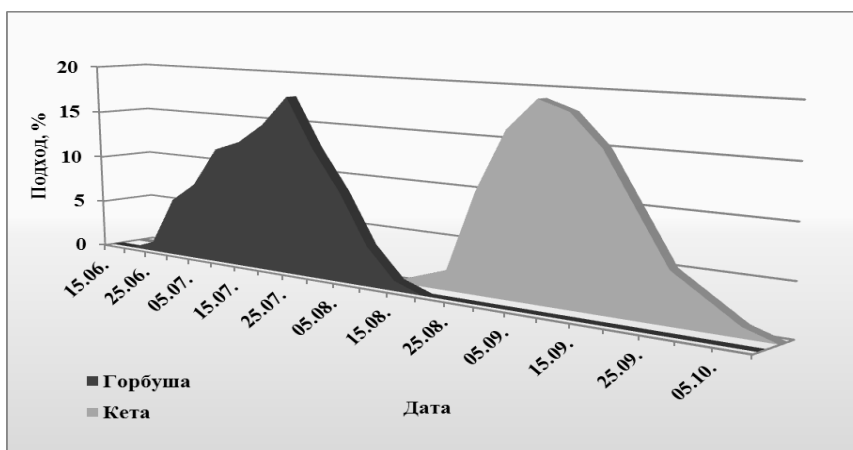


Рис. 7. Среднеголетняя динамика подходов природной горбуши и искусственной кеты в р. Кулькuty (по пятидневкам)

Скат природной молоди горбуши из р. Кулькuty проходит обычно в мае-июне, а выпуск искусственной молоди кеты в свободный нагул осуществляется в начале-середине июля. Аборигенная горбуша, обитающая в р. Кулькuty, и интродуцированная в этот водоем осенняя форма кеты в наименьшей степени контактируют во время нерестовой миграции. Соответственно, риски негативного взаимодействия обоих видов, такие как конкуренция за нерестовые участки, межвидовая гибридизация, перекапывание нерестовых гнезд, возможность занесения заболеваний, а также пищевая конкуренция молоди в реке и морском побережье, сведены к минимуму. Созданная популяция кеты этого водоема состоит из рыб исключительно искусственного происхождения и не образует смешанных стад ни по типу воспроизводства, ни по генетическому составу. Методика не предполагает окончательной натурализации вселенного вида и, соответственно, практически не нарушает экосистему задействованного водоема. Вся подошедшая на нерест рыба вылавливается, а в случае прекращения работ промыслово-маточная популяция сама исчезает через несколько лет, т.к. в водоеме нет подходящих условий для эффективного естественного нереста осенней формы кеты.

Биотехника формирования новых популяций лососей, основанная на особенностях их темпоральной структуры и сочетающая в себе элементы заводского и внезаводского разведения, на практике доказала свою результативность и природную толерантность. Ее широкомасштабное использование позволит снять проблему дефицита инкубационного материала на ЛРЗ Магадана и увеличить объем лососевой продукции в регионе.

При зарыблении соседних к р. Кулькиты малых рек зал. Одян их потенциальная рыбопродуктивность может быть увеличена в 2-5 раз без нарушения существующей структуры ихтиоценоза и природной динамики численности аборигенных популяций лососей. В перспективе, тиражируя данную методику на малые водоемы североохотоморского побережья, можно создать сеть экологически безопасных популяций лососей, которые при соблюдении разработанных технологических принципов рыбоводства могут дать дополнительно до 1,5 тыс. т лососевого сырья.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Канидьев А.Н.* Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб. М., 1984. — С. 216.

*Кляшторин Л.Б., Смирнов Б.П.* Тихоокеанские лососи: состояние запасов и воспроизводство // Рыб. хоз-во. Сер. Аквакультура: Обзорная информация. Вып. 2.— М.: ВНИЭРХ, — 1992. — С. 36.

*Моисеев П.А.* Тихоокеанские лососи — объекты управляемого рыбного хозяйства // Рыбн. хоз-во, 1982. — № 4. — С. 29–32.

*Рогатных А.Ю., Сафроненков Б.П., Акиничева Е.Г.* Индустриальная популяция кеты североохотоморского побережья // Сб.: "Состояние водных экосистем Сибири", Томск, 1998. — С. 243–244.

*Сафроненков Б.П., Хованская Л.Л.* Современное состояние искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей в Магаданской области // Тез. регион. II научно-практ. конф. «Северо-Восток России: прошлое, настоящее, будущее» 27–29 ноября, 2003 г. — Том II. — Магадан, 2004. — С. 69–72.

*Сафроненков Б.П., Хованская Л.Л., Волобуев В.В.* Состояние лососеводства в Северном Охотоморье и пути его развития на ближайшую перспективу // Рыбное хозяйство, 2005. — № 1. — С. 43–47.

*Сафроненков Б.П., Яковлев К.А., Рогатных А.Ю., Акиничева Е.Г.* Способ создания искусственной промыслово-маточной популяции тихоокеанских лососей //патент РФ от 20.10 2009г. — № 2370028.

*Хованский И.Е.* Задачи и возможности управляемого лососеводства // Рыбн. хоз-во, 000. — № 3. — С. 50–53.

Семенов Ю.К., научный сотрудник лаборатории морских промысловых рыб

## ПРОМЫСЛОВО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРНОГО ПАЛТУСА СЕВЕРО-ОХОТОМОРСКОЙ ПОДЗОНЫ В 2011 Г.

**Характеристика промысла.** Сетной и ярусный промысел черного палтуса, активно развивавшийся в 1990-е годы, позволил более полно эксплуатировать запасы вида, и к 2000 г. объем его вылова достиг исторического максимума — 9,7 тыс. т. Однако в последующем ежегодный вылов начал снижаться и достиг минимального уровня в 2009 г. (3,67 тыс. т) (рис. 1). В 2010–2011 г. ситуация существенно улучшилась за счет увеличения затраченных на промысел судосуток и повышения средних уловов. На конец 2011 г. вылов палтуса в подзоне составлял около 5,6 тыс. т, и, таким образом, в текущем году реальный вылов впервые был близок к полному освоению ОДУ.

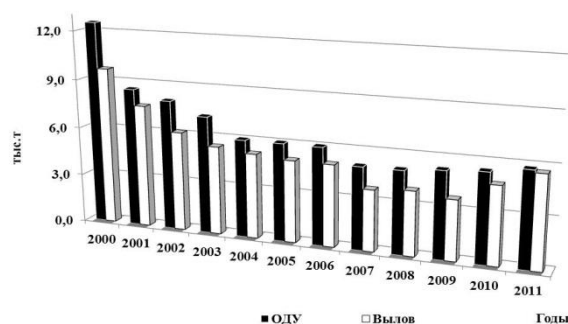


Рис. 1. ОДУ и вылов черного палтуса в Северо-Охотоморской подзоне в 2000–2011 гг.

Добыча черного палтуса в Охотском море ведется практически круглогодично (рис. 2). При благоприятной ледовой обстановке лов начинается уже в январе.

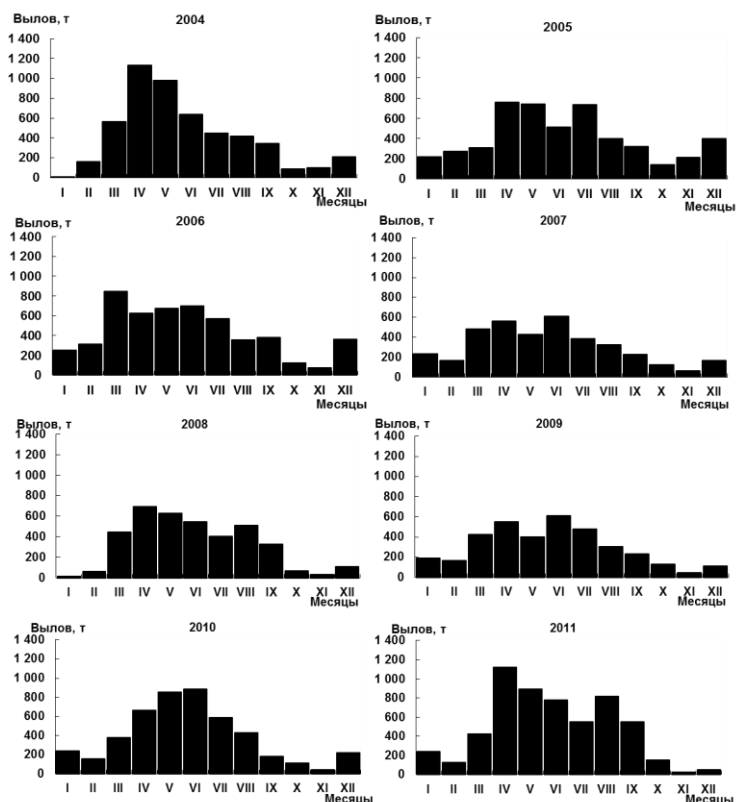


Рис. 2. Динамика вылова черного палтуса по месяцам в Северо-Охотоморской подзоне в 2004–2011 гг.

В преднерестовый и нерестовый периоды основная часть флота дислоцируется в традиционных местах концентрации половозрелых особей — склоны впадины ТИНРО и желоба Лебеда, и прилежащие к ним с востока и юго-востока районы (рис. 3). Большая часть палтуса — свыше 50% — добывается в марте-сентябре. Это связано, прежде всего, с тем, что флот в основном представлен ярусоловами (рис. 4). С началом массового нереста (октябрь) палтус практически перестает питаться, слабо реагирует на наживку и уловы его падают. Ярусные суда в это время частично переходят на другие объекты. У оставшихся на промысле судов уловы значительно снижаются.

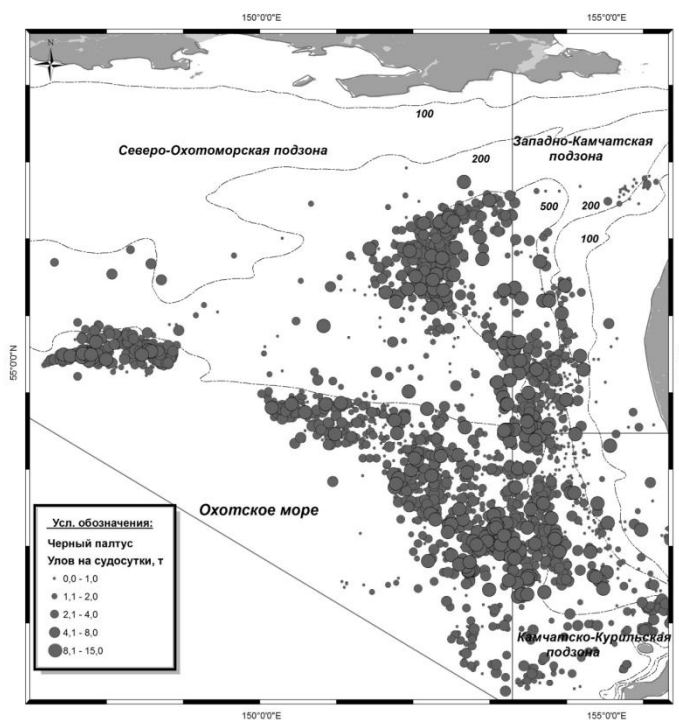


Рис. 3. Распределение средних уловов черного палтуса на судосутки в Охотском море в 2011 г. (по данным промысловой статистики)

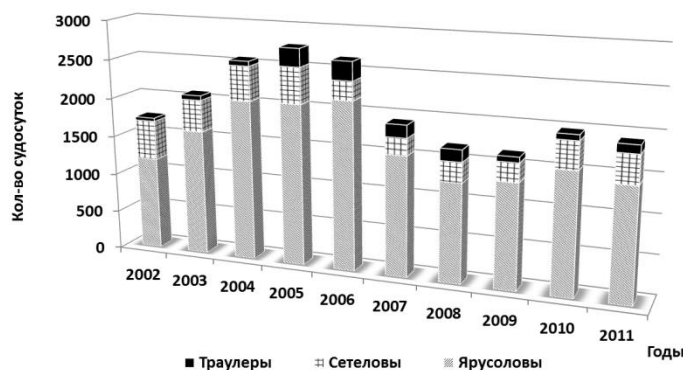


Рис. 4. Количество судосуток на лову ярусоловов, сетеловов и траулеров при промысле черного палтуса в Северо-Охотоморской подзоне в 2002–2011 гг.

Добыча черного палтуса в 2011 г. в Северо-Охотоморской подзоне велась, начиная с января, силами 6 судов-ярусоловов (рис. 5). Всего в 2011 г. на промысле работало от 6 до 28 судов, максимальное количество наблюдалось в марте-мае (20–28 единиц), к концу года их количество снижалось.

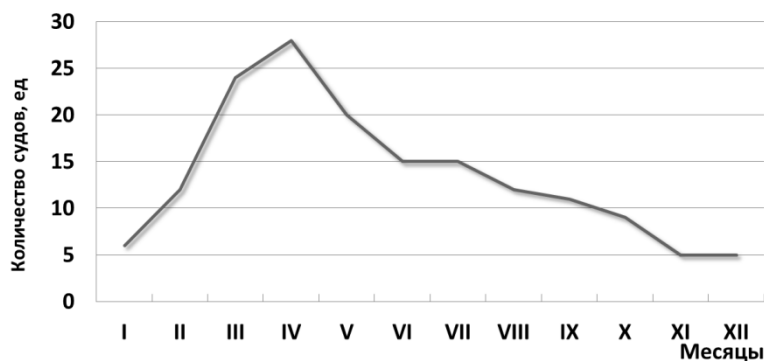


Рис. 5. Количество судов на промысле черного палтуса в Северо-Охотоморской подзоне в 2011 г.

Всего в течение года в добыче черного палтуса участвовало 41 судно (27 ярусоловов, 10 тральщиков и 4 сетелова) (рис 6).



Рис. 6. Структура добывающего флота по орудиям лова на промысле черного палтуса в Северо-Охотоморской подзоне в 2011 г.

На рисунке 7 приведено распределение затраченных судосуток по орудиям лова. Как видно из диаграммы, ярусоловы работали круглогодично, сетевики — с марта по сентябрь, а тральщики в марте–мае, и эпизодично в феврале и декабре.

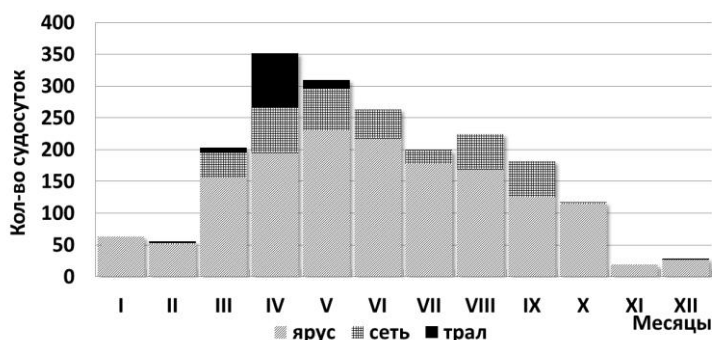


Рис. 7. Распределение затраченных судосуток на промысле черного палтуса по орудиям лова в Северо-Охотоморской подзоне в 2011 г.

Средние уловы на судосутки у ярусоловов колебались от 1,3 до 3,8 т (рис. 8). Максимальные уловы наблюдались в январе (3,8 т) и августе (3,5 т). В среднем за год этот показатель составил 2,7 т. У сетеловов данный показатель возрастал с февраля по май, в июне несколько снизился и достиг максимума в августе (5,8 т), после чего наблюдалось снижение.



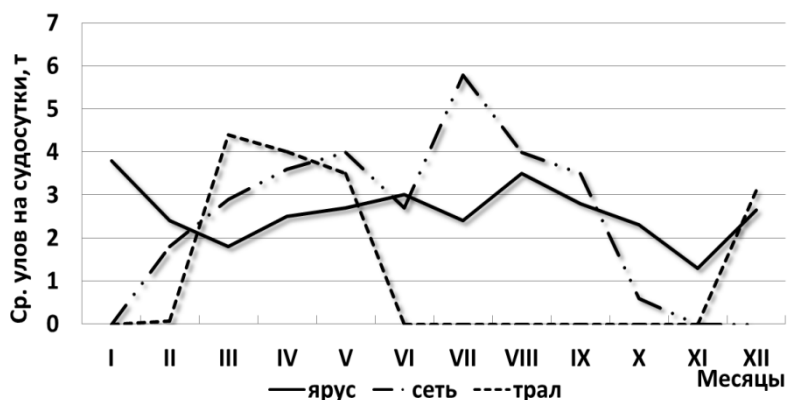


Рис. 8. Динамика уловов на судосутки по орудиям лова на промысле черного палтуса в Северо-Охотморской подзоне в 2011 г.

Средние уловы на судосутки у тральщиков колебались от 0,1 до 4,4 т (данный показатель был отмечен в марте), после чего снижались.

Представление о динамике вылова по орудиям лова в течение года дает рисунок 9. Как видно из рисунка, большая часть палтуса была добыта в период с апреля по август (свыше 70% от общеугодового вылова).

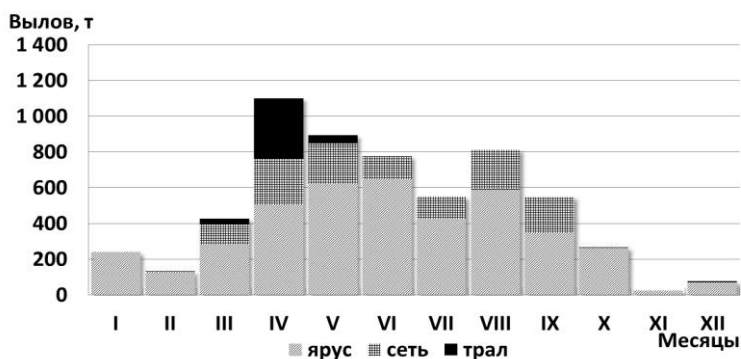


Рис. 9. Динамика вылова черного палтуса по орудиям лова в Северо-Охотморской подзоне в 2011 г.

Если анализировать вылов по орудиям лова в общеугодовом плане, то 71% вылова было добыто ярусоловами, свыше 20% — сетевиками (всего работало в море 4 единицы) и 7% выловили тральщики (рис. 10).

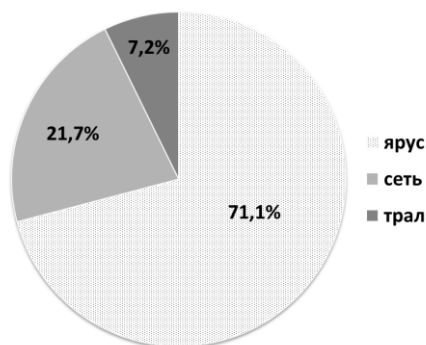


Рис. 10. Структура вылова черного палтуса по орудиям лова в Северо-Охотморской подзоне в 2011 г.

В 2000–2005 гг. в Северо-Охотморской подзоне отмечено снижение запасов черного палтуса, что отразилось на промысловых показателях. Уловы на усилие в этот период сократились в два раза — с 4 до 2 т на судосутки (рис. 11). С 2006 г. появилась тенденция к росту промысловых показателей. Уловы на судосутки у ярусоловов в 2011 г. приблизились к уровню 2002–2003 гг., а у сетеловов даже превзошли их.

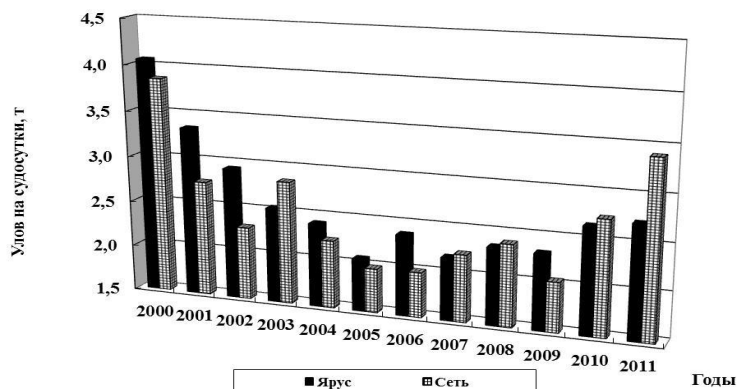


Рис. 11. Динамика уловов черного палтуса на судосутки в 2000–2011 гг.

В прилове при промысле черного палтуса регулярно встречались скаты, длинноперый окунь-шипошек и ликоды. В южной части наблюдаются приловы макруруса, зачастую превышающие объемы вылова самого палтуса. Это полностью подтверждает то, что понятие «специализированный промысел» для донных видов рыб неприменим, поскольку он является многовидовым. Использование флотом объектов прилова позволяет повысить эффективность промысла. Если ранее организации-судовладельцы снимали с промысла судно при плохих уловах или полном освоении квот палтуса, то теперь убытки в некоторой степени компенсируются приловом, что позволяет судну дольше находиться на промысле.

**Биологические показатели.** В 2000–2011 гг. черный палтус в уловах был представлен особями длиной от 40 до 112 см (по АС), массой от 0,4 до 13,0 кг. Независимо от года исследований, в уловах преобладали рыбы, имевшие длину 60–80 см. Средняя длина палтуса за период 2000–2011 гг. изменялась в пределах 66,4–71,5 см. Рыбы непромысловой длины, т.е. менее 50 см, в уловах встречались единично. С 2002 по 2007 гг. происходило постепенное снижение средней длины палтуса с 71,2 до 65,6 см за счет более интенсивного пополнения промысловых скоплений рекрутами. Доля рыб длиной менее 60 см за указанный период возросла с 4,4 до 21,4%. Размерный состав черного палтуса в 2011 г. представлен на рисунке 12.

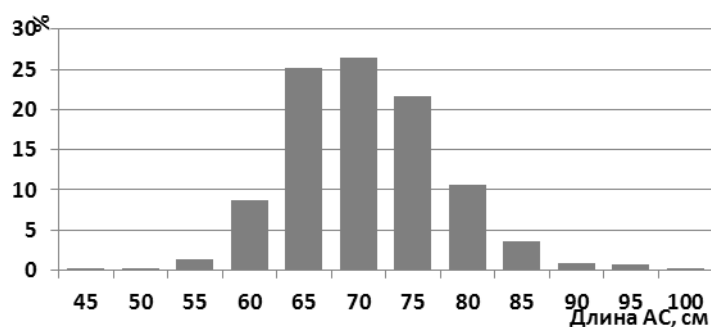


Рис. 12. Размерный состав черного палтуса в 2011 г.

В сетных и ярусных уловах при мониторинговых работах с 2002 по 2006 гг. доля рыб в возрасте 3+-6+ лет увеличилась с 8 до 10% и продолжала оставаться на высоком уровне до 2008 г. В пополнении выделяются поколения 1998–2001 гг. рождения: в 2006 г. на долю 6–8-

годовиков пришлось 38% улова, тогда как в уловах 2001 г. рыб аналогичного возраста было 27%. В 2008 г. рыбы поколения 1998–2001 гг. (8+–10+) составляли почти 62%. В 2011 г. их вклад продолжал оставаться высоким и составлял более трети улова по численности (35,8%).

Судя по доле 3–6-годовиков в уловах, неплохой приток рекрутов продолжался вплоть до 2008 г. Доля рыб указанного возраста в сумме превышала 10%, при том, что в 2003–2004 гг. их было менее 5%. Однако, как и в траловых, в ярусных и сетных уловах в последние годы явно обозначилось уменьшение доли рекрутов. В 2009–2010 гг. их вклад в уловы не достиг 7%, а в 2011 г. снизился до 4,0%.

Таким образом, последние данные показывают, что в Северо-Охотоморской подзоне в настоящее время палтус в основном представлен крупными и средними производителями, количество молоди и рекрутов невелико. Учитывая, что при мониторинговых работах в 2010–2011 гг. и учетной съемке в 2010 г. доля мелкоразмерного палтуса в 1,7–4 раза ниже аналогичных показателей 2005–2009 гг., можно утверждать, что к 2013 г. промысловые скопления палтуса Северо-Охотоморской промысловой подзоны также будут в основном состоять из крупных производителей.

Таким образом, улучшившаяся ситуация на промысле и стабильное биологическое состояние позволяет увеличить ОДУ черного палтуса на 2013 г. с 5,8 до 6,5 тыс.т.

## УДК 639.2/3

**Смирнов А.А.**, заместитель директора, к.б.н.,  
**Васильев А.Г.**, заведующий лабораторией промысловых беспозвоночных,  
**Клинушкин С.В.**, инженер I категории лаборатории промысловых беспозвоночных,  
**Метелёв Е.А.**, научный сотрудник лаборатории промысловых беспозвоночных,  
**Прикоки О.В.**, исполняющий обязанности заведующего лабораторией морских промысловых рыб,  
**Мельник А.М.**, младший научный сотрудник лаборатории промысловых беспозвоночных

### РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ НА НИС «ЗОДИАК» В 2011 Г.

В 2011 г. значительная доля морских экспедиционных работ ФГУП «МагаданНИРО» была выполнена на собственном научно-исследовательском судне НИС «Зодиак».

В настоящее время НИС «Зодиак» представляет собой современное, хорошо оснащенное судно, способное выполнять комплексные исследования водных биоресурсов, включающие океанологические работы, учетные ловушечные, планктонные, ихтиопланктонные и бентосные съемки.

Исследования выполняются научной группой, в состав которой входят гидробиологи, ихтиологи и океанологи.

В качестве орудий лова в 2011 г. использовались крабовые конусные ловушки, собранные в порядки в количестве от 45 до 60 шт., трубачевые конусные ловушки, собранные в порядки в таком же количестве, одиночные рыбные ловушки, бим-трал.

Проведение океанологических работ включало в себя сбор метеорологической информации (измерение температуры воздуха, скорости и направления ветра, облачности, волнения); определение стандартных абиотических параметров среды (температуры и электропроводности воды, ее плотности от поверхности до дна) океанологическим зондом SBE-25.

В комплекс работ по планктону входил сбор фито- и зоопланктона, при этом проводились вертикальные ловы планктона сетью Джели и ихтиопланктона икорной сетью ИКС-80. Дночерпательные работы проводились дночерпателем «Океан» (площадь захвата 0,1 м<sup>2</sup>).

В 2011 г. было выполнено 3 экспедиции: в прибрежной зоне Притауйского района, в ИЭЗ Притауйского района и на Западной Камчатке (рис. 1).



Рис.1. Районы проведения исследований на НИС «Зодиак» в 2011 г.

В результате проведенных исследований были получены ценные сведения о состоянии запасов рыб придонного комплекса, исследованы планктонные сообщества, получены данные о распределении гидрологических параметров, выявлены особенности циркуляции вод и их влияние на водные биоресурсы, оценены запасы промысловых и перспективных для промысла беспозвоночных.

### ***Первая экспедиция***

В июле была выполнена комплексная ловушечная съемка в прибрежной зоне Притауйского района, от 147°00' в.д. до зал. Кекурный (154°35' в.д.) за исключением Тауйской губы, которая была охвачена исследованиями в прошлые годы. Всего было выполнено 99 станций. Работы проводились в течение 21-х судосуток в период с 1 по 21 июля в Северо-Охотоморской и Западно-Камчатской подзонах.

Исследованиями была охвачена акватория главным образом между изобатами 18 и 105 м площадью 9,3 тыс. км<sup>2</sup>. Всего проанализировано более 6 тысяч экз. беспозвоночных и рыб.

Доли основных видов крабов, встреченных в уловах на акватории прибрежной зоны северной части Охотского моря в этот период, показаны на рисунке 2.

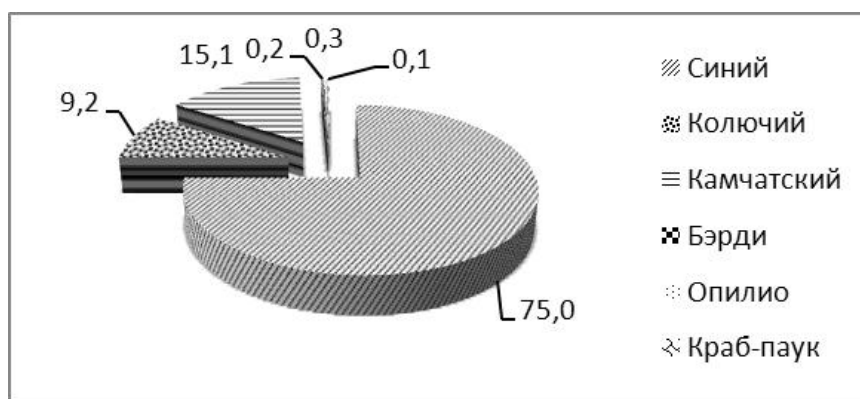


Рис. 2. Доли основных видов крабов в уловах на акватории прибрежной зоны северной части Охотского моря в июле 2011 г.

Следует отметить, что два района исследований: район зал. Шельтинга с прилежащими участками от бух. Песчаная до о. Спафарьева и район зал. Бабушкина с прилежащими акваториями от зал. Забияка до зал. Кекурный, помимо физико-географических и гидрологических условий, имели также значительные различия в видовом составе уловов, размерно-половой структуре, а также в поведении крабов, населяющих эти районы.

Синий краб в прибрежной зоне был наиболее часто встречаемым объектом. Этот вид отмечался на всем протяжении исследованного района. Большая часть его всех функциональных групп была сосредоточена в зал. Бабушкина и прилежащих к нему районах.

Вторым по численности видом промысловых беспозвоночных в прибрежной зоне был камчатский краб, который встречался в уловах от зал. Ушки до зал. Бабушкина, но наиболее плотные его скопления были отмечены на акватории от зал. Ушки до о. Спафарьева. В зал. Бабушкина средние уловы камчатского краба были ниже, чем в западном районе.

Колючий краб в прибрежной зоне встречался практически только в западном районе: от зал. Ушки до о. Спафарьева. Остальные виды крабов встречались единично.

### ***Вторая экспедиция***

В сентябре-октябре была выполнена съемка по трубачам. Она проводилась в ИЭЗ Северо-Охотоморской подзоны в координатах от 57°40' до 59°05' с.ш., между 146°58' и 153°01' в.д. на глубинах от 98 до 271 м с 12 сентября 16 октября 2011 г. Площадь исследованной акватории составила 46,9 тыс. км<sup>2</sup>.

Выполнено 108 станций. Уловы брюхоногих моллюсков в период выполнения съёмки достигали 9,2 кг на трубачевую ловушку, в среднем составили 4,6 кг/лов.

Наиболее высокие уловы трубачей приходились на восточную часть исследованного района в диапазоне глубин от 120 до 271 м, в зоне действия положительных температур от +0,5°C до +1,3°C. Основную долю трубачей в этом районе составляли два промысловых вида брюхоногих моллюсков: *Vuccinum osagawai* и *Vuccinum pemphigus*, которые образовывали несколько локальных скоплений.

За весь период исследований в ИЭЗ Северо-Охотоморской подзоны было отобрано 107 проб на биологический анализ, проанализировано более 20 тысяч экземпляров 44 различных видов трубачей. В уловах доминировал основной промысловый вид гастропод — *Vuccinum osagawai*, который составил 58,6% от общего числа моллюсков.

Другие промысловые виды гастропод — *Vuccinum ectomocuta* и *Vuccinum pemphigus* встречались в уловах в небольшом количестве, их доля составляла 6,5 и 3,3%, соответственно.

Размерный состав *Vuccinum osagawai* характеризовался высоким содержанием особей промыслового размера, общее количество которых составило 88,2%.

### **Третья экспедиция**

В августе, ноябре и декабре проведен экологический мониторинг в районе бурения разведочной нефтяной скважины на шельфе Западной Камчатки. Пробы собирались до начала бурения и после него для оценки воздействия этих работ на состояние фито-, зоо- и ихтиопланктона, бентос, водную среду.

Собран обширный материал: планктонных проб — 41, крабовых — 46, трубачёвых — 3, рыбных — 10, океанологических — 39.

Кроме того, было продолжено мечение равношипного краба, причем в новом районе — на западной Камчатке, в районе восточной границы впадины ТИНРО.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Съёмка в прибрежной зоне Притауйского района позволила уточнить запасы и ОДУ прибрежных крабов. В частности, ОДУ камчатского краба в Северо-Охотоморской подзоне на 2013 г. рекомендовано увеличить на 21,4% по сравнению с 2012 г. ОДУ синего краба в этой же подзоне — на 12%.

Проведенная оценка запаса трубача в традиционном районе промысла и не исследованных ранее акваториях, позволила выявить новые скопления в прибрежной зоне зал. Шельтинга. Отмечено некоторое улучшение размерного состава трубачей, подготовлены рекомендации по рациональному ведению его промысла. ОДУ на 2013 г. рекомендовано увеличить на 4% по сравнению с 2012 г.

В результате анализа полученных данных в ходе экологического мониторинга оценивались количественные и качественные параметры сообществ, общая и фракционные (для планктона) биомассы, биомасса отдельных групп, биомасса и численность массовых видов гидробионтов.

В результате проведенных исследований каких-либо значительных изменений выявлено не было. Произошедшие изменения были связаны с естественной межсезонной динамикой численности гидробионтов и абиотических процессов среды их обитания. Кроме того, были отработаны методики проведения таких исследований, чтобы быть готовыми к их применению, когда аналогичные работы по разведке и эксплуатации углеводородного сырья начнутся на Примагаданском шельфе.

**Смирнов А.А.**, заместитель директора по морским экспедиционным исследованиям

## **БИОЛОГИЯ И ПРОМЫСЕЛ ГИЖИГИНСКО-КАМЧАТСКОЙ СЕЛЬДИ В 2011 Г.**

Основные нерестилища гижигинско-камчатской сельди расположены на побережье Гижигинской губы в зал. Шелихова, а нагул проходит в восточной части Охотского моря (Правоторова, 1965; Науменко, 2001). Промысел гижигинско-камчатской сельди начался с 1925 г. в районе Западной Камчатки, с 1937 г. — в заливе Шелихова.

В результате чрезмерного вылова и появления подряд нескольких неурожайных поколений, к началу 1970-х годов запасы гижигинско-камчатской сельди снизились, поэтому с 1974 г. ее промысел был запрещен. Проводился лишь контрольный лов сельди в целях мониторинга состояния популяции с объемами не более 1-2% от запаса. Введение запрета способствовало постепенному росту численности стада. В 1988 г. биомасса нерестового запаса была оценена на уровне 240 тыс. т, что позволило рекомендовать к изъятию 10-12% объемов от запаса. Наряду с выловом нерестовой сельди, было предложено организовать ее промысел в период нагула.

Промысел в осенний период проходил с 1988 по 1992 гг. в зал. Шелихова и прилегающих водах, достигая 4,4 тыс. т, что составляло 1,6% от запаса (Смирнов, 2009).

В последующие годы промысел гижигинско-камчатской сельди был прекращен. В новых рыночных условиях гижигинско-камчатская сельдь стала менее привлекательной для судовладельцев по причине удаленности районов лова, отсутствия близлежащих береговых рыбоперерабатывающих мощностей и более сложных условий промысла по сравнению с охотской сельдью.

К началу 1990-х годов запас сельди увеличился в несколько раз по сравнению с периодом депрессии, хотя и не достиг уровня 1950-х годов. В 2002 г. был снят запрет на промышленный лов нерестовой сельди.

В последние годы наблюдается некоторое естественное снижение численности стада ввиду отсутствия урожайных поколений в пополнении.

В январе-апреле 2011 г. специализированный промысел гижигинско-камчатской сельди в Западно-Камчатской подзоне не проводился. В качестве прилова на промысле минтая было добыто 1,37 тыс. т сельди.

В нерестовый период 2011 г. промышленного лова сельди в зал. Шелихова не было (изъятие по квоте спортивно-любительского рыболовства составило всего 300 кг). Данные по биологической структуре стада собирались из сетных любительских уловов в районе п. Эвенск.

Половозрелая часть популяции в 2011 г. состояла из рыб в возрасте от 4 до 13 лет, средняя длина производителей составила 28,8 см, с колебаниями от 21,6 до 34,5 см, а средняя масса была равна 236 г, с вариациями от 121 до 400 г, что на 0,3 см и 2 г выше показателей 2010 г. (табл. 1–3).

Доминировали особи поколений 2000-2004 гг. рождения, в возрасте от 7 до 11 полных лет (84,2%), длиной по Смитту 26–32 см (92,2%), массой тела 230–310 г (85,4%). Доля пополнения, т.е. зрелых рыб 2007 г. рождения, была очень мала — 0,4%. Доля самок в среднем составляла 46,9%.

По данным ССД, по состоянию на 31 декабря 2011 г. вылов сельди в осенний период в Западно-Камчатской подзоне составил 4,83 тыс. т.

Данные по биологическим показателям нагульной сельди были получены в ходе выполнения НИР на НИС «ТИНРО» в ноябре 2011 г. Рыбы имели возраст от 2+ до 13+ лет и средний 5,7 лет. Средняя длина сельди составила 25,9 см, с колебаниями от 17,6 до 35,5 см, а средняя масса была равна 198 г, с вариациями от 41 до 460 г. Доля самок в среднем составляла 53,9%. (табл. 4-6).

Таблица 1. Возрастной состав гижигинско-камчатской сельди в мае - июне 2010-2011 гг. (в пересчете на массовые промеры), %

Год	ВОЗРАСТ, полных лет										N, экз.	M
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
2010	1,0	4,1	11,5	20,7	19,3	17,3	13,5	8,7	2,9	1,0	2173	8,2
2011	0,4	4,4	7,8	12,7	22,1	20,8	16,0	12,4	3,1	0,3	1047	8,7

Таблица 2. Вариационные ряды длины тела по АС гижигинско-камчатской сельди в мае - июне 2010-2011 гг., %

Год	ДЛИНА в см, по АС																	N, экз.	M	
	18,6- 19,5	19,6- 20,5	20,6- 21,5	21,6- 22,5	22,6- 23,5	23,6- 24,5	24,6- 25,5	25,6- 26,5	26,6- 27,5	27,6- 28,5	28,6- 29,5	29,6- 30,5	30,6- 31,5	31,6- 32,5	32,6- 33,5	33,6- 34,5	34,6- 35,5			35,6- 36,5
2010	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	1,8	6,9	13,4	20,6	17,0	13,8	10,3	7,7	4,0	2,0	0,9	0,1	2173	29,1
2011	-	-	-	0,2	0,2	1,9	2,5	8,2	14,1	18,9	19,9	14,6	9,7	6,8	2,7	0,3	-	-	1047	28,8

Таблица 3. Вариационные ряды массы тела гижигинско-камчатской сельди в мае - июне 2010-2011 гг., %

Год	МАССА целой рыбы, г																				N, экз.	M
	41-60	61-80	81-100	101- 120	121- 140	141- 160	161- 180	181- 200	201- 220	221- 240	241- 260	261- 280	281- 300	301- 320	321- 340	341- 360	361- 380	381- 400	401- 420			
2010	-	-	-	-	2,0	4,3	6,4	18,1	14,5	15,0	10,2	11,3	5,7	5,4	3,6	1,6	1,1	0,5	0,3	275	234	
2011	-	-	-	-	0,2	0,2	1,9	2,5	8,2	14,1	18,8	19,8	14,6	9,7	6,8	2,7	0,3	0,2	-	557	236	



Таблица 4. Возрастной состав гижигинско-камчатской сельди в ноябре 2011 г., %

Возраст, лет												N, экз.	M
2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+		
24,8	4,8	3,6	19,4	7,9	8,5	7,3	13,3	6,7	1,2	1,8	0,7	165	5,7

Таблица 5. Вариационные ряды длины тела по Смиуту гижигинско-камчатской сельди в ноябре 2011 г., %

ДЛИНА в см, по АС																		N, экз.	M, см
17,6-18,5	18,6-19,5	19,6-20,5	20,6-21,5	21,6-22,5	22,6-23,5	23,6-24,5	24,6-25,5	25,6-26,5	26,6-27,5	27,6-28,5	28,6-29,5	29,6-30,5	30,6-31,5	31,6-32,5	32,6-33,5	33,6-34,5	34,6-35,5		
4,2	7,3	7,9	6,1	3,6	1,8	1,2	6,1	12,1	7,9	8,5	8,5	11,5	6,1	4,8	1,2	0,6	0,6	165	25,9

Таблица 6. Вариационные ряды массы тела гижигинско-камчатской сельди в ноябре 2011 г., %

МАССА целой рыбы, г																				N, экз.	M, г	
41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	201-220	221-240	241-260	261-280	281-300	301-320	321-340	341-360	361-380	381-400	401-420	421-440			441-460
8,5	13,4	3,6	2,4	3,6	3,6	9,7	7,9	5,4	6,7	3,0	4,2	7,9	7,9	4,2	2,4	3,0	1,2	-	0,7	0,7	165	198

Среди взятых на анализ рыб преобладали неполовозрелые особи на IV стадии зрелости — 35,8%. Исходя из определенной численности производителей в весенний период 2011 г. — 962,2 млн. экз., годового объема изъятия — 6,2 тыс. т, биологических показателей сельди в нерестовый и нагульный периоды (как данных 2011 г., так и многолетних показателей) был рассчитан объем возможного вылова (ВВ) на 2013 г., который на 10% меньше, чем ВВ в 2012 г. Это обусловлено малой долей пополнения особей, которые в 2013 г. вступят в нерестовый запас.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2011 г. средняя длина производителей сельди составила 28,8 см, средняя масса — 236 г, средний возраст — 8,7 лет. Доля рыб младших возрастов в период нереста была крайне низка — 0,4%, что говорит о том, что продолжается естественное снижение запаса гижигинско-камчатской сельди. В нагульный период средняя длина сельди составила 25,9 см, средняя масса — 198 г, средний возраст — 5,7 лет. Ее биологические показатели в нагульный период были ниже, чем в нерестовый, т.к. в уловах присутствовала и неполовозрелая сельдь. Объем возможного вылова на 2013 г. рекомендовано снизить на 10% по сравнению с 2012 г.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Науменко Н.И.* Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. 2001. 330 с.

*Правоторова Е.П.* Некоторые данные по биологии гижигинско-камчатской сельди в связи с колебаниями ее численности и изменением ареала нагула // Изв. ТИНРО. 1965. Т. 59. С. 102–128.

*Смирнов А.А.* Гижигинско-камчатская сельдь. Магадан. МагаданНИРО. 2009. 149 с.

Хаменкова Е.В. младший научный сотрудник сектора по изучению факультативных хищников лососевых экосистем

## ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ БАСЕЙНА Р. ОЛА (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

До настоящего времени основным направлением пресноводной гидробиологии в Магаданской области являются фаунистические исследования бентоса, а такие важные вопросы, как структура бентосных сообществ (трофическая, видовая, количественная), распределение и сезонная динамика популяций и сообществ водных организмов, кормовая база и пищевые отношения рыб остаются слабоизученными.

Необходимость гидробиологических исследований пресноводных водоемов возрастает с увеличивающимся прессом антропогенного воздействия. Знание особенностей функционирования речных сообществ в таких условиях становится особенно актуальным.

Учитывая возрастающий интерес к комплексным гидробиологическим исследованиям лососевых рек и слабую изученность в этом плане водотоков Магаданской области, в 2011 г. комплексные гидробиологические работы было решено провести в бассейне р. Ола.

При проведении указанных работ были поставлены следующие задачи:

- оценить видовой состав макрозообентоса;
- оценить количественные показатели бентосных сообществ;
- оценить структуру сообществ макрозообентоса (видовую, количественную и трофическую);
- рассмотреть особенности питания рыб, обитающих в бассейне р. Ола;
- оценить значение бентоса в питании рыб бассейна р. Ола.

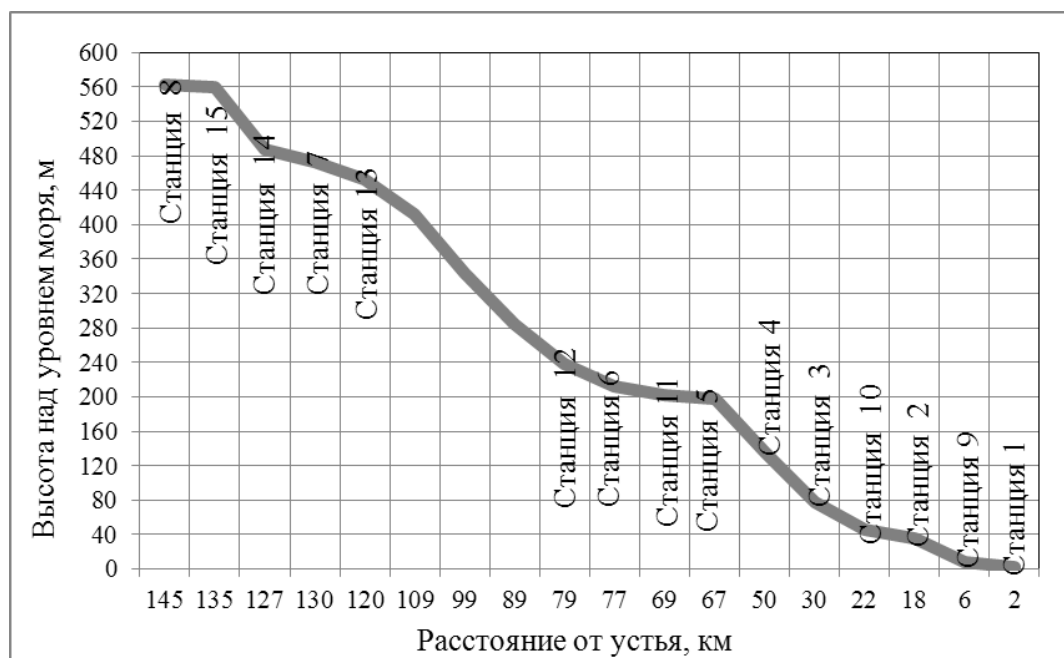


Рис. 1. Схема расположения станций отбора проб и уклон русла р. Ола

Примечание: Станции с 1 по 8 — станции основного русла р. Ола, Станция 9 — устье р. Танон, Станция 10 — устье р. Ланковая, Станция 11 — устье р. Гайчан, Станция 12 — устье р. Маякан, Станция 13 — устье р. Доньшко, Станция 14 — устье р. Тоопчан, Станция 15 — устье р. Неорчан

В данной работе представлены результаты, отражающие количественную структуру макрозообентоса бассейна р. Ола и динамику количественных показателей бентоса в период с мая по сентябрь 2011 г. Проводимыми исследованиями был охвачен участок р. Ола от

устья до 150-го км, включая основные притоки: Танон, Ланковая, Гайчан, Маякан, Донышко, Тоопчан и Неорчан (рис. 1).

Сбор проб осуществлялся традиционными гидробиологическими методами (Тиунова, 2003). Отбор проб сопровождался сбором данных на каждой станции по температуре воды и скорости течения.

Река Ола — одна из крупнейших рек Магаданской области. Она течет с Колымского нагорья на юг и впадает в Тауйскую губу Охотского моря. Ее общая длина составляет 213 км, площадь бассейна — 7704938 га. В р. Ола впадает ряд притоков, из которых наиболее значительны Танон, Ланковая и Маякан. Река Ола имеет важное промысловое значение, здесь добываются такие промысловые виды рыб, как горбуша, кета, кижуч. По запасам горбуши она является крупнейшим водоемом на всем материковом побережье Охотского моря.

В результате проведенных работ в бассейне р. Ола было выявлено 79 таксономических групп донных организмов, относящихся к 7 отрядам и 30 семействам. Представители отрядов поденок, веснянок и ручейников были определены до родов и видов. Отряд двукрылых определен до семейств, в том числе и самая многочисленная его группа — семейство *Chironomidae*.

Полученные данные позволили оценить на всех исследованных участках реки средние за сезон показатели плотности и биомассы бентосных сообществ, а также значение отдельных бентосных групп в формировании структуры сообщества по количественным характеристикам.

Средние за сезон показатели плотности и биомассы бентоса на станциях основного русла р. Ола снижаются по направлению от устьевой зоны реки к ее истокам (рис. 2), что отражает общую концепцию функционирования речного континуума (Богатов, 1995, Vannote et al., 1980).



Рис. 2. Динамика изменения за сезон средних показателей биомассы ( $\text{мг}/\text{м}^2$ ) и плотности ( $\text{экз}/\text{м}^2$ ) бентоса на исследованных станциях основного русла р. Ола

На рисунке 3 показано распределение средних за сезон значений плотности и биомассы бентоса на всех исследованных станциях бассейна р. Ола. Значения плотности и биомассы сообществ бентоса в притоках р. Ола выше, чем обитающих в основном русле. Исключение составили только станции 14 и 15, расположенные в устьевой части самых верхних притоков реки. Наибольшие количественные показатели отмечены в реках Донышко (станция 13) и Ланковая (станция 10).

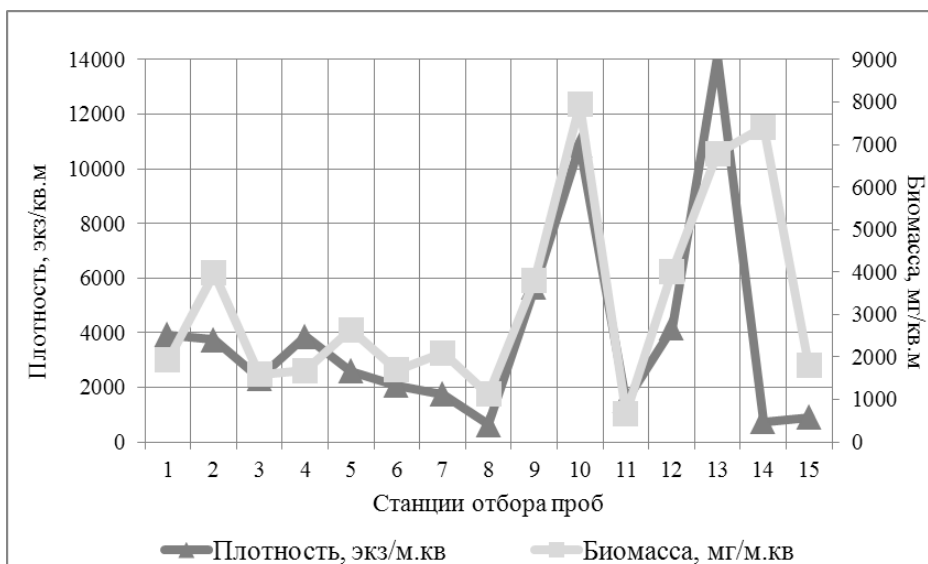


Рис. 3. Динамика изменения за сезон средних показателей биомассы (мг/м<sup>2</sup>) и численности (экз./м<sup>2</sup>) бентоса на всех исследованных станциях бассейна р. Ола

Основу структуры бентосных сообществ по показателям плотности на всех исследованных участках составляли представители семейства хирономид. Вторыми по значению на большинстве станций являлись представители отряда поденок. В устьевой части р. Ола и в р. Донышко (станции 1 и 13) значительная роль по численности приходилась на личинок ручейников. В верховьях р. Ола доля ручейников в структуре донных сообществ сводится к нулю, при этом значительно возрастает роль веснянок, а на самой удаленной станции становится заметной роль ракообразных. Остальные группы организмов по показателям плотности бентоса играли второстепенное значение в структуре сообществ (рис. 4).

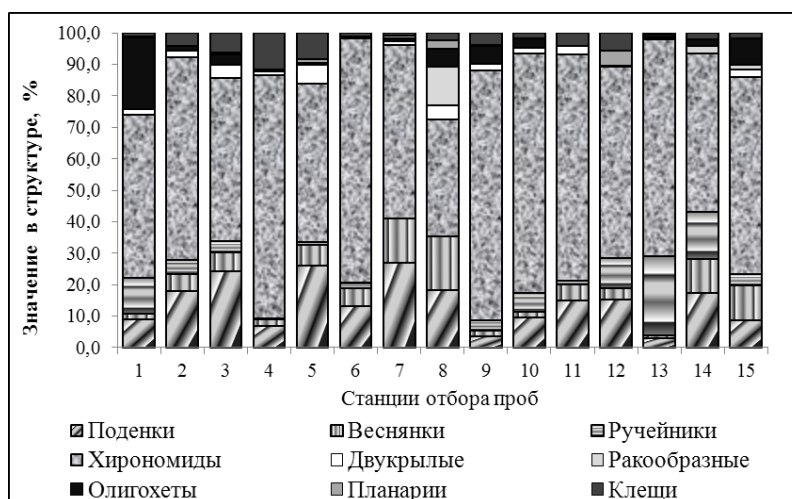


Рис. 4. Структура бентосных сообществ бассейна р. Ола по значению в формировании плотности населения (%)

По показателям биомассы наиболее важную роль в структуре сообществ на большинстве исследованных участков, так же, как и по показателям плотности, играли личинки поденок и хирономид. Участие личинок хирономид в формировании биомассы бентоса снизилось на станциях в верховьях р. Ола, здесь значительно увеличилась роль веснянок, а на станции 8 (верховье р. Ола) также возросла роль двукрылых и ракообразных. На большинстве станций ручейники по показателям биомассы занимали второстепенное значение, однако в притоках р. Ола Донышко и Тоопчан (станции 13 и 14) они являлись доминирующей группой по биомассе (рис. 5).

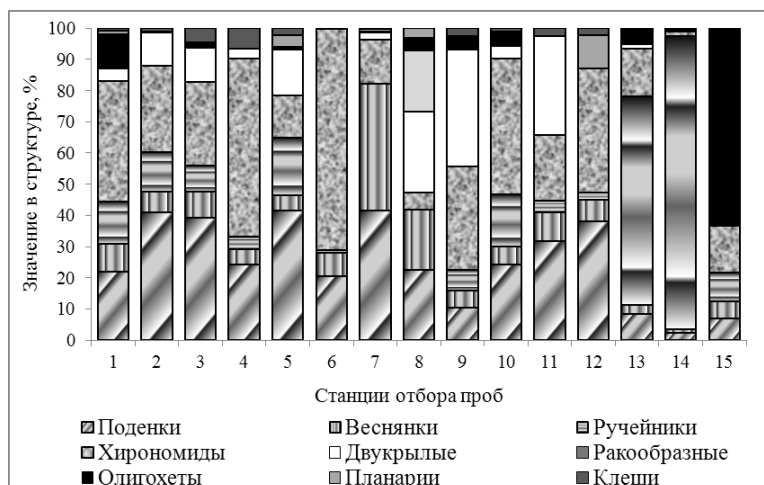


Рис. 5. Структура бентосных сообществ бассейна р. Ола по значению в формировании биомассы (%)

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Количественные характеристики бентосных сообществ (биомасса и плотность), наряду с видовыми и трофическими, являются одними из важнейших показателей, отражающих внутреннюю структуру донного сообщества амфибиотических животных.

Изменение количественных показателей во временном и пространственном аспектах отражает особенности функционирования сообщества и динамику происходящих в нем процессов.

Данные по групповому составу и основным показателям количественного развития бентоса также могут использоваться как исходные для оценки степени воздействия, оказываемого на водные экосистемы возрастающим антропогенным влиянием.

В связи с этим, полученные в результате проведенных исследований данные являются важным этапом в изучении особенностей функционирования сообществ макрозообентоса лососевых рек бореального комплекса Магаданской области.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Богатов В.В.* Комбинированная концепция функционирования речных экосистем // Вестник Дальневосточного отделения РАН. — Владивосток, 1995 — № 3 — С. 51–60;

*Туунова Т.М.* Методы сбора и первичной обработки количественных проб. Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: Методическое пособие. — Москва. 2003. С. 5–13;

*Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W. et al.* The river continuum concept // Canadian Journ. of Fisheries and Aquatic Sciences. — 1980. — Vol. 37. — P. 130–137.

**Юсупов Р.Р.**, старший научный сотрудник\*, **Семенов Ю.К.**, научный сотрудник\*,  
**Николенко Л.П.**, старший научный сотрудник\*\*, **Каика А.И.**, научный сотрудник\*,  
**Ракитина М.В.**, научный сотрудник\*, **Сергеев А.С.**, инженер I категории\*,  
**Немченко А.Ю.**, младший научный сотрудник\*\*\*, **Сидяков Ю.В.**, младший научный  
сотрудник\*\*\*

\*ФГУП «МагаданНИРО», \*\*ФГУП «ТИНРО-центр», \*\*\*«ХфТИНРО»

## СТРУКТУРА УЛОВА, СОСТОЯНИЕ И ПРОМЫСЕЛ ДОННЫХ РЫБ В СЕВЕРНО-ОХОТОМОРСКОМ ПРОМЫСЛОВОМ РАЙОНЕ И ЗАЛ. ШЕЛИХОВА ОХОТСКОГО МОРЯ

Несмотря на сравнительно низкую биологическую продуктивность северного шельфа Охотского моря (Борец, 1997), величина запасов рыб донного ихтиоценоза и их востребованность на внутреннем и внешнем рынках обуславливают активное развитие здесь промышленного лова.

Ресурсный потенциал рыболовной базы в отношении донных рыб северной части Охотского моря формируют 4 группы: камбаловые (черный и белокорый палтусы, 4 вида дальневосточных камбал), тресковые (тихоокеанская треска, дальневосточная навага), ромбовые скаты и морские окуни. В структуре годового улова 79,7% приходится на палтусов и камбал (рис. 1). В общей массе рыб, выловленных в последние годы, прогрессирующе возрастает значение ромбовых скатов.

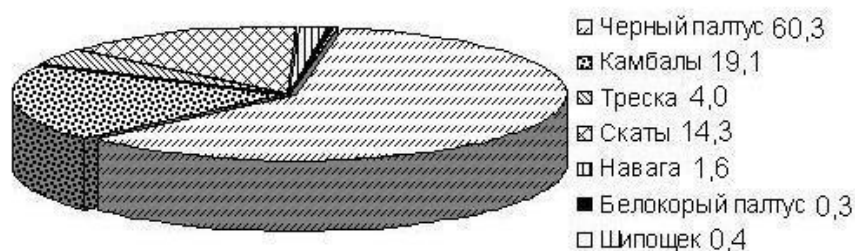


Рис. 1 Структура годового улова донных рыб в северной части Охотского моря, %

В соответствии с видовыми особенностями биологии и сроками формирования скоплений (нагульных, нерестовых и зимовальных), период промысла донных рыб в северной части Охотского моря охватывает круглый год и проводится на обширной акватории от сублиторали до материкового склона.

**Черный палтус** *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae* (Jordan et Snyder, 1901) в силу своей высокой численности и востребованности рыбной промышленностью является приоритетным объектом лова. В Северо-Охотоморской подзоне его промысел ведется в центральной и восточной части (рис. 2). Основная часть флота дислоцируется в местах традиционных скоплений половозрелых особей вдоль склонов впадины ТИНРО и желоба Лебеда. В течение года наиболее благоприятное время для промысла — с марта по сентябрь. В зависимости от обстановки, на промысле палтуса работают от 6 до 28 (максимум в марте-мае — 20-28) судов. В этот период осваивается от 73 до 91% (в среднем 81,4%) общей квоты. В течение последнего десятилетия освоение квот на вылов черного палтуса находится на стабильно высоком уровне.

Данные траловых съемок и мониторинговых работ свидетельствуют, что в Северо-Охотоморской подзоне в последние годы численность и биомасса запаса черного палтуса находятся на подъеме, что позволяет на ближайшую перспективу увеличить объем его допустимого вылова в Северо-Охотоморской подзоне до 6,5 тыс. т.

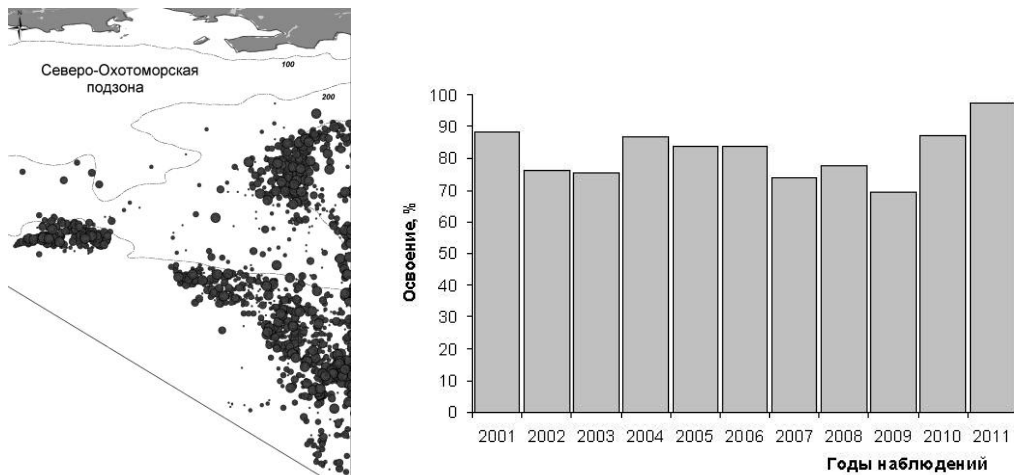


Рис. 2. Распределение судов на промысле (слева) и освоение квот на вылов черного палтуса (справа)

**Белокорый палтус** *Hippoglossus stenolepis* Schmidt, 1904 осваивается промышленностью с 1996 г. Быстро достигнув максимума в 550-572 т, специализированный промысел этого объекта начал постепенно угасать. В настоящее время он добывается в Северо-Охотоморской подзоне в качестве прилова при промысле черного палтуса, трески и скатов. В последние годы вылов находится на уровне 28-34 т.

Многолетние данные о возрастной структуре белокорого палтуса свидетельствуют о продолжающейся депрессии его запаса (Юсупов и др., 2008). Для сохранения возможности отслеживать многолетнюю динамику биологического состояния объекта, рекомендовано для северной части Охотского моря установить его вылов в объеме 54,5 т.

**Дальневосточные камбалы**, как и в других районах дальневосточного бассейна, в северной части Охотского моря служат основой развития прибрежного рыболовства. Из 11 видов камбал, отмеченных для северной части Охотского моря (Федоров и др. 2003), промысловой численности достигают следующие: желтоперая *Limanda aspera* Pallas, [1814], четырехбугорчатая *Pleuronectes quadrituberculatus* Pallas, [1814], северная палтусовидная *Hippoglossoides robustus* Gill et Townsend, 1897 и звездчатая *Platichthys stellatus* Pallas, (1788). Несмотря на повсеместное распространение по акватории побережья и шельфа, практически вся их добыча осуществляется в Тауйской губе и прилегающих к ней восточных участках Притауйского района до зал. Бабушкина (рис. 3). В зал. Шелихова промысел камбал не ведется, а на северо-западных участках, прилегающих к Хабаровскому краю, ежегодно вылавливается, в среднем, 4,4 т при возможном вылове около 1,5 тыс. т.

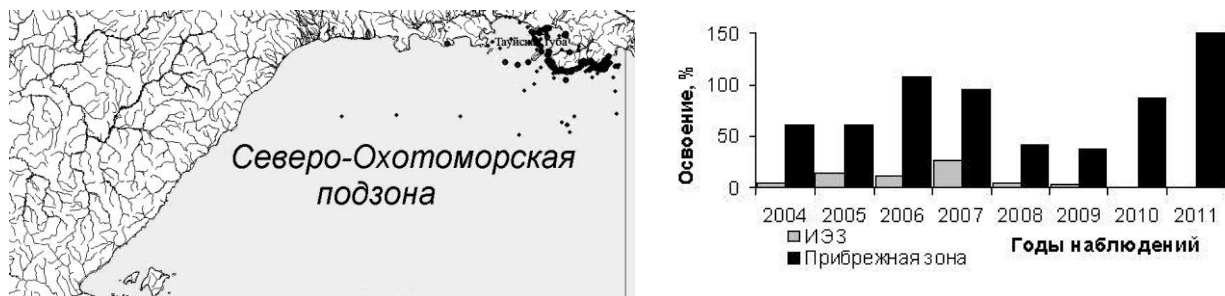


Рис. 3. Распределение судов на промысле (слева) и освоение квот на вылов камбал (справа)

Поскольку в Северо-Охотоморской подзоне камбалы не входят в число объектов, на которые устанавливается ОДУ, при формировании прогнозов вылова камбал квоты, оцененные МагаданНИРО восточнее 147° в.д. и ХфТИНРО западнее 147° в.д., в последующем суммируются. В 2011 г. общая для всей Северо-Охотоморской подзоны квота



на вылов камбал в прибрежной зоне была освоена рыбодобывающими предприятиями на 61,4%.

Однако, учитывая, что практически весь вылов проведен на прибрежных акваториях Магаданской области, где запасы камбал позволяют изымать промыслом не более 1207 т, фактическое освоение запасов камбал по среднемуголетним данным составляет 80,1%, достигая в отдельные годы 108,1-149,6% от рекомендованных объемов.

Желтоперая камбала доминирует в уловах и несет основную промысловую нагрузку. Данные по промыслово-биологической структуре желтоперой камбалы за многолетний период показывают, что, несмотря на продолжающееся доминирование в уловах рыб зрелого возраста, в промысловом запасе прогрессирующе возрастает доля особей младших возрастных групп. В настоящее время состояние запаса желтоперой камбалы можно оценить как находящегося под высоким давлением промыслового пресса.

В этой связи можно на ближайшую перспективу ожидать, что при сохранении слабой промысловой обстановки на традиционных участках лова, камбальный промысел будет постепенно смещаться на западные участки Притауйского района. Говоря о расширении района промысла камбал, следует учесть, что вылов их осуществляется средне- и малотоннажными судами, характеризующимися небольшой автономностью плавания и не имеющими холодильного оборудования. Поэтому для таких судов, транспортирующих свежевывловленный улов камбал в порт г. Магадана, зона рентабельного рыболовства будет ограничена с запада заливом Шельтинга.

**Тихоокеанская треска** *Gadus macrocephalus* Tilesius, 1810 добывается, как правило, среднетоннажными судами с ярусными и тралово-снюрреводными орудиями лова. Добыча проводится как на шельфе, так и в прибрежной зоне. В зимний период и весной флот базируется на шельфе и материковом склоне, а летом частично смещается в прибрежную зону (рис. 4). Основная часть общей квоты (60% от годового улова) осваивается судами в весенний период — с марта по май.

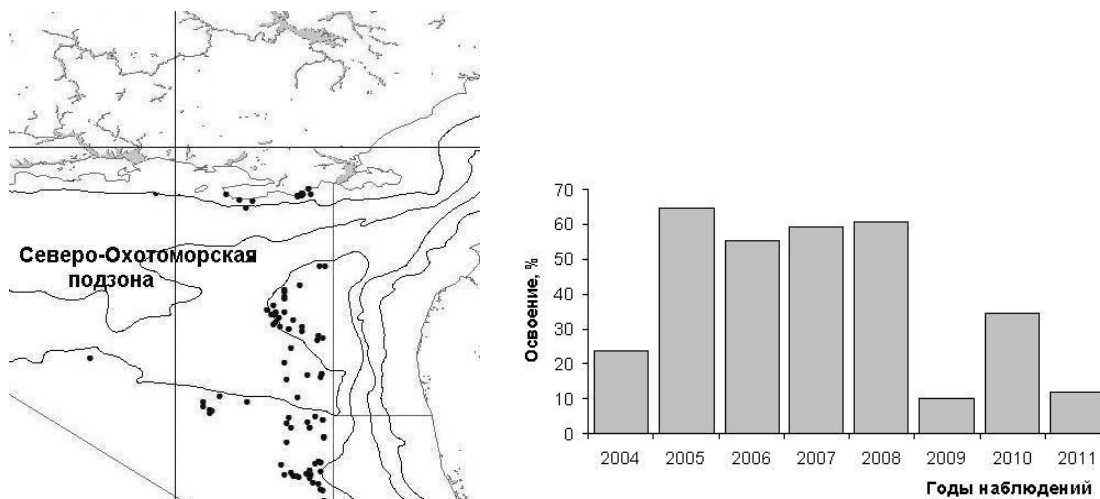


Рис. 4. Распределение судов на промысле (слева) и освоение квот на вылов трески (справа)

Анализ многолетних данных по промыслово-биологическим показателям трески характеризует ее запас как стабильный, а его величина позволяет рекомендовать к вылову не менее 2241 т. Тем не менее, в последние годы освоение запаса объекта снизилось (рис. 4). Связано это с тем, что треска не образует плотных концентраций на узлолокальных участках. Добычу трески приходится вести на обширной акватории. Наряду с этим, возросшие в последние годы материальные затраты на проведение путины обусловили снижение привлекательности этого района для организации широкомасштабного промысла трески.

**Дальневосточная навага** *Eleginus gracilis* (Tilesius, 1810) — традиционный объект прибрежного рыболовства, освоение запасов которого в северной части Охотского моря осуществляется многие десятилетия. Промысел наваги в центральной и восточной части

североохотоморского побережья проводится с января по апрель в период ледостава, во время концентрации производителей на нерестилищах и их короткого посленерестового нагула. На северо-западных участках прибрежной зоны добыча объекта в последние годы в основном осуществляется в июне-июле.

Реализация промышленностью рекомендованных объемов вылова наваги зависит от числа выставяемых орудий лова и гидрометеорологической обстановки. В целом квоты на вылов наваги осваиваются наполовину. В прибрежье Хабаровского края прогнозная величина возможного вылова наваги на участках западнее 147° в.д. реализуется, в среднем на 43,8% при колебаниях 0-83,6%, в Магаданской области (восточнее 147° в. д.) — на 59,8%.

По многолетним данным, структура промыслового запаса наваги характеризуется стабильностью, его основу формируют 2-4-годовалые особи.

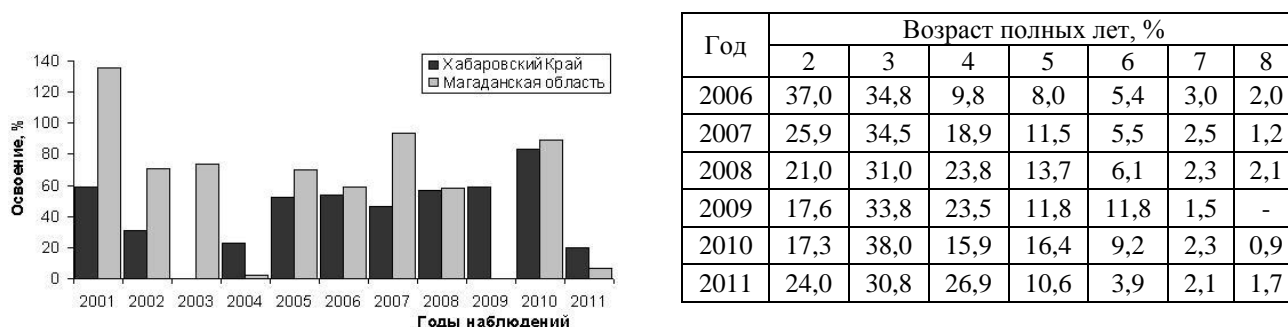


Рис. 5. Динамика освоения (слева) и возрастная структура (справа) промыслового запаса наваги

**Длинноперый шипоцек** — *Sebastolobus macrochir* (Gunter, 1877) осваивается промышленностью в качестве прилова при ярусном промысле палтусов, скатов, макрurusов. Встречается практически по всей акватории северной части Охотского моря вдоль материкового склона. Более плотные концентрации наблюдаются в южной части Северо-Охотоморской подзоны.

Динамика вылова претерпевает значительную сезонную изменчивость, которая напрямую обусловлена активностью флота на промысле палтусов. По данным ССД в 2011 г. было выловлено 36,6 т шипоцека, или 24% от объема допустимого улова, что является самым высоким показателем за все годы освоения этого объекта.

В промысловых уловах представлен рыбами старшевозрастных групп длиной 24-38 см, массой 250-1100 г, возрастом 14-27 полных лет, при доминировании размерно-весовых и возрастных групп: 28-33 см, 400-600 г и 17-21 полных лет.

**Ромбовые скаты** в последние годы активно осваиваются промышленностью. В уловах ромбовых скатов доминирует щитоносный скат *Bathyraja parmifera* (Bean, 1881). После вывода в 2009 г. скатов из группы объектов, на которые устанавливается ОДУ, произошел резкий рост интереса рыбодобывающих компаний к их промышленному освоению (рис. 6). Основные районы промысла скатов находятся в центральной и северо-восточной части Северо-Охотоморской подзоны.

При проведении съемки на НИС «ТИНРО» в 2009 г., скаты встречались практически по всей Северо-Охотоморской подзоне от шельфа до материкового склона в диапазоне глубин 117-649 м.

По данным РИЦ АО «Дальрыба», в добыче скатов в 2010 г. принимали участие 30 преимущественно ярусоловных судов. Наиболее активными судами за промысловые сутки добывалось свыше 50 т в день. Максимальный суточный улов составил 103 т. Наряду с традиционными участками лова, в 2011 г. флот стал активно осваивать открытые ФГУП «МагаданНИРО» скопления скатов на восточном склоне банки Кашеварова.

За 9 лет наблюдений промыслово-биологические показатели щитоносного ската остаются стабильными. В уловах он представлен в основном особями длиной от 40 до 135 см и массой тела от 0,5 до 15 кг. Независимо от года исследований и орудий лова, преобладают

особи длиной 55-95 см, массой 1,0-3,5 кг, что говорит о сохраняющемся высоком уровне запаса и возможности увеличения их добычи до 2 тыс. т.

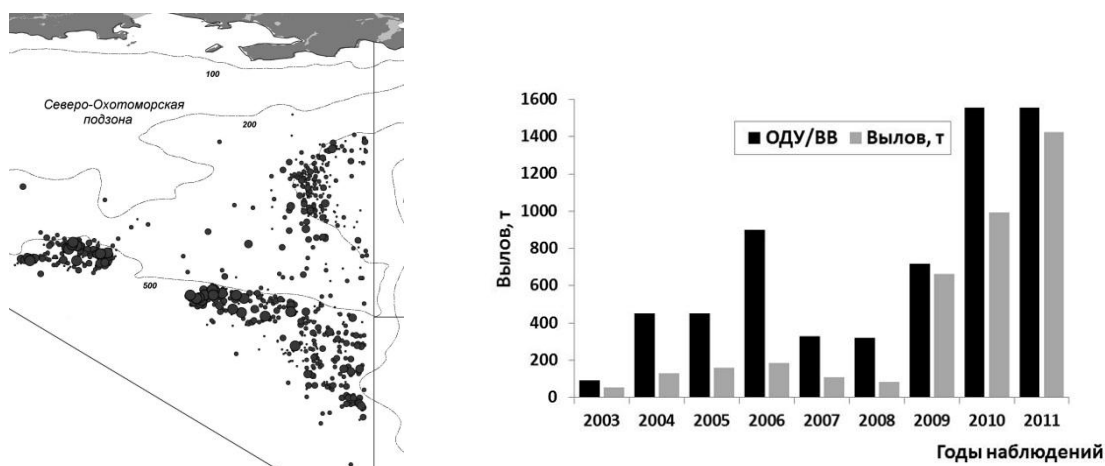


Рис. 6. Распределение судов на промысле скатов (слева) и динамика ОДУ/ВВ скатов (справа)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом многолетние данные по промысловому освоению донных рыб в северной части Охотского моря показывают, что по большинству объектов реализация рыбной промышленностью объемов их допустимого вылова находится на хорошем уровне, а по ряду объектов сохраняется существенный резерв для увеличения их промыслового изъятия. Полнота освоения запасов донных рыб в Северо-Охотском промысловом районе и зал. Шелихова северной части Охотского моря напрямую зависит от пропорциональности распределения промысловой нагрузки, заинтересованности рыбодобывающих предприятий к освоению запаса того или иного объекта, численностью и техническим оснащением промысловых судов и бригад берегового лова.

Величина учтенной биомассы и стабильное биологическое состояние запасов большинства донных видов рыб в Северо-Охотском промысловом районе и зал. Шелихова северной части Охотского моря позволяют рекомендовать к вылову более 16,5 тыс. т.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Л.А. Борец. 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: ТИНРО-Центр. 217 с.

Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В., Волобуев В.В. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука. 204 с.

Юсупов Р.Р., Лачугин А.С., Михайлов А.Н., Ракитина М.В.. 2008. Морфо-биологические особенности, промысел и рыбохозяйственный статус белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* (Pleuronectidae) северной части Охотского моря // Вестник СВНЦ ДВО РАН. №1. С. 61–71.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Белый М.Н.</b> Опыт водолазных исследований, проводимых Магаданниро.....	3
<b>Изергин Л.И., Питернов Р.В., Изергин И.Л.</b> Результаты исследований среды обитания и биологического разнообразия водных объектов на территории Амаамского каменноугольного месторождения (Чукотка).....	6
<b>Марченко С.Л., Волобуев В.В.</b> О научном сопровождении лососевой путины в Магаданской области в 2011 г.....	11
<b>Голованов И.С.</b> Состояние запасов и перспективы промысла тихоокеанских лососей в Магаданской области.....	16
<b>Григоров В.Г.</b> Исследование морфооблика <i>Vaccinium osagawai</i> северной части Охотского моря.....	21
<b>Жарникова В.Д.,</b> Состояние планктонного сообщества в прибрежной части североохотоморского шельфа в июле 2011 г.....	26
<b>Игнатов Н.Н., Рябуха Е.А.</b> Биологические показатели молоди кеты поколения 2010 г., культивированной на ЛРЗ Магаданской области.....	32
<b>Кащенко Е.В., Юсупов Р.Р.</b> Особенности размножения и развития тихоокеанской сельди <i>Clupea pallasii</i> Тауйской губы (северная часть Охотского моря).....	36
<b>Кротова А.М.</b> Биологическая структура проходного гольца северного побережья Охотского моря.....	42
<b>Макаров Д.В.</b> Биология молоди кижуча реки Яма (северное побережье Охотского моря).....	47
<b>Манджиева И.А.</b> Качественное состояние молоди кижуча при двухлетнем подращивании на лососевых рыбоводных заводах Магаданской области.....	54
<b>Мельник А.М., Метелёв Е.А.</b> Современные проблемы и перспективы двувидового промысла краба-стригуна опилио и равношипного краба в северной части Охотского моря.....	59
<b>Метелёв Е.А.</b> Новые данные о миграциях равношипного краба в северной части Охотского моря.....	63
<b>Панфилов А.М.</b> Биология, динамика запаса и промысел охотской сельди в 2011 г.....	67
<b>Питернов Р.В., Изергин Л.И., Изергин И.Л.</b> Оценка численности и распространение лососей рода <i>Oncorhynchus</i> в бассейнах лагун Амаам и Аринай (Чукотка).....	72
<b>Санталова М.Ю.</b> К вопросу о состоянии запаса мойвы северной части Охотского моря.....	75
<b>Сафроненков Б.П.</b> Итоги и перспективы работ по формированию промысловоматочных популяций кеты на малых реках залива Одян.....	80
<b>Семенов Ю.К.</b> Промыслово-биологическая характеристика черного палтуса Северо-Охотоморской подзоны в 2011 г.....	86
<b>Смирнов А.А., Васильев А.Г., Клинушкин С.В., Метелёв Е.А., Прикоки О.В., Мельник А.М.</b> Результаты научно-исследовательских работ, выполненных на НИС «Зодиак» в 2011 г.....	92
<b>Смирнов А.А.</b> Биология и промысел гижигинско-камчатской сельди в 2011 г.....	95
<b>Хаменкова Е.В.</b> Оценка количественной структуры сообществ донных беспозвоночных бассейна р. Ола (Магаданская область).....	99
<b>Юсупов Р.Р., Семенов Ю.К., Николенко Л.П., Каика А.И., Ракитина М.В., Сергеев А.С., Немченко А.Ю., Сидяков Ю.В.</b> Структура улова, состояние и промысел донных рыб в Северо-Охотоморском промысловом районе и зал. Шелихова Охотского моря.....	103

Научное издание

**Отчётная сессия МагаданНИРО  
по результатам научных исследований 2011 года**

Материалы докладов

*За достоверность представленных в публикации  
материалов ответственность несут авторы*

Компьютерная верстка: П.В. Григорьев, Н.А. Киселева

Подписано к печати 6.06.2012 г. Формат 70×100/16. Бумага «Люкс». Гарнитура «Таймс».  
Усл. п. л. 6,4. Уч.-изд. л. 8,2. Тираж 100 экз.

Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии  
685000, Магадан, ул. Портовая, 36/10

Отпечатано ООО «Эксперт Групп»,  
г. Магадан, ул. Гагарина, 12, каб. 321  
тел: (4132) 644343, (4132) 200700,  
[www.expprint.ru](http://www.expprint.ru), [expertprint@yandex.ru](mailto:expertprint@yandex.ru), [expertprint@maglan.ru](mailto:expertprint@maglan.ru)