

ТИХООКЕАНСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ОКЕАНОГРАФИИ» (ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»))

На правах рукописи

Кравченко Дмитрий Геннадьевич

ПРИНЦИПЫ МНОГОВИДОВОГО ПРОМЫСЛА РЫБ НА ОСНОВАНИИ
АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ МОРСКОГО ИХТИОЦЕНА В ПОДЗОНЕ
«ПРИМОРЬЕ» (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

1.5.13. Ихтиология

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Научный руководитель:

к.б.н., ст. науч. сотр.

Мельников Игорь Владимирович

Владивосток – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
Введение.....	3
Глава 1. Материалы и методы	11
Глава 2. Краткий физико-географический очерк	24
Глава 3. Характеристика морского ихтиоценоза в подзоне «Приморье» от мыса Поворотный до мыса Золотой.....	35
3.1. Видовой состав промысловой ихтиофауны.....	35
3.2. Оценки биомассы и некоторых других показателей обилия промысловой ихтиофауны.....	56
3.2.1. Среднемноголетние оценки.....	56
3.2.2. Межгодовая изменчивость оценок.....	64
3.3. Особенности состава ихтиофауны разных биотопов.....	71
3.4. Оценки разнообразия и сходства промысловой ихтиофауны.....	76
3.5. Некоторые данные по биологии промысловой ихтиофауны северного Приморья.....	81
Глава 4. Анализ современного состояния и освоения сырьевой базы рыбных объектов промысла судами рыбопромыслового флота в подзоне «Приморье»	86
Глава 5. Многовидовой промысел рыб в подзоне «Приморье» от мыса Поворотный до мыса Золотой	102
5.1. При специализированном лове камбал	104
5.1.2. При специализированном лове южного одноперого терпуга и минтая.....	114
5.2. Примеры практического использования разработанного подхода для анализа промысловой статистики, организации многовидового промысла и целей прогнозирования.....	124
Заключение	129
Выводы.....	130
Список литературы.....	132
Приложения.....	154

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Российские воды Японского моря обладают значительными и разнообразными ресурсами рыб (Гаврилов и др., 1988; Дударев и др., 1998; Дударев и др., 2000; и др.). Наиболее продуктивным районом Японского моря является подзона Приморье, где рыбная промышленность ориентируется на возможный вылов около 270 тыс. т гидробионтов в год. При этом освоение сырьевой базы составляет менее 20 % от рекомендованной величины (Калчугин и др., 2015; Состояние промысловых ресурсов...//Изд-во Тинро 2010-2018). Вылов рыб в подзоне Приморье ежегодно варьирует от 13 до 22 тыс. т, а освоение составляет не более 30 %.

Уловы рыб на донных промыслах формируют, в основном представители четырех семейств: тресковые *Gadidae*, камбаловые *Pleuronectidae*, терпуговые *Hexagrammidae* и рогатковые *Cottidae* (Гаврилов 1988; Калчугин и др., 2006; Жук и др., 2010; Кравченко, Измятинский 2017). При этом основные промысловые усилия рыбаков направлены на изъятие наиболее ценных видов (групп видов) рыб – минтай *Gadus chalcogrammus* 74 %, камбалы *Pleuronectidae* 54 %, южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus* 21 % от рекомендованной величины изъятия. Доля изъятия остальных объектов промысла (наваги *Eleginus gracilis*, бычков *Cottidae* и трески *Gadus macrocephalus*) составляет менее 20 % (Кравченко, Измятинский, 2017).

Несмотря на низкое освоение рыбных запасов, потенциал сырьевой базы подзоны Приморье при условии более рационального подхода и полного освоения, позволяет обеспечить эффективную работу рыбодобывающих судов.

Изучение структуры уловов на различных промыслах является информационной основой теории многовидового рыболовства (Ермаков, Бадаев, 2005). С одной стороны, использование приловов для производства продукции позволяет увеличить объем вылова и расширить ассортимент выпускаемой продукции, с другой наталкивается на ряд трудностей

организационного, технического и экономического характера. Большую важность имеет проблема распределения промысловых нагрузок на максимально возможное число видов, которую следует рассматривать как один из принципов рационального природопользования (Шунтов, 1985).

В российской зоне Японского моря отмечено более 310 видов рыб (Соколовский и др., 2007; Кравченко и др., 2018а). Несмотря на видовое богатство, большая часть по разным причинам не используется промыслом, либо не фиксируется в уловах промысловых судов.

Одни виды, преимущественно южного происхождения, известны по единичным поимкам (Иванков, Самуйлов, 1979; Иванков и др., 1996, 2001; Соколовский и др., 2004). Другие рыбы редко встречаются в уловах по причине очень низкой численности, а третьи – вследствие распространения в местах, недоступных для применяемых донных орудий лова (восточная зубатка *Anarhichas orientalis*, батимастер Дерюгина *Bathymaster derjugini*). В целом около 50 % видов рыб формирующих ихтиофауну подзоны Приморье не встречаются в уловах промысловых судов.

В настоящее время в Российской Федерации механизм наделения квотами носит моновидовой характер и ориентирован на систему специализированных промыслов (Каредин, Храпова, 1998; Каредин, 2000; Измятинский и др., 2020; Кравченко и др., 2019а), при этом на практике очень мало промыслов, которые были бы моновидовыми (Абакумов и др., 2004, 2007).

В подзоне Приморье промысел рыб осуществлялся преимущественно снюрреводами и донными тралами (прибрежный промысел ставными неводами, каравками и т.д. в настоящей работе не рассматриваются). При этом в отличие от других районов, используются в основном малотоннажные суда, что исключает присутствие на борту научных наблюдателей. Работа же в местах выгрузки уловов мало что дает, так как «нецелевые» виды в этом случае уже отсортированы. С другой стороны, научные данные собирались в основном донным тралом, поэтому с рядом ограничений и допущений, могут

быть использованы для выявления реального видового состава и соотношения рыб в уловах промысловых судов на «специализированном» промысле и оценки неиспользуемого в производстве продукции прилова (по сути, выбросов).

Учитывая, что в подзоне Приморье только три вида рыб относятся к объектам, для которых устанавливается общий допустимый улов (ОДУ) (Приказ Минсельхоза № 365 от 1 октября 2013 г.) – минтай, треска и тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, причем промысел последней ограничен в связи с депрессивным состоянием запаса, существует реальная возможность организации многовидового промысла.

У многих видов рыб самостоятельные внутривидовые группировки выделяются в трех зонах: в заливе Петра Великого, в зоне между мысами Поворотный и Золотой и в Татарском проливе (Вдовин и др., 2004; Измятинский, 2012; и др.). Каждый из этих районов отличается составом структурой населяющих их ихтиоценов. В работе мы ограничились самым обширным районом – от мыса Поворотный до мыса Золотой.

Степень разработанности темы. Разработка теории многовидового промысла в дальневосточных морях началась с организации комплексных исследований специалистами ТИНРО 1980-90-х годах (Гаврилов и др., 1988; Гаврилов, 1998, Борец, 1990; и др.). Эти работы наглядно показали ограниченность видовой специализации при изучении биоресурсов и прогнозировании объемов вылова разных видов (Борец, 1997).

Многовидовые скопления рыб в Японском море рассматривались подробно и в многолетнем аспекте. Имеются отдельные работы как по заливу Петра Великого (Вдовин, 1996; Измятинский, 2003, 2005, 2006; и др.), так и по северному Приморью (Дударев, 1996; Дударев и др., 2000; Соломатов, 2008; и др.). Кроме того, было опубликовано несколько обобщенных работ по многовидовым скоплениям рыб для всего Приморья (Вдовин и др., 2004; Калчугин и др., 2006). Тема исследования данных многовидовых уловов для создания системы сблокированных квот исследовалась в работах

специалистов Камчат НИРО (Терентьев, 2006; и др.). Они рассматривали промысел в прикамчатских районах и имели для этого данные научных наблюдателей непосредственно с мест промысла.

Цели и задачи исследования. Целью работы является разработка информационной основы и практических рекомендаций по организации многовидового промысла рыб, осуществляемого донным тралом в подзоне Приморье от мыса Поворотный до мыса Золотой.

В связи с поставленной целью были определены следующие задачи.

1. Охарактеризовать видовой состав промысловой ихтиофауны.
2. Оценить промысловые ресурсы рыб (биомассу и численность разных видов), доступные донному траловому промыслу.
3. Рассчитать индексы видового разнообразия промысловой ихтиофауны.
4. Выявить особенности промысловой ихтиофауны в разных батиметрических зонах.
5. Обобщить данные по особенностям биологии промысловой ихтиофауны.
6. Показать современное состояние и освоение сырьевой базы рыбных объектов промысла судами рыбопромыслового флота в подзоне «Приморье».
7. Разработать практические рекомендации по организации многовидового промысла рыб донным тралом в подзоне Приморье южнее мыса Золотой.

Положения, выносимые на защиту:

- 1) Промысел рыбных объектов в подзоне Приморье является многовидовым. Промысловая ихтиофауна в подзоне Приморье представлена 159 видами рыб, из которых 3 вида тресковых, 7 видов камбаловых и 1 вид терпуговых являются ценными промысловыми объектами, а 7 видов рогатковых, 1 вид волосатковых *Hemitripterae* и 1 вид ромбовых скатов *Rajidae* – перспективными для промысла.

2) В условиях отсутствия научных наблюдателей на промысловых судах материалы донных траловых съемок могут быть использованы для оценки видового состава и структуры промысловых уловов рыб донным тралом на шельфе подзоны Приморье.

3) Реальный вылов рыб на донном траловом промысле в подзоне Приморье существенно превышает официально декларируемый, что должно учитываться при подготовке промысловых прогнозов и оценки воздействия этого промысла на эксплуатируемые ресурсы.

Научная новизна. Впервые предложены подходы к использованию данных научных траловых съемок для оценки видового состава и структуры уловов на промысле. Показано, что в зависимости от состояния запасов целевых объектов промысла (минтая, камбал и терпуга) меняется площадь районов их эффективной добычи и соотношение видов в прилове. На основании многолетних данных рассчитаны доли прилова рыб к целевым объектам промысла.

Показано, что на промыслах целевых объектов, годовой прилов других видов рыб существенно превышает данные официальной статистики, что необходимо учитывать при прогнозировании запасов.

Практическая и теоретическая значимость. Результаты работы могут быть использованы для организации многовидового промысла рыб в подзоне Приморье от мыса Поворотный до мыса Золотой при ведении добычи донным тралом. При распределении квот, сотрудники регламентирующих органов, пользуясь приведенными данными, могут легко рассчитать необходимые объемы прилова, при ведении промысла целевого объекта. В частности может быть предложена схема формирования разрешительных билетов. Кроме того, предложенные подходы использования научных данных для анализа промысла универсальны и могут быть применены для других районов, орудий лова и объектов добычи, причем не только для рыб, но и для беспозвоночных.

Полученные результаты могут быть использованы специалистами

прогностического направления для учета в прогнозах по конкретным объектам недекларируемых приловов и анализе промысловой статистики с целью выявления случаев «подмены» видов, браконьерского вылова, особенно промысловых беспозвоночных, недобросовестными пользователями.

Методология и методы исследования. Проведен комплексный анализ сообщества рыб, облавливаемых донным тралом. Выполнен расчет характеристик для сообщества в целом (оценок обилия, индексов разнообразия и степени доминирования видов). Проведен анализ промысловой статистики по вылову и распределению массовых промысловых видов. При статистической обработке материала использованы общепринятые источники (Аксютин, 1968; Пустыльник, 1968; Суходольский, 1972; Закс, 1976; Громыко, 1981; Зайцев, 1984).

Степень достоверности результатов. Данные были стандартизированы, путем пересчета уловов, полученных разными тралами на самый используемый в съемках донный трал типа ДТ/ТВ с длиной верхней подборы 27,1 м. Согласно Z-тесту, средние значения уловов в годы разной численности всегда достоверно различались. Соотношение видов в сгруппированных по численности классах (годы низкой, средней и высокой численности промысловых объектов) было устойчивым. Достоверность исследований определена массивным материалом за период с 1978 по 2020 гг. Всего было проведено 115 рейсов. Общее количество сделанных тралений составило 3713.

Апробация. Материалы диссертации докладывались:

- на второй всероссийской конференции «Дальневосточные моря и их бассейны: биоразнообразие, ресурсы, экологические проблемы» (г. Владивосток, ДВФУ, 2017 г.);
- на всероссийской научной конференции «Прибрежно-морская зона Дальнего Востока России» (г. Владивосток, ДВФУ, 2018 г.);

- на II Национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования», (г. Керчь, 2019 г.);
- на Международной научно-практической конференции «Морские особо охраняемые природные территории мира», (г. Владивосток, ДВФУ, 2020 г.);
- на Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана» (г. Владивосток в ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», 2020 г);
- на Расширенном лабораторном коллоквиуме Отдела бассейновых промысловых прогнозов и регулирования промысла и Ученом Совете Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») (г. Владивосток).
- на Международной научной конференции «Изучение водных и наземных экосистем: история и современность» (г. Севастополь, 2021 г);
- на Международной научной конференции «Морская биология в 21 веке: достижение и перспективы развития» (г. Владивосток, «ННЦМБ ДВО РАН» 2021 г);

Публикации. По теме диссертации опубликовано 13 работ.

Структура работы. Диссертационная работа изложена на 181 странице компьютерного текста, состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, библиографического списка, который включает 195 работ (в том числе 43 – иностранных авторов). Работа содержит 27 рисунков, 19 таблиц и 6 приложений.

Личный вклад автора. Автором обработаны материалы учетных донных траловых съемок и контрольных тралений, выполненных в экспедициях ТИНРО за 42 года, - с 1978 по 2020 гг. Автор разработал схему регулирования донного тралового промысла рыб в подзоне «Приморье» на участке от мыса Поворотный до мыса Золотой. Автором предложена формула определения квоты видов (групп видов) прилова при специализированном промысле камбал, терпуга и минтая по известным долям в уловах данного специализированного объекта и рассчитываемой

группы прилова. Автор лично принимал участие в экспедиционном снюрреводном промысле минтая в подзоне Приморье в 2020 г. в качестве должностного лица контролирующего органа. Автором исследованы результаты снюрреводного специализированного промысла минтая четырех судов типа СТР (видовой состав и структура прилова). Автор неоднократно принимал участие в регистрации уловов на рыбопромысловых судах.

Автор считает приятным долгом выразить свою искреннюю признательность и уважение: научному руководителю – Мельникову Игорю Владимировичу, под руководством которого была написана данная работа, а также ведущему научному сотруднику Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») Измятинскому Денису Владимировичу, который являлся ценным консультантом и помощником при первых шагах в научных исследованиях. За всестороннюю помощь, ценные замечания и советы – ведущему научному сотруднику лаборатории биоресурсов Дальневосточных и Арктических морей ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») Вдовину Александру Николаевичу. Автор искренне признателен всем сотрудникам лаборатории биологических ресурсов Дальневосточных и Арктических морей Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), работавшим в лаборатории в 2009-2020 г., за помощь в сборе и обработке материала, а также за ценные советы в процессе написания работы. За критический просмотр работы и ценные замечания по ее структуре и изложению автор благодарит главных научных сотрудников Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») Шунтова Вячеслава Петровича и Ковековдову Лидию Тихоновну.

Глава 1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены материалы учетных донных траловых съемок и контрольных тралений, выполненных в экспедициях ТИНРО с марта по декабрь 2009-2015 гг. Экспедиции проводились на судах типа СТМ «Профессор Кизеветтер», РК МРТ «Бухоро» и МРТК «Янтарь». Тралениями охвачена вся морская акватория северного Приморья от мыса Поворотный до мыса Золотой в диапазоне глубин 20-1000 м (рис. 1.1). Глубины менее 20 м не облавливались в связи с различными техническими трудностями. Поскольку в наших исследованиях видовой состав рыб рассматривался только для диапазона глубин 20-1000 м, то сезонная изменчивость в их распределении для нас не имела значения, так как все их сезонные перемещения происходили внутри указанного диапазона.

Траления осуществлялись донными тралями типа ДТ/ТВ с мягким грунтопом, в основном двух конструкций. На судах СТМ «Профессор Кизеветтер» и РК МРТ «Бухоро» применялся трал с длиной верхней подборы 27,1 м, а на МРТК «Янтарь» – 23,2 м. Ширина горизонтального раскрытия 23,2 - метрового траля в среднем равнялась 13 м, 27,1 - метрового – 15 м. Высота вертикального раскрытия траля варьировала от 6 до 8 м. Время одного траления варьировала от 6 минут до 1 часа, чаще всего составляя 30 минут. Площадь тралений на станциях изменялась от 0,020 до 0,097 км². Ячея в кутце используемых траля изначально была равна 30 мм, но в каждый трал была вшита мелкочейная вставка с диаметром ячеи 10 мм. Скорость хода разных судов при тралениях немного отличалась: на СТМ «Профессор Кизеветтер» она варьировала от 2,7 до 3,5 узлов, на РК МРТ «Бухоро» – от 2,5 до 3,0, а на МРТК «Янтарь» составляла не более 2,5 узла.

Всего в 2009-2015 гг. выполнено 2210 тралений: из них в 2009 г. – 324, в 2010 г. – 331, в 2011 г. – 319, в 2012 г. – 314, в 2013 г. – 279, в 2014 г. – 306, в 2015 г. – 337.

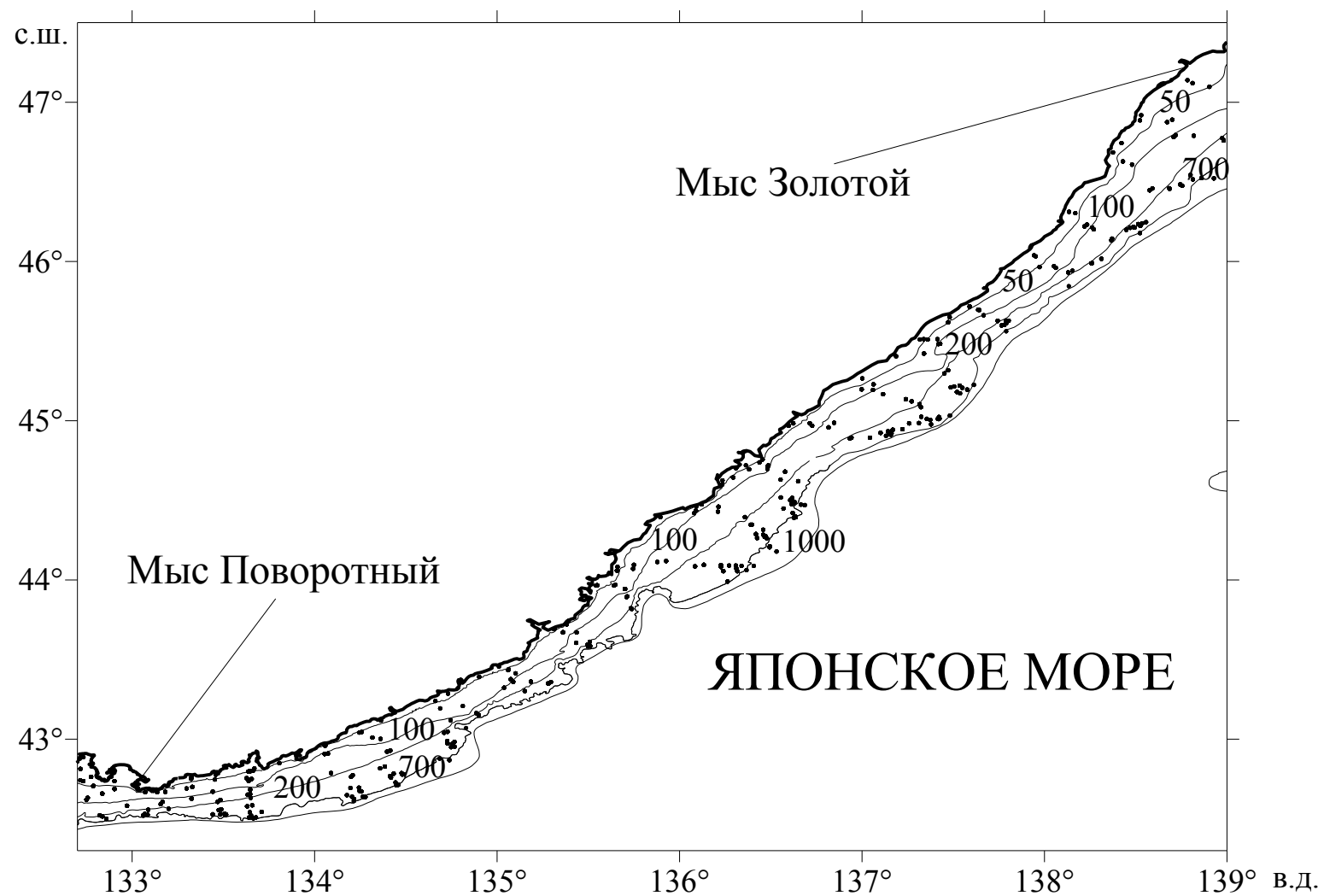


Рисунок 1.1. Карта-схема района работ: (—) — изобаты, (•) — точки тралений.

Для анализа динамики величины и состава уловов специализированных промысловых объектов (камбал, терпуга и минтая) использованы архивные материалы экспедиций ТИНРО с 1978 по 2020 гг. (табл. 1.1) на судах типа БМРТ, БАТМ, СРТМ, РТМС, СТМ, РС, МРТК и МРС. При этом применялись донные тралы разных конструкций, но все они были типа ДТ/ТВ с мягким грунтропом. Диаметр ячеи в кутцах других тралов также был равен 30 мм. В целом, длина верхней подборы тралов изменялась от 20 м (на некоторых судах типа МРС и МРТК) до 133 м (на судах типа БМРТ), а скорость хода судов при тралении варьировала от 1,1 до 5,2 узлов.

Проанализирован большой массив литературных данных, где имеются сведения о составе рыб Японского моря, их происхождении, распространении и биологических особенностях (Honma 1991; Shiogaki 1987, 1988; Nakabo 1984; Masuda et al., 1984; Matsuura, 1984; Matsuura, Arai, 1984, 1986; Nakaya, 1984; Nelson D., 1984; Okamura, 1984; Miki, Maruyama, 1986; Nakabo, Jeon, 1986; Ishihara, 1987; Akihito, Meguro, 1988; Kido, 1988; Randall et al., 1989; Nagasawa, Torisawa, 1991; Sakai et al., 1991; Shinohara et al., 1992; Machida, Ohta, 1993; Matsuura et al., 1993; Randall et al., 1993; Anderson, 1994; Nelson J., 1994; Amaoka et al., 1995; Motomura et al., 1998, 2001; Борец, 2000; Федоров, 2000; Шейко, Федоров, 2000; Fujita et al., 2000; Yagishita, Nakabo, 2000; Колпаков, Барабанщиков, 2001; Шедько, 2001a, 2001b; Барабанщиков, Магомедов, 2002; Новиков и др., 2002; Свиридов, 2002; Youn, 2002; Антоненко и др., 2003; Федоров и др., 2003; Mabuchi, 2003; Колпаков Н., 2004; Соломатов, 2004; Соколовский и др., 2007, 2009, 2011; Баланов, Соломатов, 2008; Баланов и др., 2009, 2011, 2012; Соломатов и др., 2009; Звягинцев и др., 2011; Колпаков Е., 2011; Земнухов и др., 2013; Измятинский, 2014; Панченко, Бойко, 2015; Панченко и др., 2016; Кравченко, Семенченко, 2016).

Для сравнимости результатов тралений разных судов между собой, их необходимо было привести к единому *CPUE* (улову на единицу усилия). В этих целях уловы всех тралов пересчитывались, во-первых, на час траления, а

во-вторых, на такой улов, который был бы получен в данных условиях 27,1-метровым тралом при скорости судна 2,7 узла.

Для осуществления последней операции был выполнен ряд вычислений. Прежде всего, рассчитывалась теоретическая величина горизонтального раскрытия каждого трала, которая устанавливалась как 55% от длины верхней подборы. Затем, была выведена единица промыслового усилия E , равная произведению горизонтального раскрытия 27,1-метрового трала (14,91 м) на скорость судна 2,7 узла и составившая в результате 40,24. Сам $CPUE$ определялся с помощью формулы:

$$CPUE = c \div \left(\frac{v \times h}{E} \right), \quad (1.1)$$

где c – улов на час траления (в кг) любого судна, v – скорость этого судна при тралении (в узлах), h – ширина горизонтального раскрытия используемого трала (м), E – единица промыслового усилия, равная 40,24.

Таблица 1.1. Объем использованного материала при анализе динамики величины и состава уловов камбал, терпуга и минтая

Год	Количество рейсов	Используемые донные тралы	Количество тралений
1978	4	27,1; 28,0; 31,0	110
1979	5	27,1; 32,5	162
1980	3	27,1; 32,5	51
1981	4	27,4; 34,2	70
1982	7	27,1; 28,0; 32,5	115
1983	5	27,1; 28,0; 32,5; 43,0	87
1984	6	20,0; 27,1; 32,0; 32,5	148
1985	10	20,0; 27,1; 28,0; 32,0; 32,5; 33,4; 40,2; 43,0; 69,0	211
1986	7	27,1; 28,0; 32,5; 35,0; 43,0; 50,8	146
1987	5	27,1; 28,0; 32,5; 35,0; 43,0; 50,8; 69,0	300
1988	6	27,1; 35,0; 43,0; 69,0	113
1989	5	27,1; 35,0; 69,0	255
1990	5	31,5; 35,0; 35,4	110
1991	4	20,0; 32,5; 35,0; 35,4	118
1994	2	27,1	57
1995	3	20,0; 35,0	44
1996	2	35,0; 69,0	93
1997	3	28,0; 35,0	54
1998	2	28,0; 35,0	76
1999	2	35,0	50
2000	1	27,1; 35,0	95
2002	2	27,1; 35,0	78
2004	2	23,2; 27,1	53
2005	1	27,1	67
2007	2	27,1; 30,0	63
2009	2	23,2; 27,1	82
2010	2	23,2; 27,1	85
2011	2	23,2; 27,1	97
2012	2	23,2; 27,1	104

Окончание таблицы 1.1.

Год	Количество рейсов	Используемые донные тралы	Количество тралений
2013	2	27,1	82
2014	2	27,1; 448,0	96
2015	1	27,1	97
2016	1	27,1	163
2018	1	27,1	26
2019	1	27,1	132
2020	1	27,1	23
Всего	115		3713

Проверку нормальности распределения признака проводили по методу Пустыльника (1968). Согласно методу Пустыльника, распределение признака следует считать нормальным, если абсолютные значения коэффициентов асимметрии и эксцесса его статистического ряда ниже либо равны критическим значениям этих показателей. Критические значения асимметрии ($A_{кр}$) и эксцесса ($E_{кр}$) рассчитываются по формулам:

$$A_{кр} = 3 \sqrt{\frac{6 \times (n-1)}{(n+1) \times (n+3)}}, \quad (1.2)$$

$$E_{кр} = 5 \sqrt{\frac{24n \times (n-2) \times (n-3)}{(n+1)^2 \times (n+3) \times (n+5)}}, \quad (1.3)$$

где n – объем выборки.

Для сравнения площади районов промысловых скоплений камбал, терпуга и минтая в годы их высокой, средней и низкой численности привлекались два параметрических критерия сравнения – t -критерий Стьюдента и F -критерий Фишера, и один непараметрический критерий – Q -критерий Розенбаума (Суходольский, 1972; Громыко, 1981; Зайцев, 1984).

Общее сравнение площади районов промысловых скоплений выполнялось с помощью критерия Розенбаума, эмпирические значения которого рассчитываются по формуле:

$$Q_{\text{эмп}} = S_1 + S_2, \quad (1.4)$$

где S_1 – количество значений первого ряда, которые больше максимального значения второго ряда, S_2 – количество значений второго ряда, которые меньше минимального значения первого ряда. Критическое значение Q -критерия Розенбаума определяется по длине (количеству значений) каждой из сравниваемых выборок.

Сравнение средних величин двух статистических рядов, подчиняющихся закону нормального распределения, осуществлялось на основании t -критерия Стьюдента:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{(n_1 - 1)\sigma_1^2 + (n_2 - 1)\sigma_2^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}, \quad (1.5)$$

где n_1, n_2 – количество вариантов в 1-й и 2-й выборках, M_1, M_2 – средние арифметические значения в 1-й и 2-й выборках, σ_1, σ_2 – стандартные отклонения в 1-ой и 2-ой выборках. Число степеней свободы для нахождения критического значения t -критерия Стьюдента определялось по формуле:

$$Df = n_1 + n_2, \quad (1.6).$$

Для сравнения дисперсий, заключающих в себе просуммированные квадраты отклонений от среднего значения выборок, привлекался F -критерий Фишера:

$$F = \frac{D_1}{D_2} = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}, \quad (1.7)$$

где D_1 – большая дисперсия, D_2 – меньшая дисперсия. Количество степеней свободы F -критерия определяется отдельно для числителя и отдельно для знаменателя по одной и той же формуле:

$$Df = n - 1, \quad (1.8).$$

Сравнение средних значений из больших статистических рядов – уловов камбал, терпуга и минтая, полученных в годы их высокой, средней и низкой численности, – проводилось с помощью параметрического двухвыборочного Z -теста для средних (Закс, 1976). Наблюдаемое значение данного критерия вычисляется по формуле:

$$Z_B = \frac{X-Y}{\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n_1} + \frac{\sigma_y^2}{n_2}}}, \quad (1.9)$$

где X и Y – средние значения двух сравниваемых рядов, σ_x и σ_y – стандартные отклонения, n_1 и n_2 – соответственно объемы первого и второго сравниваемых рядов. Далее, при использовании данной методики, вычисляется значение функции Лапласа ($\Phi(Z_{кр})$) в критической точке:

$$\Phi(Z_{кр}) = 1 - \alpha, \quad (1.10)$$

где α – уровень значимости (как правило, используется уровень значимости, равный 0,01).

По значению функции Лапласа и таблице критических точек определяется критическая точка – $Z_{кр}$. Согласно двухвыборочному Z -тесту, средние различаются значимо, если $Z_B > Z_{кр}$.

Сила связи между признаками, в частности между обилием объектов специализированного промысла и величиной площади районов их промысловых скоплений, выявлялась с помощью коэффициентов корреляции Спирмена и Браве-Пирсона (Суходольский, 1972; Зайцев, 1984).

Для расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r_s) применялась формула:

$$r_s = 1 - 6 \times \frac{\sum d^2 + T_a + T_b}{N \times (N^2 - 1)}, \quad (1.11)$$

где N – количество ранжируемых значений, d – разность между рангами в первом и втором вариационных рядах, T_a и T_b – поправки на одинаковые ранги в первом и втором вариационных рядах. Поправки считаются по формуле:

$$T_a = \sum (a^3 - a) / 12, \quad (1.12)$$

где a (или b) – объем каждой группы одинаковых рангов в ранговом ряду.

Для вычисления коэффициента корреляции Браве-Пирсона используется другая формула:

$$r = \frac{(\sum x_j y_j) - n \times M_1 \times M_2}{(n-1) \times \sigma_x \times \sigma_y}, \quad (1.13)$$

где $\sum x_j y_j$ – сумма произведений данных из каждой пары, n – число пар, M_1 – средняя для данных переменной X , M_2 – средняя для данных переменной Y , σ_x – стандартное отклонение для распределения x , σ_y – стандартное отклонение для распределения y .

Оценки численности и биомассы рыб определялись по методу площадей (Аксютин, 1968), в основе которого лежит допущение, что на исследуемой акватории численность и биомасса рыб во столько же раз больше величины их уловов, во сколько площадь этой акватории больше площади облова. Расчеты численности и биомассы выполнялись по формуле (1.2):

$$N(W) = \frac{c \times Q}{q \times k} \quad (1.14),$$

где N – суммарная численность вида на данной акватории, W – суммарная биомасса вида, c – улов вида в штуках или кг, Q – площадь исследуемой акватории, q – площадь траления, k – коэффициент уловистости тралом, являющийся индивидуальным для разных видов и размерных групп рыб (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Коэффициенты уловистости рыб, принимаемые в настоящей работе

Таксон	>100 г	30-100 г	<30 г
Pleuronectidae (кроме <i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>)	0,5	0,4	0,3
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	0,4	0,3	0,2
Hexagrammidae (кроме <i>Pleurogrammus azonus</i>)	0,5	0,4	0,3
<i>Pleurogrammus azonus</i>	0,3	0,2	0,1
<i>Eleginus gracilis</i>	0,4	0,3	0,2
<i>Gadus macrocephalus</i>	0,3	0,2	0,1
<i>Gadus chalcogrammus</i>	0,25	0,15	0,05

Окончание таблицы 1.2

Cyprinidae	0,3	0,2	0,1
Clupeidae	0,3	0,2	0,1
Osmeridae	0,3	0,2	0,1
<i>Squalus acanthias</i>	0,3	0,2	0,1
Mugilidae	0,1	0,1	0,1
Остальные	0,5	0,4	0,3

Площадь траления (q) вычислялась по формуле:

$$q = 1852 * h * v / 1000000 \quad (1.15),$$

где q – площадь траления (км^2), 1852 – 1 морская миля (м), h – ширина горизонтального раскрытия трала (м), v – скорость траления (узлов в час). Полученное произведение разделено на 1000000, чтобы привести площадь траления к 1 км^2 .

Доли определённой части видов в видовых составах рыб разных районов, а также биомасс конкретных объектов в разных орудиях лова сравнивали с помощью критерия Фишера (F) (Зайцев, 1984):

$$F = (\varphi_1 - \varphi_2)^2 \frac{N_1 \times N_2}{N_1 + N_2} \quad (1.16),$$

где N_1 , N_2 – объёмы сравниваемых выборок, φ_1 , φ_2 – числа, полученные в результате преобразования долей по формуле: $\varphi = 2\arcsin\sqrt{p}$, где p – доля сравниваемой части видов в видовом составе рыб конкретного района или биомассы сравниваемого объекта в соответствующем орудии лова. При пользовании данным методом первое число степеней свободы всегда равно единице ($v(1) = 1$), а второе находится по формуле: $v(2) = N_1 + N_2 - 2$.

Сравнение видового состава рыб в разных местах или в разные периоды времени осуществлялось по методу Константинова (Константинов, 1986; Терехов, 1994; и др.) с использованием формулы:

$$K = \sum_{i=1}^Z \min(a_i^1, a_i^2) \quad (1.17),$$

где Z – количество видов, a_i^1 и a_i^2 – соответственно численность вида i в долях от общей численности в 1-ой и 2-ой сравниваемых когортах.

Для характеристики состава рыб были привлечены четыре показателя разнообразия, подробно описанные в монографиях В.Д. Федорова, Т.Г. Гильманова (1980) и Ю. Одума (1986б): индекс видового богатства (D), индекс доминирования Симпсона (S), индекс разнообразия Шеннона (H) и нормированный индекс выравненности Пилеу (E). При расчетах индекса видового богатства использовалась формула:

$$D = (Z - 1) / \ln N \quad (1.18),$$

где Z - число видов, N - число особей.

Для оценки индекса доминирования Симпсона была применена формула:

$$S = \sum_{i=1}^Z (n_i / N)^2 \quad (1.19),$$

где Z - количество видов в сообществе, n_i - численность каждого вида, N - общая численность.

Если вычесть из единицы значение индекса доминирования Симпсона (1.9), рассчитанного для какого-либо сообщества, то получится индекс разнообразия (Одум, 1986б). Но поскольку при возведении в квадрат малых отношений n_i / N получаются очень малые величины, при характеристике разнообразия мы сочли за лучшее воспользоваться индексом разнообразия Шеннона (1.10), который придает больший вес редким видам.

$$H = - \sum_{i=1}^Z a_i \ln a_i \quad (1.20),$$

где Z - количество видов в сообществе, a_i - значимость вида в долях от общей численности всех видов.

Индекс выравненности Пилеу по сути дела представляет собой показатель разнообразия Шеннона (1.10), но нормированный путем деления на логарифм количества видов (Федоров, Гильманов, 1980). Это делается для большей объективности, так как максимальные значения показателя Шеннона с увеличением числа видов в сообществе обязательно увеличиваются. Вычисления индекса выравненности Пилеу осуществлялись по формуле:

$$E = H / \ln Z \quad (1.21),$$

где H – показатель разнообразия Шеннона, Z - количество видов в сообществе.

В данной работе значения терминов, характеризующих происхождение видов и их биотопическую принадлежность, соответствуют смысловому содержанию этих терминов в работах Федорова (2000), Шейко, Федорова (2000) и Федорова с соавторами (2003). Сокращения, означающие степень эндемизма видов, в основном заимствованы из работ Федорова (2000) и Колпакова (2004), но с некоторыми модификациями. Расшифровка сокращений дана в таблице 3.1, здесь мы только сделаем пояснение по одной из введенных нами модификаций. Тип ареала СЗТО I (региональные желтоморско-япономорские эндемы), выделенный Колпаковым (2004), заменен на тип ареала ЯЖВТ (Японского, Желтого, Восточно-Китайского морей), поскольку нами установлено, что практически не существует видов, обитающих только в Японском и Желтом морях, но большое количество видов не выходит за пределы ЯЖВТ и вод у тихоокеанского побережья Японии.

По максимальной длине все встречающиеся виды рыб были разделены на три когорты, что согласовывалось с размерами их полового созревания. Данные по размерам достижения половой зрелости разных видов позволили разбить их на три группы. К первой группе мы отнесли виды, созревающие при длине от 7 до 16 см, нами замечено, что наибольшие экземпляры таких видов достигают длины около 25 см. Виды второй группы созревают при

длине от 20 до 30 см, их наибольшие особи вырастают до длины около 70 см. В третью группу вошли крупноразмерные виды, созревающие при длине более 30 см (как правило, более 33 см) и достигающие размеров более 70 см. В соответствии с проведенным анализом были выделены три градации: 1-я (мелкоразмерные виды) – рыбы величиной до 26 см; 2-я (среднеразмерные) – виды, максимальные размеры которых варьируют от 26 до 70 см; 3-я (крупноразмерные) – виды с максимальными размерами, превышающими 70 см.

Все расчеты выполнены с использованием программ Microsoft Office Access 2007, Microsoft Office Excel 2007 и программы Statistica 8.0. Карты распределения уловов построены с помощью программы Surfer 12. Таксономические названия рыб выверены согласно электронным источникам www.fishbase.org и www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog-of-fishes.

Глава 2. КРАТКИЙ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Японское море, самое южное из дальневосточных морей, оно относится к наиболее крупным и глубоким морям России, но уступает по размерам Охотскому и Берингову (Добровольский, Залогин, 1982). Площадь моря оценивается от 978 до 1062 тыс. км², объем вод до 1700 тыс. км³, максимальная глубина от 3669 до 3695 м (Зенкевич, 1963; Ларина, 1968; Василевский, Деркачев, 1978). Оно имеет большую меридиональную протяженность – 1200 морских миль, благодаря чему не только занимает граничное положение между умеренной и субтропической зонами, но и значительно простирается в каждую из них (Шунтов 2001). Данное обстоятельство определяет контрастность гидрометеорологических условий между северной и южной частями моря.

Российское побережье Японского моря находится на юге Тихоокеанского побережья России. К нему примыкают Приморский край, юго-восток Хабаровского края и юго-запад Сахалинской области. С юга побережье ограничено устьем пограничной реки Туманная, по которой проходит граница России и КНДР. На севере и востоке граничит с побережьем Охотского моря – на севере по проливу Невельского, на востоке по проливу Лаперуза. Морская акватория, прилегающая к Приморью, традиционно делится на две части: залив Петра Великого, расположенный на юге Приморского края, и воды северного Приморья (от мыса Поворотный до мыса Золотой). Основным предметом наших исследований стали воды северного Приморья. Но, рассматривая их, мы не смогли обойти вниманием и прилегающий залив Петра Великого.

Рассматриваемый район (рис. 2.1), берет свое начало от крайней южной точки Приморского края устья реки Туманная на границе с Корейской Демократической Республикой (42°17' с.ш. 130°41' в.д.) и простирается до крайней восточной точки края мыса Золотой (47°19' с.ш. 138°59' в.д.) (Люция Японского моря, 1960).

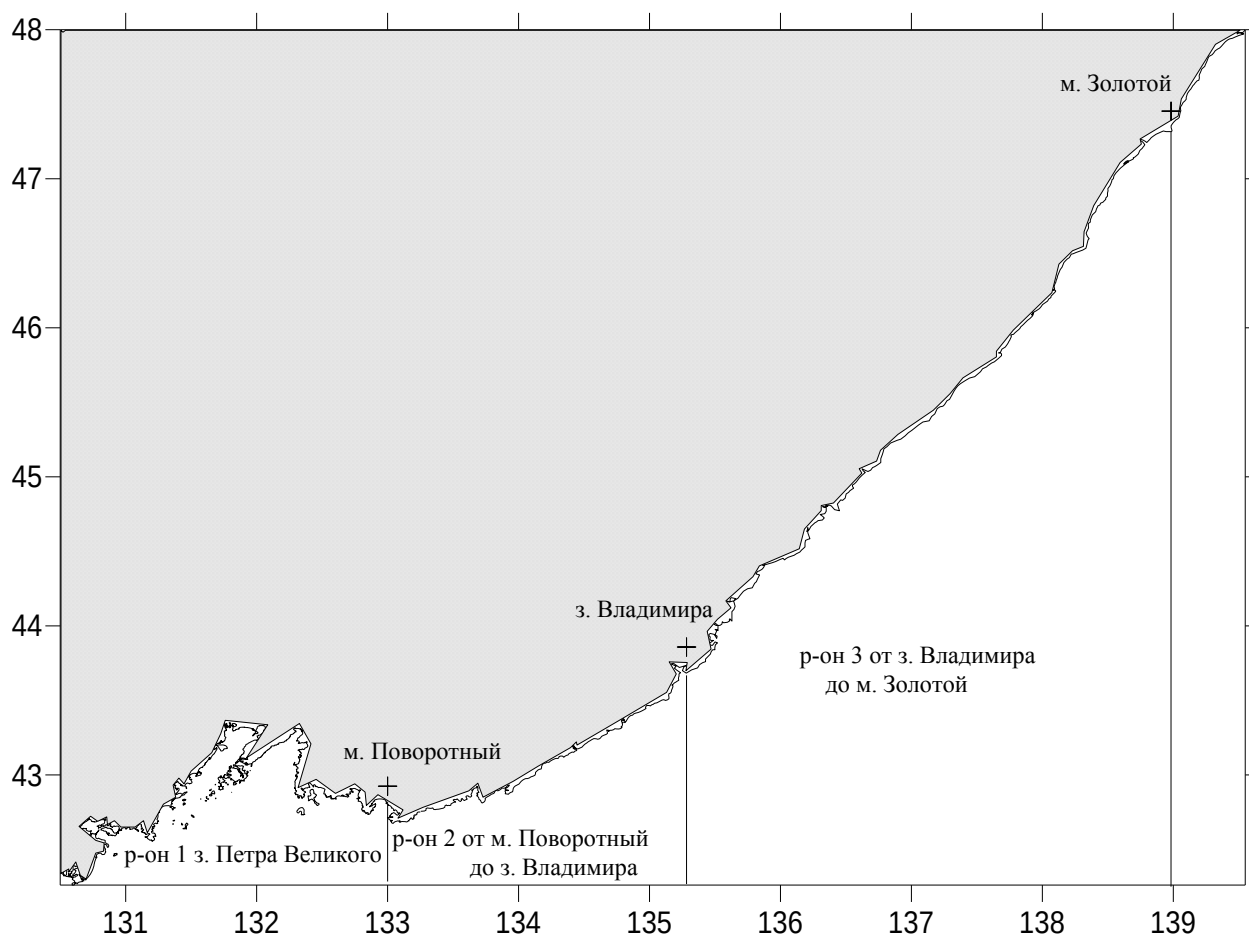


Рисунок 2.1. Карта-схема района работ. Вертикальными линиями разграничены подрайоны.

Эта акватория, как и Приморский край в целом находится в двух климатических и фаунистических зонах – умеренной и субтропической. Такое расположение в климатических зонах способствует богатому разнообразию видового состава морских биологических ресурсов Приморского края (Новиков и др., 2002).

Здесь активно осуществляется прибрежное и промышленное рыболовство. В 2015 г. в подзоне приморье южнее мыса Золотой успешно вели промысел 92 промысловых судна среднетоннажного и малотоннажного флота. По результатам промысла в 2015 г. было добыто 18,865 тыс. т водных биологических ресурсов относящихся к различным таксономическим группам: рыбы, крабы, креветки, моллюски, иглокожие (Кравченко, Измятинский, 2017). Общая карта промысла водных биологических ресурсов представлена на рис. 2.2.

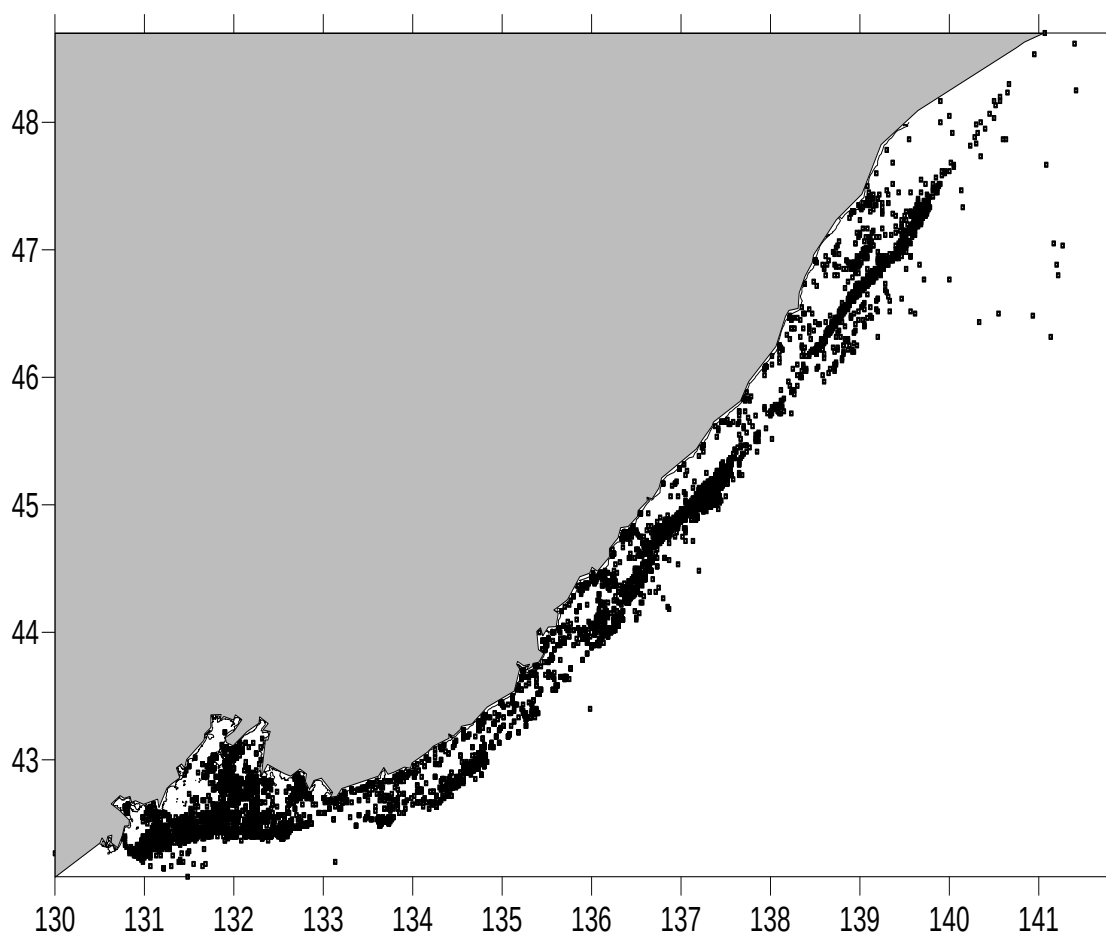


Рисунок 2.2. Карта промысла водных биологических ресурсов по данным ССД в подзоне Приморье, южнее мыса Золотой в 2015 г.

Береговая линия Японского моря в целом мало изрезана и отличается в общем выровненностью и прямолинейностью очертаний. В северном Приморье на протяжении десятков и даже сотен километров между Советской Гаванью и заливом Рында нет ни одной пригодной для укрытия судов природной бухты. Наиболее изрезанные участки берегов находятся в южном Приморье (Основные черты..., 1961). Большую роль в геологическом строении района и в очертании берегов Японского моря играют различного рода тектонические нарушения. Для Приморья характерен проходящий вдоль берегов восточный структурный шов Сихотэ-Алиня типа глубинного разлома (Белявский, 1956).

В целом берега южного и северного Приморья абразионные, слабо измененные морем (Медведев, 1961). Аккумулятивные участки встречаются редко и на небольшом протяжении. Примером является берег на участке от

мыса Золотой до мыса Сосунова, где хорошо развита галечная аккумулятивная терраса. Крупные аккумулятивные формы также встречаются довольно редко преимущественно в заливах и бухтах.

Южное Приморье представлено самым обширным в Японском море заливом Петра Великого. Его площадь составляет около 9 тыс. км², а суммарная протяженность береговой линии, включая острова, - около 1500 км (Мануйлов, 1990). Береговая линия залива наиболее изрезана, берега преимущественно высокие, обрывистые, большей частью скалистые и почти везде приглубые.

Для северного Приморья от мыса Поворотного до мыса Золотой характерны абразионные берега, слабо измененные морем (Медведев, 1961). На всем их протяжении имеется всего три сравнительно укрытых залива: Ольги, Владимира и Рында.

Залив Ольги находится в 10 милях от мыса Низменный. Он вдается в берег на 4 мили к северу. Северо-западный берег низкий, песчаный, здесь к нему подходит обширная долина реки Авакумовка. Залив Владимира вдается в гористый берег материка в 3,4 мили к северу от мыса Четырех Скал, образуя бухты Южная, Западная и Северная. Залив Рында вдается в материк на 4 мили к северо-западу между мысом Якубовского и мысом Егорова. Залив Рында разделен на две бухты южную Пластун, и северную значительно больших размеров Джигит (Люция Японского моря, 1960).

Мыс Золотой находится на крайнем северо-востоке Приморского края. В 15,5 км (морем) к юго-западу от мыса расположен п. Самарга. На данном участке активно осуществляются перегрузы мороженой рыбной продукции с промысловых судов.

Рельеф дна является одним из важных составляющих задач при исследовании моря, так как с подводным рельефом самым тесным образом связаны почти все протекающие в море процессы. Он определяет динамику водных масс и их физическое и химическое состояние (Основные черты..., 1961). Кроме того, он существенно влияет на процесс современного

осадконакопления, с которым в свою очередь связано качественное и количественное распределение донной фауны, и в том числе промысловых рыб и других морских животных, имеющих народнохозяйственное значение.

Непосредственно с рельефом дна связана сложность и труднодоступность промысла водных биологических ресурсов традиционными орудиями лова: тралами, снюрреводами, ловушками и т.д. На рис. 2.3 отображены сложные для тралений участки в районе работ, это прежде всего связано со скалистым и задевистым грунтом, а также предметами различного происхождения (затопленные мишени, свалка порядков, гряда камней и т.д.). В основу карты с зацепами различного типа легли данные с координатами предоставленные капитанами судов СТР «Каллиста», РШ «Рубиновый», РШ «Надежда».

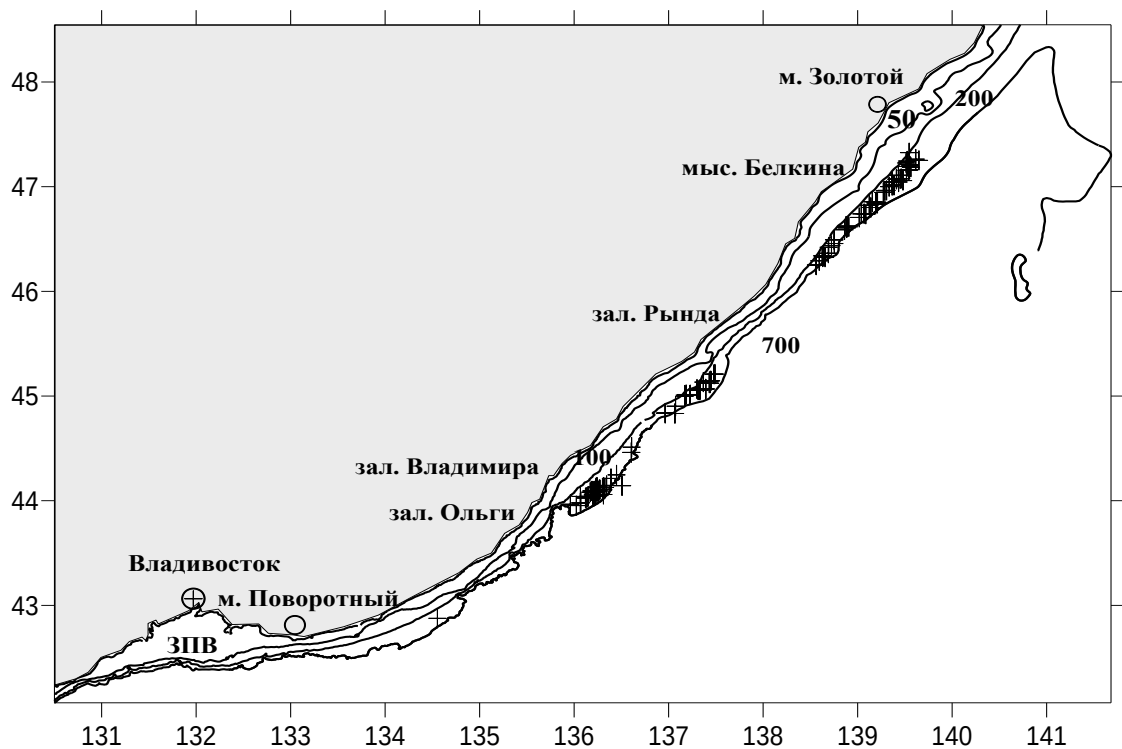


Рисунок 2.3. Карта-схема промысловых районов не благоприятных для тралений, (крестиком обозначены зацепы, линиями обозначены изобаты: 50,100,200,700 м.).

Характер рельефа дна у северного Приморья от мыса Поворотного до мыса Золотой, отличается геологическим строением побережья, в частности проходящим здесь вплотную к берегу горного хребта Сихотэ-Алинь,

образующим уходящим в море подножьем относительно узкую материковую отмель. Между мысом Поворотный и заливом Ольги проходит широкая отмель и пологий свал глубин. Ширина материковой отмели на всем протяжении указанного участка изменяется не значительно – в пределах 15-20 км. Свал глубин имеет наибольшую крутизну на границах указанного района и является более пологим в центре. Между заливом Ольги и мысом Белкина, проходит сравнительно узкая материковая отмель и довольно крутой свал глубин. От мыса Белкина до мыса Золотой, проходит исключительно сложный материковый склон со сложным и задевистым грунтом (Дударев и др., 2000). На этом участке в направлении мыса Золотой ширина шельфа увеличивается до 34-38 км.

Гидрологический режим Японского моря весьма своеобразен, циклонической циркуляцией вод, механизмом формирования глубинных вод, большим водным балансом, малым пресным балансом, преобладанием неправильных полусуточных приливов, значительной ледовитостью северной части моря. Существенный отпечаток на основные черты гидрологического режима Японского моря накладывает его расположение в зоне муссонного климата (Истошин, 1959; Леонов, 1960). Особенностью Японского моря является его изолированность от океана, обусловлено это, прежде всего не узкостью проливов, а их мелководностью, самый глубокий – Сангарский пролив, имеет наибольшую глубину 200 метров (Мокиевская, 1961; Шунтов, 2001). Однако изоляция глубинных вод относительна, так как в зимнее время из-за опускания по склонам масс охлажденных поверхностных вод глубинные воды хорошо аэрируются и насыщены кислородом до 70 % насыщения (Мокиевская, 1961; Зенкевич, 1963).

В результате действия всех этих факторов гидрологические характеристики подвергаются значительной внутригодовой и межгодовой изменчивости. Расположение Японского моря в двух климатических зонах субтропической и умеренной предполагает сложность и специфичность гидрологических условий, а также формирование в его пределах двух

секторов: холодного, частично покрывающегося льдом в зимний период, охватывающего северо-западную часть моря и теплого, прилегающего в Японии и южной половине Корейского полуострова (Ярычин, 1980).

По сравнению с другими дальневосточными морями циркуляция вод в Японском море, является наиболее сложной, это связано положением моря в двух климатических зонах и наличием в его глубоководной части большого количества поднятий дна и подводных хребтов (Шунтов, 2001).

В теплом секторе моря основное течение – это входящее через Корейский пролив Цусимское, являющееся ветвью Куроисио (Шунтов, 2001). Уже в проливе оно разделяется на собственно Цусимское течение, которое прижимаясь к Японским островам, достигает Татарского пролива, и Восточно-Корейское, которое повторяя очертания субарктического фронта, огибает возвышенность Ямато и западнее северной части Хонсю сливается с Цусимским течением (рис. 2.4).

В холодном секторе Японского моря основными элементами горизонтальной циркуляции являются три циклонических круговорота. Их западную при материковую периферию образуют три холодных течения – Шренка, Приморское и Северо-Корейское (рис. 2.4). Основное из них – Приморское, которое следует по кромке шельфа и над свалом глубин. При отходе Приморского течения от берега южнее залива Петра Великого образует Южно-Приморское течение, замыкающее с юга основной циклонический круговорот северной части Японского моря.

При контакте Южно-Приморского течения с теплой Южно-Корейской ветвью формируется фронтальная зона, хорошо выраженная большую часть года, разделяющая теплый и холодный секторы (Юрасов, Ярычин, 1991). По мере летнего прогрева поверхности моря фронт утрачивает свое значение в распределении температуры и солености поверхности воды. По периферии моря, в открытых бухтах и заливах, а также под влиянием характерных очертаний береговой линии (например, мысы) и рельефа дна формируются средне и мелкомасштабные круговороты, в основном антициклонические.



Рисунок 2.4. Схема течений Японского моря по В. Ярычину (1980).

Режим течений Приморья формируется под влиянием общей циркуляции вод Японского моря, характера муссонных ветров и приливно-отливных явлений (Юрасов, Ярычин, 1991). Для северного Приморья выделяют постоянные, приливно-отливные и дрейфовые течения. В заливе Петра Великого формируются зоны круговых течений, а также не редко наблюдаются дрейфовые и приливно-отливные течения, с которыми связаны сгоны и нагоны воды. Скорость таких течений может достигать значительных величин.

Прибрежная зона Приморья находится в зоне влияния холодного Приморского течения. Это постоянное течение в общем повторяет основную конфигурацию береговой черты и имеет среднюю скорость 0,4 узла в северной части и 0,3 узла в южной. Скорость его у поверхности составляет 25 см/с, у дна 5 см/с (Орбов, 1987). Скорость Приморского течения находится в зависимости от времени года и силы господствующего ветра: летом она уменьшается, а зимой – увеличивается.

Временами море, особенно зоны субарктического фронта, Цусимского и Восточно-Корейского течений, буквально заполнено антициклоническими

вихрями синоптического масштаба диаметром 20-160 км. (Шунтов 2001, Никитин и др. 2012). Многие из этих вихрей являются устойчивыми образованиями – до года и более.

Вертикальное распределение температуры в теплом и холодном секторах Японского моря существенно отличается. Эти отличия во многом связаны не только с географическим положением определенных частей моря, но и структурой водных масс в них. Грубо говоря, значительные различия в температуре слоев моря характерны в основном для активной поверхностной зоны. В глубинных слоях температура весьма однородна и имеет низкие значения (Шунтов 2001) .

В зависимости от хода температуры с глубиной и с учетом происхождения в Японском море выделяют две поверхностные водные массы (до 200 м) – тихоокеанскую и японо-морскую – и одну японо-морскую глубинную (Раздиховская, 1961б; Добровольский, Залогин, 1982). Поверхностная тихоокеанская водная масса, характерна для юго-восточного сектора моря, своим происхождением связана с Цусимским течением. Она подразделяется на четыре слоя: поверхностный 10-100 м, верхний промежуточный с толщиной 50-150 м, нижний промежуточный, отделяющий поверхностную водную массу от глубинной. В летний период в связи с усилением Цусимского течения тихоокеанская водная масса имеет наиболее широкое распространение. В это время толщина поверхностного слоя уменьшается до 10 м, а температура в нем составляет около 22-25 °С. Температура в нижнем слое летом 6-7 °С. Нижний слой от поверхностного отделяется толщей в 0-45 м верхнего промежуточного слоя. В зимний период верхний промежуточный слой, разделяющий поверхностный и нижний слои выражен очень слабо. Зимой поверхностный слой имеет температуру 9-12 °С, а нижний 3-4 °С.

Поверхностная япономорская водная масса является производственной от тихоокеанской. Распространение япономорской водной массы связано с приморским течением. Эта водная масса подразделяется на три слоя

(Раздиховская, 1961б; Добровольский, Залогин, 1982). Поверхностный, в течении года занимающий толщу от 10 до 150 м и более, верхний промежуточный, толщина которого по сезонам изменяется от 0 до 40-45 м и нижний слой. Вследствие расширения области, занятой тихоокеанской водной массой, площадь распространения япономорской воды летом сокращается. В это время толщина ее поверхностного слоя уменьшается до 5 м., а температура поднимается до 19-21 °С на юге и 13-15 °С на севере. Зимой в результате интенсивной конвенции зимнее охлаждение распространяется до 2000-3000 м и более в холодных районах. В направлении фронта глубина вертикального конвективного перемешивания уменьшается, при этом происходит расслоение поверхностной япономорской воды на два слоя – поверхностный, толщиной 200-250 м температурой менее 1 °С и верхний промежуточный с толщиной около 100 м.

Японское море целиком лежит в зоне муссонного климата умеренных широт (Зенкевич, 1963). В Приморье этот тип климата проявляется наиболее ярко. С ноября по март поверхностные воды сильно охлаждаются под влиянием холодного материка и приносимых с него холодных воздушных масс. Муссонная устойчивость часто нарушается выходом циклонов, а осенью тайфунов. В холодную половину года преобладают ветра противоположных направлений – южного и юго-восточного. Устойчивость ветрового режима определяет сгонно-нагонные явления, играющие важную роль в формировании химизма вод в прибрежных участках. Лед в Японском море наблюдается с ноября по апрель. Формируются два основных массива: в Татарском проливе и в заливе Петра Великого.

Соленость приморских вод на поверхности в течении года изменяется от 21 до 31‰ в прибрежной зоне и от 33,5 до 34‰ в открытом море. Наибольшая соленость воды отмечается в зимнее время. Летом соленость уменьшается за счет увеличения материкового стока, а также атмосферных осадков (основные черты..., 1961).

Таким образом, берега южного и северного Приморья в целом абразионные, слабо измененные морем. Для северного Приморья характерна слабо изрезанная береговая линия, отличающейся общей выравненностью и прямолинейностью очертаний. Наиболее изрезанные участки берегов находятся в южном Приморье. Рельеф дна в заливе Петра Великого характеризуется развитым мелководьем и крутым материковым склоном, изрезанным подводными каньонами. Рельеф дна северного Приморья имеет как узкую, так и широкую материковую отмель, свал глубин в зависимости от района пологий и крутой. Дно преимущественно представлено илами и разнотернистыми песками, а также, в зависимости от глубин и материкового склона, сложным и задеформированным грунтом.

Глава 3. ХАРАКТЕРИСТИКА МОРСКОГО ИХТИОЦЕНА В ПОДЗОНЕ «ПРИМОРЬЕ» ОТ МЫСА ПОВОРОТНЫЙ ДО МЫСА ЗОЛОТОЙ

3.1. Видовой состав промысловой ихтиофауны

По результатам учетных донных траловых съемок 2009-2015 гг., выполненных в подзоне «Приморье» от мыса Поворотный до мыса Золотой, зарегистрировано 159 видов рыб (таб. 3.1, приложение 1), (Кравченко, Измятинский 2019). По данным предыдущих исследователей, в траловых уловах исследуемой зоны отмечалось несколько меньшее количество видов. В первом списке донной ихтиофауны северного Приморья зарегистрировано 90 видов рыб (Гаврилов и др. 1988). В дальнейшем список рыб северного Приморья, зарегистрированных только в уловах донного трала, был расширен и включал 112 видов (Дударев и др. 1998, 2000). В более поздние периоды с 1978 по 2008 гг. отмечено 140 видов рыб (Соломатов 2004, 2008). Сопоставляя наши данные с более поздними исследованиями Соломатова, можно сделать вывод об определенном постоянстве количества видов в учетных донных траловых съемках северного Приморья в разные периоды времени.

Общее количество видов, известных в морских водах северного Приморья, значительно больше, чем зарегистрировано здесь в траловых уловах. Во всей зоне северного Приморья обитает 176 видов (Гаврилов и др. 1988). В более поздние годы число видов рыб северного Приморья существенно увеличилось. По данным Н.П. Новикова с соавторами (2002) на данной акватории встречается 219 видов рыб, а С.Ф. Соломатов (2004) для ихтиофауны северного Приморья насчитывал 205 видов. По нашим подсчетам, на основании собственных данных в водах северного Приморья от мыса Поворотный до мыса Золотой обитает 266 видов круглоротых и рыб. Таким образом, в траловых съемках не встречается около 100 видов, известных для района.

Таблица 3.1. Список промысловой ихтиофауны в подзоне «Приморье» от мыса Поворотный до мыса Золотой: В – доля вида в ихтиомассе (%), по среднесноголетним данным учетных донных съемок («+» означает долю менее 0,01%); R – ихтиогеографический комплекс, к которому относится данный вид по происхождению (а-б – арктическо-бореальный, а-т – атланти-тихоокеанский, вб-аз – высокобореальный приазиатский, вб-т – высокобореальный тихоокеанский, к – космополит, нб-аз – низкобореальный приазиатский, нб-ст – низкобореально-субтропический, ш-аз – широкобореальный приазиатский, ш-т – широкобореальный тихоокеанский); EG – экологическая группировка вида (ап – анадромный вид, ср – неритопелагический, is – сублиторальный, l – литоральный, mb – мезобентальный, os – элиторальный, sa – полупроходной, ер – эпипелагический); Loc – приуроченность вида к конкретным горизонтам водной толщи (f – донный вид, pf – придонный, pfw – придонно-пелагический, р – пелагический); MS – максимальный размер вида; Endem – степень эндемизма вида (А – встречающийся в том числе и в арктических морях, К – имеющий ареал близкий к космополитическому, СЗТО – эндемик северо-западной части Тихого океана, СШТО – эндемик северной части Тихого океана, ЯЖВТ – эндемик Японского, Желтого, Восточно-Китайского морей и вод у тихоокеанского побережья Японии, ЯПМО – эндемик Японского моря, ЯПОХ – эндемик Японского и Охотского морей, АТО – эндемик Атлантического и Тихого океанов)

Taxon	B	R	EG	Loc	MS	Endem
I. SQUALIDAE						
1. <i>Squalus acanthias</i>	0,01	к	os	nfw	200	К
II. RAJIDAE						
2. <i>Bathyraja bergi</i>	0,17	нб-аз	mb	f	102,1	СЗТО
3. <i>Bathyraja parmifera</i>	6,19	ш-аз	mb	f	129	СЗТО

Продолжение таблицы 3.1.

Taxon	B	R	EG	Loc	MS	Endem
4. <i>Raja pulchra</i>	0,01	нб-аз	os	f	112	C3TO
III. ACIPENSERIDAE						
5. <i>Acipenser mikadoi</i>	+	нб-аз	an(is)	nfw	250	C3TO
IV. CLUPEIDAE						
6. <i>Clupea pallasii</i>	4,77	а-б	cp	p	50	A
V. ENGRAULIDAE						
7. <i>Engraulis japonicus</i>	+	нб-ст	cp	p	18	C3TO
VI. OSMERIDAE						
8. <i>Hypomesus japonicus</i>	0,01	ш-аз	cp	p	22	C3TO
9. <i>Mallotus villosus catervarius</i>	0,03	а-б	cp	p	22	A
10. <i>Osmerus mordax dentex</i>	0,60	а-б	an(cp)	p	38	A
VII. SALANGIDAE						
11. <i>Salangichthys microdon</i>	+	нб-аз	sa(cp)	p	10	C3TO
VIII. SALMONIDAE						
12. <i>Oncorhynchus gorbusha</i>	+	ш-т	an(ep)	p	76	A
13. <i>Oncorhynchus keta</i>	+	ш-т	an(ep)	p	102	A
14. <i>Oncorhynchus masou</i>	+	ш-аз	an(ep)	p	71	C3TO
IX. GADIDAE						
15. <i>Eleginus gracilis</i>	1,13	а-б	os	nfw	54	A
16. <i>Gadus macrocephalus</i>	2,32	ш-т	os	nfw	125	СИТО
17. <i>Theragra chalcogramma</i>	11,31	ш-т	os	nfw	93	СИТО
X. SCOMBERESOCIDAE						
18. <i>Cololabis saira</i>	+	нб-ст	ep	p	39	СИТО
XI. HYPOPTYCHIDAE						

Продолжение таблицы 3.1.

Taxon	B	R	EG	Loc	MS	Endem
19. <i>Hypoptychus dybowskii</i>	0,02	нб-аз	is	nfw	10	C3TO
XII. GASTEROSTEIDAE						
20. <i>Gasterosteus aculeatus</i>	+	а-б	cp	p	10,7	A
XIII. SEBASTIDAE						
21. <i>Sebastes minor</i>	0,07	нб-аз	is	nf	21,1	C3TO
22. <i>Sebastes owstoni</i>	0,08	нб-аз	mb	nf	25	C3TO
23. <i>Sebastes schlegelii</i>	+	нб-аз	is	nf	65	C3TO
24. <i>Sebastes taczanowskii</i>	+	нб-аз	os	nf	32	C3TO
25. <i>Sebastes trivittatus</i>	+	нб-аз	is	nf	50	C3TO
XIV. HEXAGRAMMIDAE						
26. <i>Hexagrammos octogrammus</i>	+	ш-т	is	nf	42	СИТО
27. <i>Hexagrammos stelleri</i>	0,01	ш-т	is	nf	45	СИТО
28. <i>Pleurogrammus azonus</i>	7,83	нб-аз	os	nfw	62	C3TO
29. <i>Pleurogrammus monopterygius</i>	+	вб-т	os	nfw	52	СИТО
XV. COTTIDAE						
30. <i>Alcichthys elongatus</i>	0,04	нб-аз	os	f	43	C3TO
31. <i>Argyrocottus zanderi</i>	+	нб-аз	l	f	10,5	C3TO
32. <i>Artediellus dydymovi</i>	+	ш-аз	os	f	10	C3TO
33. <i>Artediellus</i> sp.	+					
34. <i>Cottiusculus gonez</i>	+	нб-аз	os	f	8	C3TO
35. <i>Cottiusculus schmidt</i>	+	нб-аз	os	f	10	C3TO
36. <i>Cottus czerskii</i>	+	нб-аз	sa(l)	f	20	ЯПИМО
37. <i>Enophrys diceraus</i>	1,30	ш-т	os	f	32	СИТО
38. <i>Gymnocanthus detrisus</i>	6,52	ш-аз	os	f	29	C3TO

Продолжение таблицы 3.1.

Taxon	B	R	EG	Loc	MS	Endem
39. <i>Gymnocanthus herzensteini</i>	4,43	III-а3	os	f	42	СЗТО
40. <i>Gymnocanthus pistilliger</i>	0,12	а-б	is	f	28	А
41. <i>Gymnocanthus</i> sp.	+					
42. <i>Hemilepidotus gilberti</i>	0,52	III-Т	os	f	37	СШТО
43. <i>Icelus cataphractus</i>	1,25	нб-а3	os	f	30	СЗТО
44. <i>Icelus gilberti</i>	0,01	нб-а3	os	f	11,2	ЯПОХ
45. <i>Icelus rastrinoides</i>	0,02	нб-а3	mb	f	12	ЯПМО
46. <i>Icelus stenosomus</i>	0,01	нб-а3	os	f	16,1	ЯПМО
47. <i>Icelus</i> sp.	+					
48. <i>Megalocottus platycephalus</i>	+	а-б	is	f	34	А
49. <i>Microcottus sellaris</i>	+	III-а3	l	f	13	СЗТО
50. <i>Myoxocephalus brandtii</i>	0,61	нб-а3	is	f	42	СЗТО
51. <i>Myoxocephalus jaok</i>	1,03	III-а3	os	f	70	СЗТО
52. <i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	8,94	III-а3	os	f	77	СЗТО
53. <i>Myoxocephalus stelleri</i>	0,04	III-а3	is	f	60	СЗТО
54. <i>Myoxocephalus</i> sp.	+					
55. <i>Radulinopsis derjavini</i>	+	нб-а3	l	f	7	СЗТО
56. <i>Radulinopsis derjugini</i>	+	нб-а3	l	f	4	ЯПМО
57. <i>Stelgistrum stejnegeri</i>	+	III-а3	os	f	9	СЗТО
58. <i>Taurocottus bergii</i>	0,34	нб-а3	os	f	20	ЯПОХ
59. <i>Triglops jordani</i>	0,04	III-а3	os	f	16,8	СЗТО
60. <i>Triglops pingelii</i>	0,24	а-б	os	f	20	А
61. <i>Triglops scepticus</i>	0,22	III-Т	os	f	28	СШТО
62. <i>Cottidae</i> gen. sp.	+					

Продолжение таблицы 3.1.

Taxon	B	R	EG	Loc	MS	Endem
XVI. HEMITRIPTERIDAE						
63. <i>Blepsias bilobus</i>	+	III-T	os	nfw	25	СИТО
64. <i>Blepsias cirrhosus</i>	+	III-T	os	nfw	20	СИТО
65. <i>Hemitripterus villosus</i>	0,67	III-T	is	f	50	СИТО
66. <i>Nautichthys pribilovius</i>	+	III-T	os	f	9	СИТО
XVII. PSYCHROLUTIDAE						
67. <i>Dasycottus setiger</i>	0,05	III-T	mb	f	37,3	СИТО
68. <i>Eurymen gyrinus</i>	0,06	III-a3	os	f	39	СЗТО
69. <i>Malacocottus zonurus</i>	0,83	III-T	mb	f	35	СИТО
XVIII. AGONIDAE						
70. <i>Agonomalus jordani</i>	+	IIб-a3	os	f	18,2	СЗТО
71. <i>Agonomalus proboscidalis</i>	0,01	IIб-a3	os	f	20	СЗТО
72. <i>Anoplagonus occidentalis</i>	+	IIб-a3	os	f	11	СЗТО
73. <i>Aspidophoroides bartoni</i>	+	III-a3	os	f	18	СЗТО
74. <i>Brachyopsis segaliensis</i>	+	IIб-a3	is	f	30	СЗТО
75. <i>Freemanichthys thompsoni</i>	0,02	IIб-a3	os	f	22	СЗТО
76. <i>Hypsagonus corniger</i>	+	IIб-a3	os	f	13	СЗТО
77. <i>Occella dodecaedron</i>	+	III-T	is	f	19	СИТО
78. <i>Pallasina barbata</i>	+	III-T	is	f	17	СИТО
79. <i>Percis japonica</i>	0,07	III-a3	os	f	42	СЗТО
80. <i>Podothecus sturioides</i>	+	III-a3	os	f	29	СЗТО
81. <i>Podothecus veternus</i>	0,03	a-б	os	f	28,5	A
82. <i>Sarritor knipowitschi</i>	0,01	IIб-a3	os	f	18	СЗТО
83. <i>Tilesina gibbosa</i>	0,03	IIб-a3	os	f	36,1	ЯПОХ

Продолжение таблицы 3.1.

Taxon	B	R	EG	Loc	MS	Endem
XIX. CYCLOPTERIDAE						
84. <i>Aptocyclus ventricosus</i>	0,91	III-T	os	nfw	40,5	СШТО
85. <i>Cyclopteropsis bergi</i>	0,01	нб-аз	os	f	7	ЯПОХ
86. <i>Cyclopteropsis lindbergi</i>	0,01	III-аз	os	f	7	СЗТО
87. <i>Cyclopteropsis</i> sp.	+					
88. <i>Eumicrotremus asperrimus</i>	0,08	III-аз	os	f	12,3	СЗТО
89. <i>Eumicrotremus pacificus</i>	+	нб-аз	os	f	20	СЗТО
90. <i>Eumicrotremus taranetzi</i>	+	III-аз	os	f	9,8	СЗТО
91. <i>Eumicrotremus tartaricus</i>	+	нб-аз	mb	f	9,8	СЗТО
92. <i>Eumicrotremus</i> sp.	+					
XX. LIPARIDAE						
93. <i>Careproctus colletti</i>	0,11	III-T	mb	f	29,8	СШТО
94. <i>Careproctus rastrinus</i>	0,47	III-T	mb	f	31,8	СШТО
95. <i>Careproctus trachysoma</i>	0,03	нб-аз	mb	f	26,6	ЯПОХ
96. <i>Careproctus</i> sp.	0,01					
97. <i>Crystallias matsushimae</i>	0,52	нб-аз	mb	f	38	СЗТО
98. <i>Liparis ochotensis</i>	0,79	III-T	os	f	60	СШТО
99. <i>Liparis tessellatus</i>	+	нб-аз	os	f	28	СЗТО
100. <i>Liparis</i> sp.	0,02					
101. <i>Liparidae</i> gen. sp.	+					
XXI. BATHYMASTERIDAE						
102. <i>Bathymaster derjugini</i>	+	нб-аз	is	f	18	СЗТО
XXII. ZOARCIDAE						
103. <i>Bilabria ornata</i>	+	нб-аз	os	f	34	ЯПОХ

Продолжение таблицы 3.1.

Taxon	B	R	EG	Loc	MS	Endem
104. <i>Bothrocara hollandi</i>	1,28	нб-аз	mb	f	33	СЗТО
105. <i>Davidijordania lacertina</i>	+	нб-аз	os	f	17	ЯПМО
106. <i>Lycenchelys</i> sp.	+					
107. <i>Lycodes japonicus</i>	+	нб-аз	mb	f	20	ЯПМО
108. <i>Lycodes nakamurae</i>	0,30	нб-аз	mb	f	31,6	СЗТО
109. <i>Lycodes tanakae</i>	1,02	нб-аз	mb	f	88	ЯПОХ
110. <i>Lycodes toyamensis</i>	0,09	нб-аз	mb	f	37,2	СЗТО
111. <i>Lycodes uschakovi</i>	+	вб-аз	mb	f	29	СЗТО
112. <i>Lycodes yamatoi</i>	0,31	нб-аз	mb	f	37	СЗТО
113. <i>Lycodes</i> sp.	0,02					
114. <i>Lycozoarces regani</i>	+	вб-аз	os	f	18	СЗТО
115. <i>Zoarces elongatus</i>	+	ш-аз	is	f	51,8	СЗТО
XXIII. STICHAEIDAE						
116. <i>Acantholumpenus mackayi</i>	+	ш-аз	is	f	60	СЗТО
117. <i>Alectrias gallinus</i>	+	ш-аз	l	f	8	ЯПОХ
118. <i>Anisarchus macrops</i>	0,01	нб-аз	os	f	17	СЗТО
119. <i>Askoldia knipowitschi</i>	0,02	ш-аз	os	f	44	СЗТО
120. <i>Bryozoichthys lysimus</i>	+	ш-аз	mb	f	27	СЗТО
121. <i>Chirolophis japonicus</i>	+	нб-аз	is	f	55	СЗТО
122. <i>Chirolophis saitone</i>	+	нб-ст	is	f	10	СЗТО
123. <i>Chirolophis snyderi</i>	+	ш-аз	is	f	18,3	СЗТО
124. <i>Kasatkia memorabilis</i>	+	нб-аз	is	f	34	СЗТО
125. <i>Leptoclinus maculatus diaphanocarus</i>	0,01	а-б	os	f	21	А
126. <i>Lumpenella longirostris</i>	0,40	а-т	mb	f	42	АТО

Продолжение таблицы 3.1.

Taxon	B	R	EG	Loc	MS	Endem
127. <i>Lumpenus sagitta</i>	0,02	а-б	is	f	51	A
128. <i>Opisthocentrus ocellatus</i>	+	III-а3	is	f	22	C3TO
129. <i>Opisthocentrus zonope</i>	+	нб-а3	is	f	18	C3TO
130. <i>Soldatovia polyactocephala</i>	+	III-а3	is	f	42	C3TO
131. <i>Stichaeopsis nevelskoi</i>	+	III-а3	is	f	24	ЯПОХ
132. <i>Stichaeus grigorjewi</i>	0,07	нб-а3	os	f	60	C3TO
133. <i>Stichaeus nozawae</i>	0,03	нб-а3	os	f	60	C3TO
134. <i>Stichaeus ochriamkini</i>	+	нб-а3	is	f	40	C3TO
135. <i>Stichaeus</i> sp.	+					
136. <i>Xenolumpenus longipterus</i>	+	нб-а3	mb	f	18	ЯПОХ
137. Stichaeidae gen. sp.	+					
XXIV. CRYPTACANTHODIDAE						
138. <i>Cryptacanthodes bergi</i>	+	нб-а3	is	f	22	C3TO
XXV. PHOLIDAE						
139. <i>Pholis nebulosa</i>	+	нб-а3	is	f	22	C3TO
140. <i>Pholis picta</i>	+	III-а3	l	f	31	C3TO
XXVI. ANARHICHADIDAE						
141. <i>Anarhichas orientalis</i>	+	III-Т	is	nf	112	СИТО
XXVII. TRICHODONTIDAE						
142. <i>Arctoscopus japonicus</i>	+	нб-а3	os	nfw	27	C3TO
XXVIII. AMMODYTIDAE						
143. <i>Ammodytes hexapterus</i>	0,02	а-б	os	nf	30	A
XXIX. CENTROLOPHIDAE						
144. <i>Hyperoglyphe japonica</i>	+	нб-СТ	os	nfw	90	C3TO

Окончание таблицы 3.1.

Taxon	B	R	EG	Loc	MS	Endem
XXX. PLEURONECTIDAE						
145. <i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	20,43	нб-аз	os	f	46	СЗТО
146. <i>Cleisthenes herzensteini</i>	0,06	нб-аз	is	f	47	СЗТО
147. <i>Glyptocephalus stelleri</i>	6,95	ш-аз	os	f	50	СЗТО
148. <i>Hippoglossoides dubius</i>	1,61	нб-аз	os	f	52	СЗТО
149. <i>Lepidopsetta mochigarei</i>	0,01	нб-аз	is	f	48	ЯПОХ
150. <i>Limanda aspera</i>	0,17	а-б	is	f	49	А
151. <i>Limanda punctatissima</i>	0,07	нб-аз	is	f	40	СЗТО
152. <i>Limanda sakhalinensis</i>	0,19	ш-аз	os	nfw	36	СЗТО
153. <i>Liopsetta pinnifasciata</i>	+	нб-аз	is	f	50	ЯПОХ
154. <i>Platichthys stellatus</i>	0,08	а-б	is	f	91	А
155. <i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	0,08	ш-т	is	f	62	СШТО
156. <i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	1,11	нб-аз	is	f	43	СЗТО
157. <i>Pseudopleuronectes yokohomae</i>	0,63	нб-аз	is	f	50	СЗТО
XXXI. TETRAODONTIDAE						
158. <i>Takifugu porphyreus</i>	+	нб-ст	ср	р	55	ЯЖВТ
159. <i>Takifugu stictonotus</i>	+	нб-ст	ср	р	48	ЯЖВТ

Часть рыб не являются постоянными обитателями северного Приморья. Около 50-ти видов относятся к южным мигрантам, способным проникать на данную акваторию только в теплое время года (Иванков, Самуйлов, 1987, 1979; Иванков и др., 1996, 2001; Иванков, Иванкова, 1998; и др.). Такие виды могут иметь тропическо-субтропическое, низкобореально-субтропическое, циркумглобальное тепловодное или космополитическое происхождение. Большая часть южных мигрантов были зарегистрированы здесь один или несколько раз. Однако среди них есть такие виды, которые мигрируют в исследуемые воды постоянно, по крайней мере, на протяжении трех последних десятилетий. Это, в частности, касается пятнистого коносира *Konosirus punctatus*, тихоокеанского саргана *Strongylura anastomella*, японского полурыла *Hyporhamphus sajori*, лобана *Mugil cephalus* и некоторых собак-рыб рода *Takifugu*. Все перечисленные постоянно проникающие южные мигранты по своему образу жизни являются неритопелагическими рыбами, что и объясняет их полное отсутствие в уловах донных тралений.

Другие виды расширяют свой ареал с севера, иногда проникая в воды северного Приморья, но, не встречаясь здесь постоянно. Например, таким северным мигрантом является усатый крючкорог *Artediellus ochotensis*. Он не был учтен в съемках 2009-2015 гг. по причине непроникновения сюда в этот период, либо в связи с очень низкими концентрациями его особей в исследуемых водах.

Есть виды, обычные в северном Приморье, но отсутствующие в учетных съемках в связи с их распространением в местах, недоступных для донных тралений (восточная зубатка *Anarhichas jrientalis*, батимастер Дерюгина *Bathymaster derjugini*). Проходные представители семейства лососевых Salmonidae являются обычными элементами фауны рыб северного Приморья. Но поскольку все они ведут пелагический образ жизни, определенная часть видов данного семейства никогда не встречается в донных траловых съемках. Это же касается некоторых пелагических видов, принадлежащих к другим семействам. Например, черная циклотона

Cyclothone atraria попадалась только в пелагических тралениях, к тому же сделанных на большой глубине (более 150 м).

Есть виды, которые не учитываются в траловых съемках по причине зарывания в грунт, скрывания в различных укрытиях, или вследствие локализации в тех местах, где невозможно протралить, как, например, на задевистых скалистых грунтах. Именно зарывание в грунт объясняет отсутствие в тралениях обычного для северного Приморья психролута удивительного *Psychrolutes paradoxus*.

Кроме того, существуют рыбы, обитающие в узкой прибрежной полосе. Имеется экологическая группировка литоральных видов, представители которой в основном распространены на глубинах менее 5 м. В связи с тем, что минимальная глубина тралений в водах северного Приморья составляла около 20 м, понятно отсутствие части литоральных видов в тралениях.

На научно-исследовательских судах используются те же орудия лова, что и на промысловых судах (при рыбном промысле в северо-западной части Японского моря – в основном тралы и снюрреводы). Поэтому можно утверждать, что в уловах промысловых судов присутствуют такие же виды рыб, что и в учетных съемках. В целом в траловых уловах научно-исследовательских судов не встречаются около 50% видов рыб известных для района (приложение 4). Последнее дает основание ввести понятие «промысловой ихтиофауны», куда входят виды, образующие рыбную составляющую промысловых уловов в подзоне Приморье, в отношении которых осуществляется прибрежное и промышленное рыболовство (распоряжение Правительства РФ №2569-р от 18 ноября 2017 г. с изменениями и дополнениями).

Виды, представляющие промысловую ихтиофауну, относятся к 11 отрядам рыб (рис. 3.1). Доминирующими по числу видов являются два отряда – скорпенообразных *Scorpaeniformes*, на долю которых приходится более 50% всех зарегистрированных видов; и окунеобразных *Perciformes*,

формирующих 27% в общем видовом списке промысловой ихтиофауны северного Приморья. Эти два отряда характеризуются наибольшим числом видов и во всей северо-западной части Тихого океана (Борец, 2000). А преобладание скорпенообразных над окунеобразными по числу видов указывает, что исследуемая зона находится в бореальной области, так как в субтропических водах более многочисленны окунеобразные (Линдберг, Легеза, 1959, 1965; Линдберг, Красюкова, 1969, 1975, 1987; Линдберг, Федоров, 1993; Линдберг и др., 1997). Кроме двух упомянутых отрядов относительно большой вклад в общий видовое списки промысловой ихтиофауны вносят камбалообразные *Pleuronectiformes* – 9,4%. На доли остальных восьми отрядов в траловых уловах приходится по 1-4 вида. Всего в составе ихтиофауны северного Приморья встречаются представители 21 отряда рыб. То есть, в составе промысловой ихтиофауны представлено только около 50% от всего количества отрядов рыб, зарегистрированных в северном Приморье.

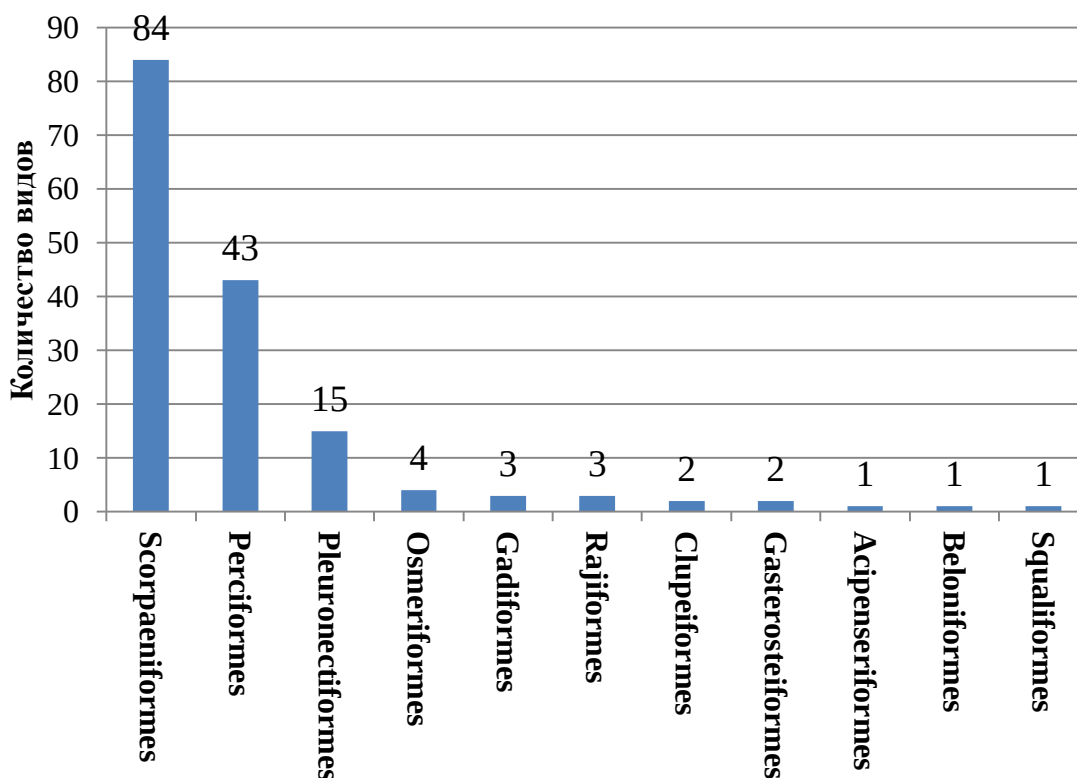


Рисунок 3.1. Характеристика промысловой ихтиофауны северного Приморья по количеству видов в разных отрядах рыб.

Среди семейств в составе промысловой ихтиофауны северного Приморья по числу видов доминируют (более 10% количества видов) рогатковые Cottidae – 33 вида и стихеевые Stichaeidae – 22 вида (рис. 3.2, приложение 2). Кроме них в списке рыб из траловых уловов выделяются доли лисичковых Agonidae – 14 видов, камбаловых Pleuronectidae – 13 видов и бельдюговых Zoarcidae – 13 видов. На подавляющее число семейств, встреченных в учетных съемках, приходится небольшое число видов (1-3 вида). В общей сложности, пять упомянутых семейств вносят 60% видов в список промысловой ихтиофауны, а остальные 26 зарегистрированных в уловах семейств – 40% (Кравченко и др. 2017). В морских водах северного Приморья отмечено 63 семейства рыб. Таким образом, как и количество отрядов, количество семейств в учетных съемках оказывается примерно в два раза меньше реального.

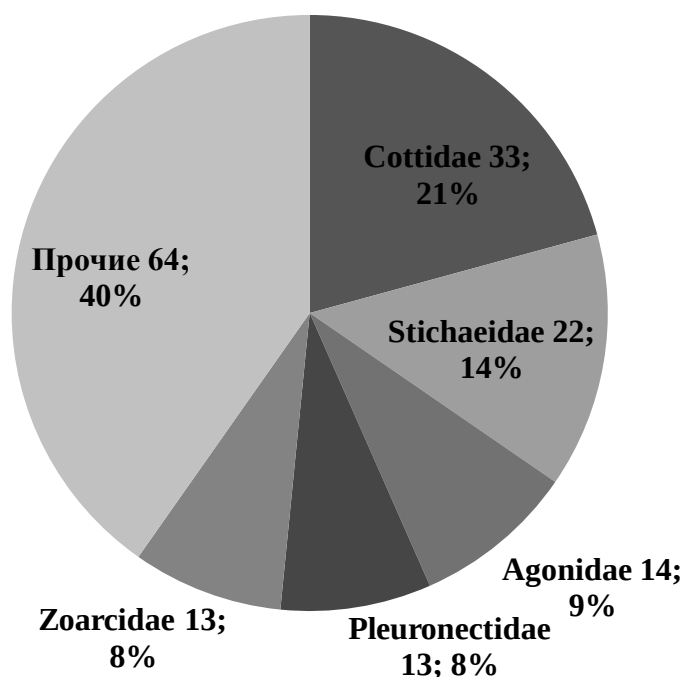


Рисунок 3.2. Соотношение количества видов в разных семействах рыб на акватории северного Приморья, по результатам траловых уловов: цифра под названием семейства – количество видов, ниже – доля в составе промысловой ихтиофауны.

Можно отметить, что из семейств, преобладающих по числу видов, только камбаловые пользуются высоким промышленным спросом. Виды из остальных четырех семейств (рогатковых, стихеевых, лисичковых и бельдюговых) в настоящее время остаются всего лишь потенциальными промысловыми объектами, хотя уже и известно о хороших вкусовых качествах некоторых представителей семейства бельдюговых, в частности, ликода Танаки *Lycodes tanakae*.

Говоря о более крупных таксонах, чем семейства и отряды, можно отметить, что представители ихтиофауны Приморья относятся к трем классам круглоротых и рыб (Новиков и др., 2002; и др.). Но один из этих классов – класс круглоротых *Cephalospidomorphi* – в морских водах северного Приморья представлен одним видом – тихоокеанской миногой *Lethenteron camtschaticum*. Минога в период морского нагула в основном обитает в эпипелагиали и потому не встречается в донных тралениях промысловых судов. В связи с этим морская промысловая ихтиофауна северного Приморья образована представителями двух классов – класса хрящевых рыб *Chondrichthyes*, к которым относятся акулы и скаты, и класса костных рыб *Osteichthyes*, к которым относятся все остальные рыбы. Основная доля видового состава промысловой ихтиофауны (около 97%), приходится на класс костных рыб. Следовательно, виды из класса хрящевых рыб в списке промысловой ихтиофауны северного Приморья составляют около 3%.

Поскольку акватория северного Приморья преимущественно находится в низкобореальной подобласти бореальной географической области (Кусакин, 1977а, б, 1980; и др.), наибольшую долю списка промысловой ихтиофауны здесь (46,2%) образуют виды низкобореального приазиатского происхождения (рис. 3.3). Кроме них по количеству видов доминируют представители широкобореальной приазиатской (20,7%) и широкобореальной тихоокеанской (15,9%) ихтиофаун, так как исследуемая зона входит в число основных мест распространения рыб и этого

происхождения. Виды относительно более северного и более южного происхождения в траловых уловах на акватории северного Приморья были представлены меньшим числом видов. Среди последних по количеству выделялись арктическо-бореальные виды (9,7% списка видов) и низкобореально-субтропические (4,1%). Рыбы из других зоогеографических комплексов в донных тралениях характеризовались 1-2 видами.

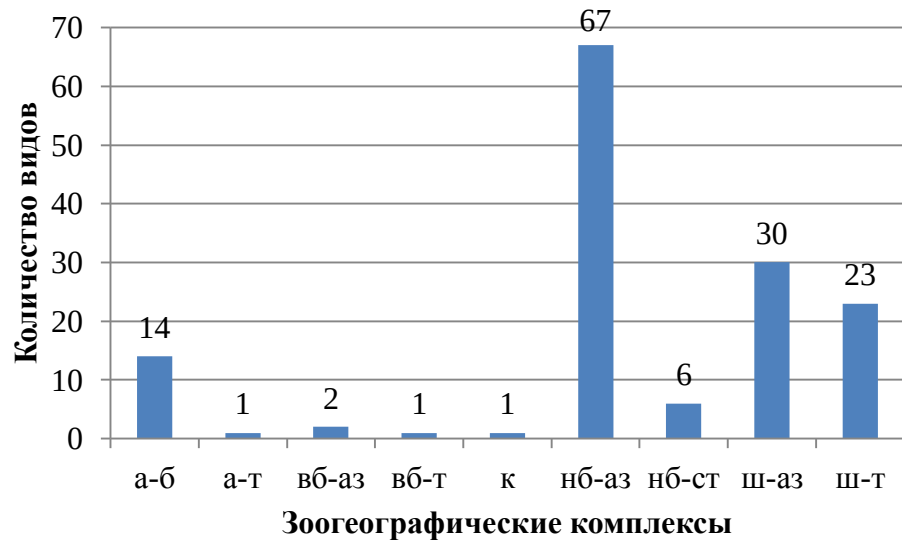


Рисунок 3.3. Количество представителей разных зоогеографических комплексов в промысловой ихтиофауне северного Приморья. Обозначения комплексов аналогичны таковым в таблице 3.1.

Из зарегистрированных рыб наиболее узкое распространение имеют эндемики Японского моря (табл. 3.1). К ним относятся 6 видов: подкаменщик Черского *Cottus czerskii*, чешуйчатый *Icelus rastrinoides* и тонкохвостый *I. stenosomus* ицелы, бычок Дерюгина *Radulinopsis derjugini*, ящероголовый *Davidijordania lacertina* и японский *Lycodes japonicus* ликоды. 12 видов являются эндемиками Японского и Охотского морей и 2 вида – эндемиками Японского, Желтого, Восточно-Китайского морей и вод у тихоокеанского побережья Японии. Больше всего в промысловой ихтиофауне северного Приморья эндемиков Северо-Западной части Тихого океана – 85 видов. Второе место по количеству занимают эндемики Северной части Тихого океана (22 вида), а третье – виды, встречающиеся, в том числе,

и в Арктических морях (16 видов). Кроме того, в промысловой ихтиофауне северного Приморья присутствует один атлантико-тихоокеанский эндемик (длиннорылый люмпен *Lumpenella longirostris*) и один космополит (катран *Squalus acanthias*).

По образу жизни в промысловой ихтиофауне северного Приморья, преобладают представители донной ихтиофауны (рис. 3.4). Среди них на первом месте по количеству находятся элиторальные виды (64 вида), тяготеющие к глубинам 50-200 м. На долю элиторальных видов приходится 44,1% видового списка промысловой ихтиофауны. Меньше число сублиторальных (39 видов), предпочитающих глубины до 50 м. И еще меньше количество мезобентальных (21 вид), основным местом обитания которых является континентальный склон. Самым маленьким количеством из группировок донных рыб характеризуются литоральные виды (6 видов или 4,1% видового списка).

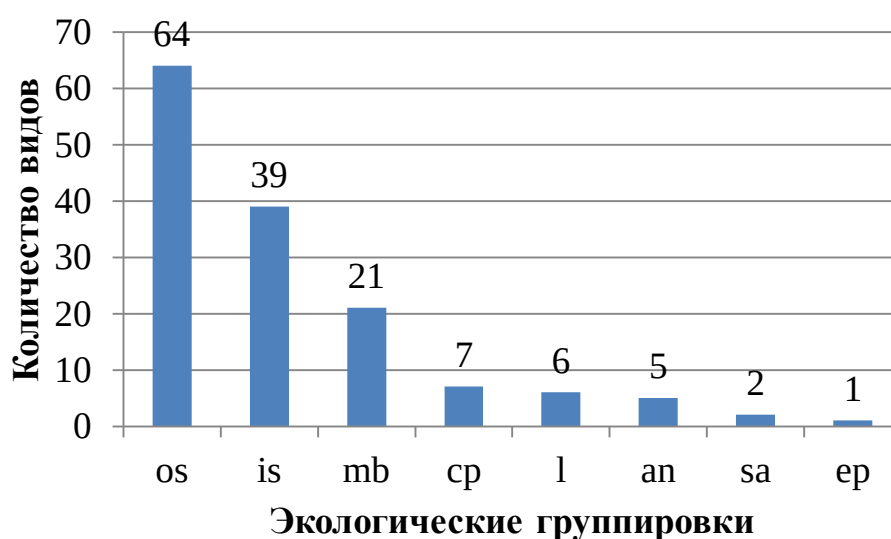


Рисунок 3.4. Экологические группировки рыб в промысловой ихтиофауне северного Приморья. Обозначения группировок аналогичны таковым в таблице 3.1.

Понятно, что донные траления осуществляются не в целях вылова пелагических рыб. Однако в донных учетных съемках представители пелагической ихтиофауны тоже присутствуют, что, главным образом,

случается благодаря тому, что на малых глубинах (до 30 м) большинство видов, в том числе и пелагических, придерживаются придонных слоев воды. Основу пелагической части видового списка образуют неритопелагические виды, которые обитают в толще воды над шельфом. На их долю приходится 7 видов (рис. 3.4). Кроме того, в списке промысловой ихтиофауны присутствуют 5 проходных видов и 2 полупроходных.

Основу промысловой ихтиофауны в районе работ формируют донные виды – 75% (рис. 3.5). Во-первых, потому что в умеренных широтах донные виды – самые распространенные, а во-вторых, в связи с наибольшим развитием в исследуемых водах именно донного промысла. Количество видов, имеющих иную приуроченность к водной толще, на порядок меньше, чем донных. Вклад придонно-пелагических видов в промысловую ихтиофауну составляет 10% видового списка, пелагических – 9% и придонных – 6%.

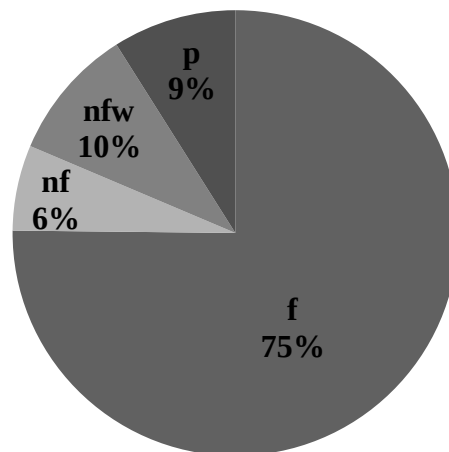


Рисунок 3.5. Соотношение донных (f), придонных (nf), придонно-пелагических (nfw) и пелагических (p) видов в промысловой ихтиофауне северного Приморья.

В список донных рыб наибольшее количество видов в порядке убывания их числа вносят: рогатковые – 28 видов, стихеевые – 20, лисичковые – 14, камбаловые – 12, круглоперые Cyclopteridae и липаровые

Liparidae – по 6 видов (табл. 3.1). В составе придонных рыб абсолютно преобладает по числу видов семейство морских окуней Sebastidae, на долю которых приходится 55,6% количества придонных видов. Среди придонно-пелагической ихтиофауны к тресковым Gadidae относятся 3 вида, к волосатковым Hemitripterae и терпуговым Hexagrammidae – по 2 вида, а к остальным семи семействам – по одному виду. В составе пелагической части промысловой ихтиофауны по числу видов выделяются корюшковые Osmeridae и лососевые Salmonidae – по 3 вида, а также собаки-рыбы Tetraodontidae – 2 вида, прочие 5 семейств представлены одним видом.

Понятно, что пелагические экологические группировки рыб (неритопелагическая и эпипелагическая) представлены только пелагическими видами. Но среди экологических группировок донной ихтиофауны (литоральная, сублиторальная, элиторальная и мезобентальная) по приуроченности к конкретным слоям воды выделяются три категории видов – донные, придонные и придонно-пелагические; а среди анадромных и полупроходных рыб таких категорий может быть еще больше. Ясно, что среди представителей всех экологических группировок донной ихтиофауны абсолютно преобладают донные виды. Но соотношение количества придонных и придонно-пелагических видов колеблется по группировкам. Так, в составе сублиторальной группировки на долю придонных видов приходится 15,4% от общего количества видов, а на долю придонно-пелагических – 2,6%. А в списке элиторальной группировки промысловой ихтиофауны придонные виды составляют 3,1% списочного состава, а придонно-пелагические – 18,8%. Среди анадромных видов, встреченных в траловых уловах, 3 вида являются эпипелагическими (это тихоокеанские лососи рода *Oncorhynchus*), 1 вид – неритопелагическим (тихоокеанская зубастая корюшка *Osmerus mordax dentex*) и 1 – придонно-пелагическим (сахалинский осетр *Acipenser mikadoi*). Полупроходные виды в промысловой ихтиофауне северного Приморья представлены одним неритопелагическим

видом (лапша-рыба *Salangichthys microdon*) и одним донным (подкаменщик Черского).

В целом, среди донных рыб преобладают представители элиторальной экологической группировки (45,9% общего числа видов), второе место занимают виды из сублиторальной группировки (29,4%), а третье – из мезобентальной (18,3%). Среди придонных рыб на первом месте находятся представители сублиторальной группировки (66,7%), на втором – элиторальной (22,2%) и на третьем – мезобентальной (11,1%). Среди придонно-пелагических рыб отмечены только элиторальные и сублиторальные виды, при этом абсолютно преобладают элиторальные (85,7%).

Сравнивая количество мелкоразмерных видов (с максимальными размерами до 26 см), среднеразмерных (с максимальными размерами от 26 до 70 см) и крупноразмерных (с максимальными размерами более 70 см), можно констатировать, что около 50% видов в промысловой ихтиофауне северного Приморья являются среднеразмерными (рис. 3.6).

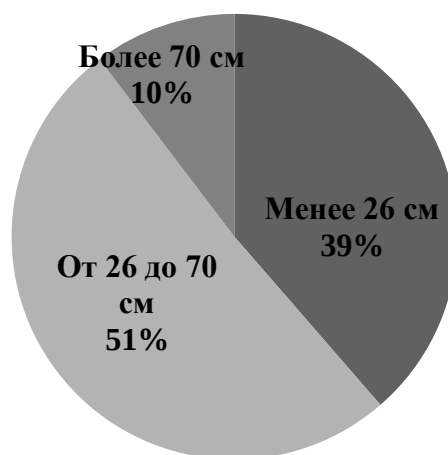


Рисунок 3.6. Соотношение количества мелкоразмерных (с максимальными размерами менее 26 см), среднеразмерных (с максимальными размерами от 26 до 70 см) и крупноразмерных (с максимальными размерами более 70 см) видов в промысловой ихтиофауне северного Приморья).

Несколько меньшей долей в видовом списке представлены мелкоразмерные виды (39%). И самым маленьким количеством характеризуются крупноразмерные виды (10% списочного состава промысловой ихтиофауны). Соотношение количества видов разных размеров не зависит от приуроченности к тем или иным горизонтам водной толщи. Как среди донных и придонных, так и среди придонно-пелагических видов, на первом месте по количеству идут среднеразмерные виды, на втором – мелкоразмерные и на третьем – крупноразмерные. В промысловой ихтиофауне северного Приморья только в составе пелагических видов эта тенденция чуть нарушается тем, что среднеразмерные и мелкоразмерные виды вносят равные доли в их список.

Среди всех экологических группировок рыб в составе промысловой ихтиофауны наибольшим количеством представлены среднеразмерные виды, а второе место занимают мелкоразмерные. Крупноразмерные виды в части экологических группировок отсутствуют, но они есть в сублиторальной, элиторальной и мезобентальной группировках, везде занимая по количеству последнее место.

Таким образом, в промысловой ихтиофауне северного Приморья зарегистрировано 159 видов из 31 семейства, 11 отрядов и 2 классов. Наибольшим числом видов представлены отряды скорпенообразных, окунеобразных и камбалообразных, а внутри них семейства рогатковых, стихеевых, лисичковых, камбаловых и бельдюговых. Представители промысловой ихтиофауны относятся к 9-ти зоогеографическим комплексам и 8-ми экологическим группировкам, из которых наиболее представительными являются низкобореальный приазиатский зоогеографический комплекс и элиторальная экологическая группировка. Промысловая ихтиофауна северного Приморья большей частью образована среднеразмерными видами (51%), максимальные размеры которых варьируют от 26 до 70 см. Доля мелкоразмерных видов в промысловой ихтиофауне составляет 39%, а крупноразмерных – 10%.

3.2. Оценки биомассы и некоторых других показателей обилия промысловой ихтиофауны

3.2.1. Среднемноголетние оценки

За период исследований с 2009 по 2015 гг. на акватории между мысами Поворотный и Золотой зарегистрировано 159 видов рыб донного ихтиоценоза. При этом доли только двух видов превысили 10% суммарной ихтиомассы в диапазоне глубин 20–1000 м, это колючая камбала, или камбала Надежного *Acanthopsetta nadeshnyi* (доминантный вид) и минтай *Gadus chalcogrammus* (субдоминант 1-го порядка), (Кравченко, Измятинский 2019). По среднемноголетним данным, наиболее значительный вклад в ихтиомассу вносила камбала Надежного 20.43%, доля минтая была почти в 2 раза меньше 11.31%, (таблица).

Для анализа причин формирования плотных скоплений видов в конкретном географическом районе важны знания об их популяционной организации (Правдин, 1966; Никольский, 1974; Федоров, Гильманов, 1980; Одум, 1986; и др.). Считается, что колючая камбала, как и другие камбалы в водах Приморья, представлена одной популяцией (Вдовин и др., 2001; Фадеев, 2005). Но ее скопления разбиваются на локальные стада. Так, предполагается, что производители колючей камбалы в заливе Петра Великого и в водах северного Приморья репродуктивно изолированы друг от друга (Моисеев, 1953; Гаврилов, 1998; Иванкова, 2001; Фадеев, 2005). Биомасса колючей камбалы высока вдоль всего побережья Приморья, но в северном Приморье ее плотность, как правило, выше. Это обусловлено тем, что на акватории северного Приморья глубины в основном превышают 50 м, что благоприятно для колючей камбалы, предпочитающей нижнюю часть шельфа и верхние отделы континентального склона. В зал. Петра Великого доля акватории с глубинами > 50 м не так значительна.

Таблица 3.2.1. Характеристика состава, обилия и промыслового значения видов рыб, преобладающих в уловах донного трала в северном Приморье между мысами Поворотной и Золотой на глубинах 20–1000 м в 2009–2015 гг.

Виды	Численность, экз/км ²	Биомасса, кг/км ²	Доля, % общей		Масса, г	Длина (FL), см		ЭГ	Промысловое значение
			численности	биомассы		средняя	промыс ловая*		
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	7517.12 ± 794.4	1096.41 ± 429.7	17.79	20.43	146 ± 39	26 ± 2	23	эл	промысловый
<i>Gadus chalcogrammus</i>	6070.42 ± 683.2	606.84 ± 108.3	14.36	11.31	100 ± 25	25 ± 2	37	эл	–“–
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	296.86 ± 41.6	480.05 ± 92.7	0.70	8.94	1617 ± 216	47 ± 3	-	эл	перспективный
<i>Pleurogrammus azonus</i>	1985.37 ± 418.7	420.45 ± 52.3	4.70	7.83	212 ± 55	26 ± 2	23	эл	промысловый
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	1956.34 ± 407.2	372.82 ± 78.4	4.63	6.95	191 ± 43	29 ± 2	23	эл	–“–
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	1707.15 ± 392.1	349.99 ± 45.1	4.04	6.52	205 ± 42	25 ± 2	-	эл	перспективный
<i>Bathyraja parmifera</i>	115.43 ± 38.3	332.32 ± 42.6	0.27	6.19	2879 ± 329	71 ± 4	-	мб	–“–
<i>Clupea pallasii</i>	10348.55 ± 1203.4	255.93 ± 40.8	24.48	4.77	25 ± 8	14 ± 1	24	нп	промысловый
<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	901.77 ± 136.4	237.49 ± 41.2	2.13	4.43	263 ± 59	28 ± 2	-	эл	перспективный
<i>Gadus macrocephalus</i>	70.19 ± 14.2	124.36 ± 26.1	0.17	2.32	1772 ± 386	53 ± 3	43	эл	промысловый
<i>Hippoglossoides dubius</i>	278.54 ± 43.5	86.39 ± 19.4	0.66	1.61	310 ± 83	33 ± 2	23	эл	–“–
<i>Enophris diceraus</i>	262.60 ± 42.1	69.88 ± 12.3	0.62	1.30	266 ± 64	25 ± 2	-	эл	перспективный
<i>Bothrocara hollandi</i>	1373.10 ± 423.7	68.93 ± 11.9	3.25	1.28	50 ± 17	23 ± 2	-	мб	непромысловый
<i>Icelus cataphractus</i>	1436.93 ± 424.2	66.87 ± 11.5	3.40	1.25	47 ± 16	18 ± 2	-	эл	перспективный
<i>Eleginus gracilis</i>	801.20 ± 115.6	60.64 ± 11.4	1.90	1.13	76 ± 22	22 ± 2	21	эл	промысловый
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	281.22 ± 48.1	59.43 ± 10.9	0.67	1.11	211 ± 56	27 ± 2	23	сл	–“–
<i>Myoxocephalus jaok</i>	53.26 ± 8.0	55.47 ± 10.7	0.13	1.03	1041 ± 186	43 ± 3	-	эл	перспективный
<i>Lycodes tanakae</i>	88.24 ± 19.6	54.75 ± 11.3	0.21	1.02	620 ± 115	48 ± 3	-	мб	–“–
<i>Osmerus mordax dentex</i>	1523.76 ± 426.0	32.21 ± 9.2	3.61	0.60	21 ± 6	14 ± 1	17	ан	промысловый
<i>Hypoptychus dybowski</i>	526.11 ± 92.1	1.23 ± 0.2	1.24	0.02	2 ± 1	8 ± 1	-	сл	непромысловый
Прочие	4671.11 ± 526.4	534.36 ± 93.6	11.05	9.96	114 ± 26				
Всего	42265.29 ± 1482.6	5366.82 ± 648.3	100	100	127 ± 38				

Примечание: * – приведённая в Правилах рыболовства минимальная промысловая длина (стандартная, SL) пересчитана на длину по Смитту (FL); ЭГ – экологическая группировка вида: сл – сублиторальный, эл – элиторальный, мб – мезобентальный, нп – неритопелагический, ан – анадромный.

Среднемноголетняя биомасса колючей камбалы в 2009-2015 гг. была равна 1096,41 кг/км². Сопоставляя эту цифру с литературными данными (Измятинский, 2012), можно сделать вывод, об историческом максимуме плотности биомассы колючей камбалы в северо-западной части Японского моря. По крайней мере, по данным Д.В. Измятинского (2012), удельная биомасса этой камбалы в элиторали российской зоны Японского моря только один раз приближалась к 600 кг/км² (в 1994 г.), а обычно в промежуток времени с 1983 по 2006 гг. находилась на уровне менее 300 кг/км².

Известно, что эта камбала в водах Приморья наиболее длинноцикловая. В то время как возраст массового полового созревания других камбал составляет 3-5 лет, колючая камбала в массе созревает на 6-ом году жизни (Моисеев, 1953; Иванков и др., 1972; Иванкова, 1975; Фадеев, 2005). Было отмечено, что предыдущие вспышки численности колючей камбалы были сопряжены с большим количеством молоди в ее уловах (Измятинский, 2012). При проведенном анализе размерного состава видно, что скопления колючей камбалы в 2009-2015 гг. в основном были представлены половозрелыми особями. Так, ее средняя длина в уловах была равна 26 см, при том, что длина массового полового созревания этой камбалы составляет 16 см (Кравченко, Измятинский 2019).

Таким образом, мы наблюдаем ситуацию, когда удельная биомасса колючей камбалы особенно высока и в уловах она в основном представлена промысловыми особями. Видимо, такая ситуация сформировалась вследствие невостребованности промыслом колючей камбалы в 2000-е годы, который в то время был ориентирован на другие более ценные промысловые виды рыб. Однако теперь можно рекомендовать в водах Приморья промысел именно колючей камбалы, которая, не являясь первостепенным промысловым объектом, все же обладает хорошими питательными свойствами.

В российской зоне Японского моря выделяют 4 популяции минтая: корейскую, южноприморскую, западносахалинскую и северной части

Татарского пролива, пространственно разобщённые между собой и различающиеся по срокам нереста (Шунтов и др., 1993; Нуждин, 1998; Зверькова, 2003). В водах северного Приморья от мыса Поворотного до мыса Золотого, распространена только южноприморская популяция. Но также нельзя исключать проникновение в данный район особей минтая из других япономорских популяций. В плане обилия минтая в рассматриваемые годы (2009–2015) следует считать периодом низкой численности. В течение этих лет средняя удельная биомасса минтая составляла 606.84 кг/км^2 , тогда как в годы средней численности этот показатель достигал не менее $2\text{--}4 \text{ т/км}^2$, а в годы высокой численности порой превышал 10 т/км^2 (Измятинский, 2012).

По данным съёмок, до 2006 г. в большинстве лет наблюдений по биомассе преобладал минтай, в другие годы несколько больше было южного однопёрого терпуга *Pleurogrammus azonus*, а иногда – тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* (Шунтов, 2016). Теперь же минтай уступил первое место по биомассе камбале Надежного, что, произошло впервые. Кроме перелова, снижение численности минтая связывают со сменой климатических эпох, обуславливающих перестройки в сообществах (Шунтов и др., 1997; Шунтов, 2016). В первом и втором десятилетиях XXI века наметились тенденции потепления, что, возможно, и обусловило снижение численности минтая.

Следующая группа рыб, которую можно выделить по обилию, это субдоминанты более низкого порядка (со 2-го по 17-й), которые населяют различные биотопы (Кравченко, Измятинский 2019). В донных траловых съёмках их доля по биомассе (57.68%) больше, чем совместная доля доминанта и субдоминанта 1-го порядка (камбалы Надежного и минтая). Среди выделенных субдоминантов 2–17-го порядков в число видов, имеющих промысловое значение, входят южный однопёрый терпуг, малорот Стеллера *Glyptocephalus stelleri*, южная палтусовидная *Hippoglossoides dubius* и желтополосая *Pseudopleuronectes herzensteini* камбалы, тихоокеанская сельдь, тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus* и дальневосточная навага *Eleginus gracilis*.

В Японском море выделяют 3 популяции южного одноперого терпуга (Вдовин, 1988). Но в северном Приморье в основном встречаются особи только одной, приморской популяции. Иногда в южную часть исследуемых вод могут проникать особи корейской популяции терпуга. А третья япономорская популяция терпуга географически абсолютно изолирована от этого района, так как распространена только у о-ва Хоккайдо и, частично, у о-ва Хонсю.

Малорот Стеллера, южная палтусовидная и желтополосая камбалы, подобно камбале Надежного, в российской части Японского моря, судя по всему, имеют однопопуляционную структуру. Но популяции этих камбал делятся на отдельные стада субпопуляционного ранга. Так, скопления данных камбал в районе между мысами Поворотный и Золотой, по-видимому, не пересекаются с их скоплениями в зал. Петра Великого и Татарском проливе. По крайней мере, по устному сообщению З.Г. Иванковой (ТИНРО), результаты мечения, проводимого в 1970-х гг., не установили наличие миграций камбал между указанными акваториями.

Внутривидовая структура тихоокеанской сельди в российской зоне Японского моря представлена четырьмя популяциями: зал. Петра Великого, пластуно-нельманской, сахалино-хоккайдской и де-кастринской (Гаврилов, 1998; Науменко, 2001; Фадеев, 2005). В водах от м. Поворотный до м. Золотой основу сельдевых скоплений образует пластуно-нельманская популяция. Но на юге исследуемых вод в значительных количествах может встречаться и сельдь из популяции зал. Петра Великого. Калчугин и Вдовин (2000) проводят границу между этими двумя популяциями по зал. Ольга. Основанием для данного популяционного деления является тот факт, что длина особей пластуно-нельманской сельди не превышает 35 см. Значит, особи сельди $FL > 35$ см, известные из южной части района работ, относятся к популяции зал. Петра Великого. Севернее зал. Ольга такие особи не отмечались. В северной части района работ может иметь место некоторое смешение сельдей пластуно-нельманской, сахалино-хоккайдской и де-

кастринской популяций. Хотя смешение этих популяций гораздо менее вероятно, чем пересечение пластуно-нельманской популяции с популяцией зал. Петра Великого. Сахалино-хоккайдскую от пластуно-нельманской сельди отделяет глубоководная котловина Японского моря; а де-кастринская сельдь, мало того что удалена от пластуно-нельманской географически, ещё и относится к другим экологическим формам сельдей. Так, де-кастринская сельдь представлена озёрными и прибрежными формами, в то время как пластуно-нельманская является морской сельдью (Фролов, 1949, 1950).

Тихоокеанская треска и дальневосточная навага в северо-западной части Японского моря не делятся на популяции, но, по мнению изучавших эти виды авторов, в разных районах северо-западной части Японского моря (в зал. Петра Великого, между мысами Поворотный и Золотой и в Татарском проливе) существуют самостоятельные стада как трески (Моисеев, 1953), так и наваги (Дубровская, 1953; Покровская, 1960), которые из одного района в другой, как правило, не мигрируют.

Согласно показателю обилия, предложенному Борцом (1985), по результатам наших исследований 9 видов (камбала Надежного, минтай, южный однопёрый терпуг, малорот Стеллера, охотский шлемоносец *Gymnocanthus detrisus*, тихоокеанская сельдь, голландский аллолепис *Bothrocara hollandi*, колючий ицел *Icelus cataphractus*, зубастая корюшка *Osmerus mordax dentex*) оказались массовыми, 63 вида – обычными и 87 – редкими (приложение 1).

Из ценных промысловых объектов в донном ихтиоценое япономорских вод от м. Поворотный до м. Золотой к обычным видам относятся сублиторальные камбалы, в частности, японская *Pseudopleuronectes yokohamae*, желтопёрая *Limanda aspera*, длиннорылая *L. punctatissima*, остроголовая *Cleisthenes Herzensteini* и звёздчатая *Platichthys stellatus*, которые образуют промысловые скопления в соседнем зал. Петра Великого, где зона сублиторали более обширна. Среди обычных представителей ихтиоценоа рассматриваемого района к перспективным для промысла

объектам можно отнести более 15 видов бычков семейств Cottidae, Hemitripterae и Psychrolutidae, несколько видов ликодов семейства Zoarcidae, липарисов семейства Liparidae и японского волосозуба *Arctoscopus japonicus*. Данные виды пользуются промышленным спросом в других странах, географически близких к России. Среди обычных в уловах непромысловых видов донного ихтиоцена здесь, как и в других районах дальневосточных морей России, много представителей семейств лисичковых (Agonidae) и стихеевых (Stichaeidae).

Самую маленькую часть в промысловой ихтиофауне составляют редкие по обилию виды. Они вносят 0.06% в общую среднегодовую численность и 0.09% в общую среднегодовую биомассу. Часть из этих видов на самом деле очень малочисленны (например, стихеопсис Невельского *Stichaeopsis nevelskoi* и двугуб разукрашенный *Bilabria ornata*), другие – из-за особенностей биологии – плохо облавливаются донным тралом, в том числе по причине их обитания на малых глубинах. Так, например, батимастер Дерюгина *Bathymaster derjugini* и мраморный керчак *Myoxocephalus stelleri* обитают на глубинах < 20 м – за пределами доступных глубин для работы судна. Кроме того, в категорию малочисленных видов попали рыбы, которые относятся к случайным элементам рассматриваемого нами донного ихтиоцена. Это виды рыб, для которых родным биотопом является пелагиаль (например, сима *Oncorhynchus masou*); причём многие из них входят в состав субтропического комплекса рыб, совершающих сезонные миграции из низких широт в район наших исследований (тихоокеанская сайра *Cololabis saira*, японский анчоус *Engraulis japonicas*, японский гипероглиф *Hyperoglyphe japonica*, собаки-рыбы – *Takifugu porphyreus* и *T. Stictionotus*).

Говоря о частоте встречаемости видов в уловах, следует отметить, что 4 вида рыб (камбала Надежного, минтай, южный однопёрый терпуг и малорот Стеллера) за время исследований (2009–2015 гг.) имели высокую частоту встречаемости в уловах (приложение 1). Еще 43 вида

характеризовались средней частотой встречаемости (10–50%). В разные годы состав видов с высокой и средней частотой встречаемости существенно изменялся. Однако за весь период исследований можно выделить 12 видов, имевших постоянно высокую либо среднюю частоту встречаемости. К ним относятся минтай, камбалы Надежного, малорот Стеллера и южная палтусовидная, тихоокеанская треска, тихоокеанская сельдь, дальневосточная навага, охотский шлемоносец, колючий ицел, многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, керчак-яок *M. jaok* и охотский липарис *Liparis ochotensis*. Но большинство видов характеризовались низкой частотой встречаемости. Хотя среди последних есть виды, которые на самом деле не являются малочисленными. Например, крючкороги рода *Artediellus* присутствовали в 1% траловых уловов, что связано с их зарыванием в грунт. В то же время, по архивным данным ТИНРО, при выполнении дражных уловов обилие крючкорогов вырастает в сотни и даже тысячи раз (Кравченко и др., 2017).

Среди всех семейств рыб самую значительную долю по биомассе в донном ихтиоценозе на рассматриваемой акватории Японского моря составляют Pleuronectidae. Тогда как число видов в семействе рогатковых (Cottidae) в 2.5 раза, а в семействе стихеевых в 1.5 раза больше, чем в семействе камбаловых. Бельдюговые (Zoarcidae) и лисичковые (с намного меньшим вкладом в ихтиомассу, чем у камбаловых) имеют примерно такое же, как камбаловые, число видов. Семейства с относительно маленьким числом видов могут вносить весьма существенный вклад в ихтиомассу. Так, в состав Gadidae входят только 3 вида, но по биомассе они находятся на 3-м месте (после камбаловых и рогатковых). Терпуговые, представленные тремя видами, по биомассе занимают 4-е место, а 3 вида ромбовых скатов (Rajidae) – 5-е место. В целом, за исключением камбаловых и рогатковых, вклад семейств с самым большим числом видов в промысловую биомассу рыб не значим.

В целом по среднемноголетней оценке общая численность донного ихтиоцена вод Приморья от м. Поворотный до м. Золотой составила 1482.6 млн экз., а биомасса – 188.3 тыс. т; средняя удельная численность и биомасса – соответственно 42.3 тыс. экз/км² и 5.4 т/км² (Кравченко, Измятинский 2019). Последняя цифра близка к среднемноголетней оценке удельной биомассы круглоротых и рыб в бентали всей северо-западной части Японского моря. По данным Шунтова (2016), данная величина составляет 5.9 т/км², а в других морях российского Дальнего Востока она значительно выше и в Охотском море достигает 9.9, в Беринговом – 13.6, в тихоокеанских водах Курильских о-вов – 17.1, в тихоокеанских водах Камчатки – 20.6 т/км².

3.2.2. Межгодовая изменчивость оценок

Средняя удельная биомасса рыб на изучаемой акватории в рассматриваемый период варьировала в пределах 1.8–7.8 т/км² (рисунок 3.2.2).

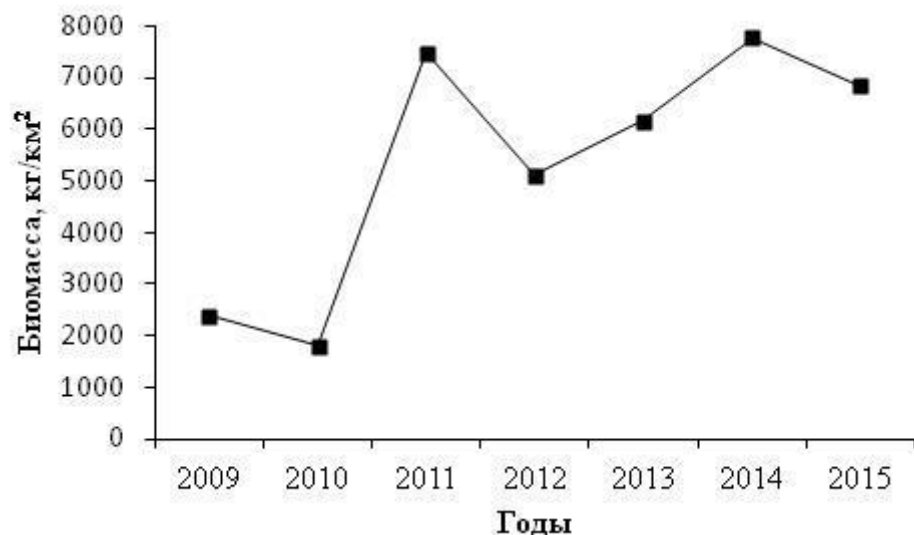


Рисунок 3.2.2. Динамика удельной биомассы рыб на шельфе и материковом склоне северного Приморья от м. Поворотный до м. Золотой в диапазоне глубин 20–1000 м, 2009–2015 гг.

В разные годы различался состав преобладающих видов с долей в ихтиомассе > 10% и число таких видов (от 1 до 4), и их общая доля по биомассе – от 39.6% (в 2015 г.) до 56.8% (в 2009 г.).

В 2009 г., доминирующим по биомассе видом в донном ихтиоценозе являлась тихоокеанская сельдь, чья доля составляла более 10% ихтиомассы, второе место по обилию занимала зубастая корюшка, хотя по биомассе ее доля составляла 6.8%, а по численности 11% общего числа особей. В остальные годы обязательным компонентом в составе преобладающих по биомассе видов ($> 10\%$ ихтиомассы) была камбала Надежного, по 3 года из семи такими видами были минтай (2011, 2014, 2015 г.), многоиглый керчак и южный однопёрый терпуг (2012, 2013, 2014 гг.) и в один год (в 2011 г.) – малорот Стеллера. Колебания суммарной биомассы в донном ихтиоценозе главным образом происходили за счёт вариабельности биомассы 9 видов: камбалы Надежного, малорота Стеллера, минтая, тихоокеанской сельди, многоиглого керчака, южного однопёрого терпуга, охотского и дальневосточного *Gymnocanthus herzensteini* шлемоносцев и щитоносного ската *Bathyraja parmifera*. Индивидуальные оценки удельной биомассы остальных видов в разные годы менялись менее чем на 300 кг. Наиболее значительно колебались биомассы камбалы Надежного, минтая и тихоокеанской сельди – более чем на 1000 кг/км².

Ранее камбала Надежного по биомассе не занимала первое место (Дударев, 1996; Дударев и др., 1998, 2000; Соломатов, 2002, 2008). И в 2009 г. её биомасса составляла всего 142 кг/км², в последующие 2 года наблюдался резкий скачок – до 1839 кг/км² в 2011 г. Затем биомасса камбалы Надежного несколько снизилась и в течение 3 лет (2012–2014 гг.) держалась на уровне ~ 1100–1200 кг/км², а в 2015 г. чуть поднялась – до 1381 кг/км² (рис. 3.2.3а). Во все рассматриваемые годы камбала Надежного в уловах была представлена в основном особями промысловых размеров.

Более резкие изменения биомассы наблюдались у минтая (рис. 3.2.3б). В 2009–2010 гг. биомасса этого вида была низка (40–50 кг/км²). Вспышка биомассы минтая в придонных слоях была зафиксирована в 2011 г. (1393 кг/км²), когда основу его скоплений образовывали промысловые особи 2005–2006 гг. рождения. В дальнейшем эти поколения, видимо,

перераспределились в другой район, потому что основу минтаевых скоплений стали составлять особи более младших поколений. Биомасса минтая после 2011 г. сначала сильно снизилась – до 170 кг/км^2 в 2013 г., а затем возросла – до 1327 кг/км^2 в 2015 г. (Кравченко, Измятинский 2019). Такой скачок биомассы минтая произошел за счёт урожайного поколения 2014 г. рождения, которое ко времени съёмки в 2015 г. достигло возраста только одного года (или около того).

Биомасса тихоокеанской сельди в придонных слоях была высока только в 2009 г. (1355 кг/км^2), когда её основу формировали особи среднеурожайных поколений 2007 и 2008 г. в возрасте соответственно 1 и 2 года (рис. 3.2.3в). В связи с чем главную часть сельдевых косяков образовывали непромысловые особи с длиной тела 12–16 см. В последующие 5 лет длина сельди в уловах увеличилась, но её удельная биомасса была низка ($6\text{--}21 \text{ кг/км}^2$). Рост биомассы сельди был отмечен только в 2015 г., и произошёл он за счёт годовиков с длиной тела 8–14 см. Это свидетельствует о том, что после ряда низкоурожайных поколений сельди, поколение 2014 г. было среднеурожайным (Кравченко, Измятинский 2019).

Биомасса многоиглого керчака после относительно низких значений в 2009–2010 гг. ($51.9\text{--}63.5 \text{ кг/км}^2$), начиная с 2011 г. непрерывно возрастала, достигнув в 2014 г. 955 кг/км^2 , но в 2015 г. снизилась примерно до уровня 2011 г. – $\sim 500 \text{ кг/км}^2$ (рис. 3.2.3г). С 2012 по 2014 г. средний размер особей керчака в уловах увеличивался. Это говорит о том, что наблюдаемый рост биомассы керчака с 2011 по 2014 г. был обусловлен наличием одного или двух относительно урожайных поколений, появившихся после 2005 г.

Ранее отмечалось, что в начале нового века была зарегистрирована наиболее низкая удельная биомасса малорота Стеллера – 92 кг/км^2 (Измятинский, 2012); приблизительно на этом уровне она оставалась и в 2009–2010 гг. (рис. 3.2.3д). Но в 2011 г. имело место резкое повышение биомассы этой камбалы до 842 кг/км^2 при средней длине особей ~ 30 см, что соответствует примерно возрасту 6+ (2004 г. рождения). По данным донных

съёмок, что наиболее значительную часть траловых уловов малорота образуют особи $FL \geq 28$ см в возрасте от 6 лет, т.е. в массе промысловое стадо начинают формировать именно такие особи.

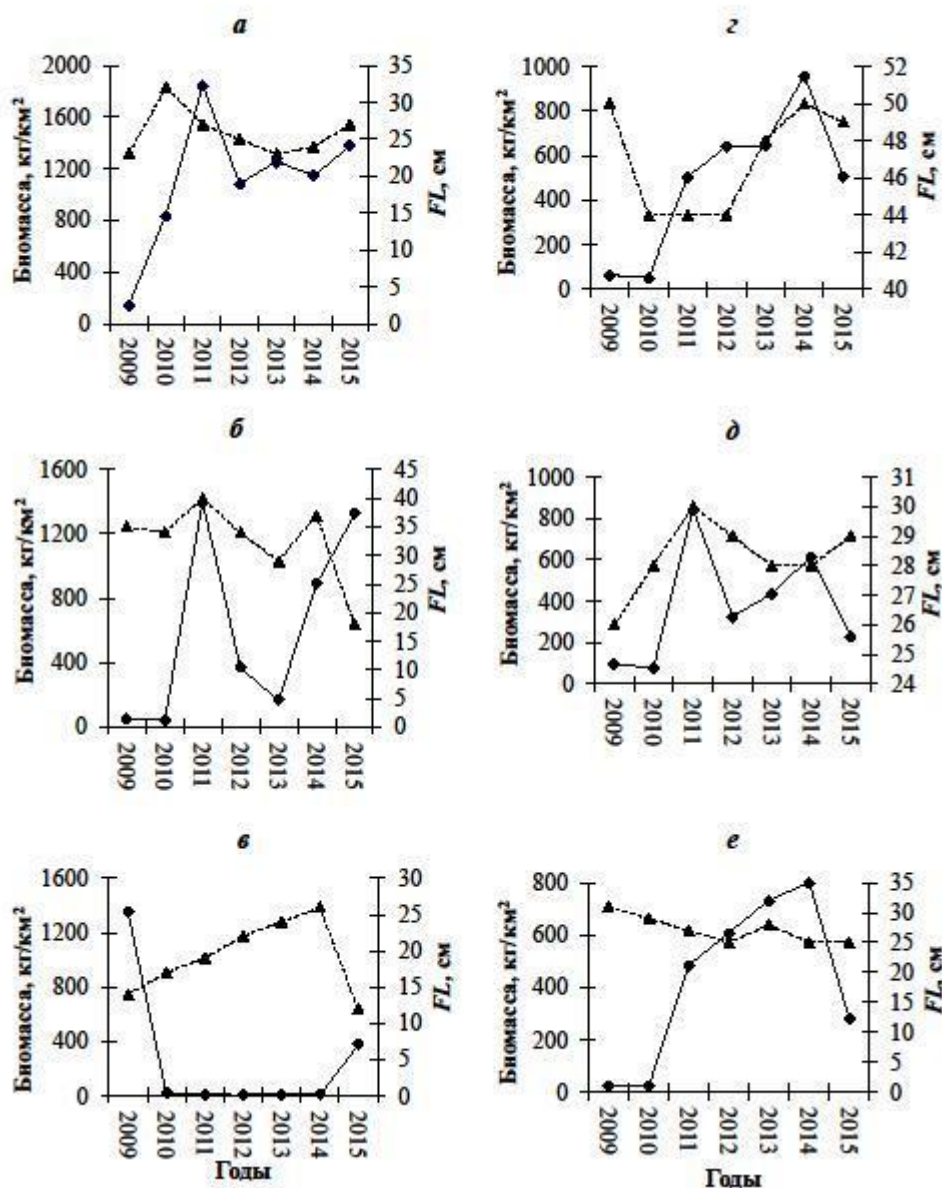


Рисунок 3.2.3. Удельная биомасса и средняя длина (FL) рыб в уловах на шельфе и материковом склоне северного Приморья от м. Поворотный до м. Золотой в диапазоне глубин 20–1000 м, 2009–2015 гг.: а – камбала Надежного *Acanthopsetta nadeshnyi*, б – минтай *Gadus chalcogrammus*, в – тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, г – многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, д – малорот Стеллера *Glyptocephalus stelleri*, е – южный однопёрый терпуг *Pleurogrammus azonus*; (—♦—) – биомасса, (—▲—) – длина (FL).

Дальнейший уровень биомассы малорота, судя по всему, поддерживался преимущественно особями этого же поколения 2004 г. рождения и, отчасти,

следующих поколений, так как средняя длина рыб в уловах чуть снизилась и во все последующие годы равнялся 28–29 см. В целом биомасса малорота в 2012–2015 гг. удерживалась примерно на том же уровне, что в 1990-е гг. (~ 300 кг/км²), когда она была на пике.

В 2009–2010 гг. плотность биомассы южного однопёрого терпуга составляла 40–50 т/км², в период 2011–2014 гг. непрерывно повышалась – с 482 до 799 кг/км², а в 2015 г. снизилась до 281 кг/км² (рис. 3.2.3е). Примечательно, что в результате этого очередного повышения биомассы ресурсы терпуга пока стабилизировались на более низком уровне, чем это было на рубеже 1980-х и 1990-х гг., в 1990-х и в первой половине 2000-х гг. Биомасса терпуга во время пика численности (в 1990 г.) приближалась к 5 т/км², а в другие годы высокой численности находилась на уровне ~ 2 т/км² (Вдовин, 1998; Измятинский, 2012). Нельзя не отметить, что в 2010-х гг. произошло значительное омоложение возрастного состава терпуга. Если в течение всего предыдущего периода съёмок (с 1983 г.) средний размер терпуга в траловых уловах характеризовался удивительным постоянством – практически всегда составлял ~ 30 см (Измятинский, 2012), то, начиная с 2011 г., он не превышал 28 см, а чаще всего был равен 25 см. В связи с тем, что терпуг в массе созревает на 4-м году жизни при FL 26 см (Вдовин, 1998), можно говорить о существенном увеличении доли особей непромысловых размеров в его уловах.

В целом в районе исследований в 2010-х гг. биомасса рыб возросла по сравнению с 2000-ми гг., когда она была минимальна. После 2005 г. стали появляться более урожайные поколения ряда основных ресурсообразующих видов: камбалы Надежного, малорота Стеллера, минтая, тихоокеанской сельди, многоиглого керчака и, видимо, некоторых других. Ясно, что у долгорастающих камбалы Надежного и малорота Стеллера возникновение первых поколений повышенной численности пришлось ещё на первую половину 2000-х гг. В первой половине 2010-х гг. у разных массовых видов также происходило чередование поколений уровня первого десятилетия с

более урожайными. В результате этого средняя удельная биомасса рыб во втором десятилетии XXI века по сравнению с первым увеличилась приблизительно в 2 раза – с ~ 3 до ~ 6 т/км² (Кравченко, Измятинский 2019).

Несмотря на примерно 2-кратное увеличение ихтиомассы между десятилетиями, резких скачков биомассы отдельных видов, не происходило. Только у минтая была относительно существенная разница между оценками биомассы в 2010 и 2011 г. и у сельди – в 2009 и 2010 г.; в обоих случаях разница составила ~ 1350 т/км². И в первом и во втором случае скачок биомассы объясняется перераспределением скоплений рыб: минтая – между разными географическими районами, а сельди – между разными горизонтами воды. У остальных видов оценки биомассы в последовательных съёмках различались не более чем на 1 т/км². Изменение биомассы видов на такую величину между смежными съёмками – обычное явление. Мы многократно отмечали подобных различия данных, как в собственных, так и других исследователей, в том числе в хранящихся в архиве ТИНРО данных Борца. Дело в том, что съёмка не может тотально охватить всю акваторию. Траления ежегодно выполняются только в выборочных местах согласно намеченной сетке станций, а наибольшие скопления рыб в один год могут локализоваться между этими станциями, а в другой год – как раз в местах выполнения тралений. Отсюда и скачки в оценках биомассы разных видов между съёмками.

Рассуждая об обилии видов, надо иметь в виду, что не все зарегистрированные виды встречались в каждой съёмке. Даже некоторые массовые в рассматриваемых водах виды отсутствовали в отдельных учётных съёмках. Например, это касается зубастой корюшки. Этот вид входит в число регулярно встречающихся, т.е. отмечающихся более чем в 50% съёмок. Регулярно в съёмках встречаются 88 видов (Кравченко, Измятинский 2019). К ним относятся не только массовые и обычные, но и некоторые малообильные рыбы (согласно среднегодовым оценкам численности). В частности, из малообильных видов в число регулярно

встречающихся в съёмках входят белобрюхая камбала *Lepidopsetta mochigarei*, двенадцатигранная лисичка *Occella dodecaedron*, батимастер Дерюгина и глазчатый опистоцентр *Opisthocentrus ocellatus*. Остальные рыбы (71 вид) встречаются эпизодически.

Особого внимания заслуживают виды, зарегистрированные в каждой съёмке, так называемые постоянно встречающиеся. К ним отнесён 41 вид массовых и обычных рыб в уловах. По мнению Вдовина (1996), постоянно встречающиеся виды образуют видовой облик ихтиофауны. Среди постоянно встречающихся в районе исследований 9 видов принадлежат к семейству рогатковых, 7 – камбаловых, по 3 – к семействам тресковых, стихеевых, лисичковых и липаровых, по 2 – терпуговых, психролютовых, бельдюговых и круглопёровых (Cyclopteridae), по 1 – к семействам сельдевых, короткопёрых песчанок (Hypoptychidae), корюшковых (Osmeridae) и морских окуней (Sebastidae).

Таким образом, по данным донных траловых съёмок с 2009 по 2015 годы преобладающими по биомассе видами являлись камбала Надежного и минтай. По сравнению с другими морями Дальневосточного бассейна биомасса рыб на единицу площади в исследуемых водах была наиболее низка. По сравнению с прошлым десятилетием, в первой половине нынешнего уровень ихтиомассы в исследуемых водах увеличился примерно в 2 раза.

3.3. Особенности состава ихтиофауны разных биотопов

Одной из главных особенностей бореальных широт является резкая смена климата при переходе от лета к зиме и наоборот. Естественно, что данные природные явления влекут за собой изменения в распределении конкретных гидробионтов и в структурах их сообществ в целом (Пианка, 1962; Федоров, Гильманов, 1980; Одум, 1986; Христофорова, 1999; и др.). В осенний период при похолодании большая группа сублиторальных и элиторальных рыб перемещается с относительно малых глубин в район кромки шельфа и нижних отделов континентального склона (Вдовин, Зуенко, 1997; Измятинский, Свиридов, 1998; Измятинский, Калчугин, 2010; Асеева и др., 2021). К таким видам относятся практически все встречающиеся в Приморье камбалы, за исключением полосатой, все морские тресковые, определенные виды терпуговых, многие бычки и др. В отличие от них, анадромные виды при наступлении холодов мигрируют в реки (Никольский, 1956; Новиков и др., 2002; Ким и др., 2017; и др.). Есть и группа видов, которые в холодное время года значительно не изменяют своего распределения. Зимой эти рыбы, по-существу, остаются в тех местах, где они были распространены и в теплое время года, но только их скопления, как правило, смещаются в более локальные зоны. Последнее касается многих мезобентальных рыб (Измятинский, 2006), определенного количества элиторальных (Измятинский, 2005) и даже части сублиторальных, таких, например, как бурый терпуг и полосатая камбала (Измятинский, 2003).

На основании анализа сезонной изменчивости в распределении рыб можно предположить, что виды распространены в естественных местах своего обитания только в теплое время года. Следовательно, в теплое время года и надо рассматривать особенности батиметрического распределения рыб.

Однако наиболее благоприятным временем для проведения донных учетных съемок в северном Приморье является весна, поскольку в другие сезоны значительная часть особей активно мигрирующих видов, в частности,

минтая и тихоокеанской сельди, уходит из зоны учета. Но в весенний период не удастся точно установить состав промысловой ихтиофауны в конкретных диапазонах глубин, так как это время сезонных миграций рыб. Мы разработали собственную методику определения состава рыб в разных биотопах, характерного для теплого времени года (июнь-сентябрь), по данным весенних съемок. Прежде всего, мы проанализировали большой массив данных научных экспедиций, работавших в июне-сентябре 1978-2015 гг., и вывели среднемноголетнее соотношение биомассы разных видов в сублиторали, элиторали и мезобентали (приложение 3). Учитывая, что в весенних съемках промысловая ихтиофауна учтена наиболее полно, полученные по биомассе данные конкретных видов, применяем для соответствующих диапазонов глубин в теплое время года в процентном соотношении, согласно формуле 3.3.1.

$$B_{\varepsilon} = (F_{\varepsilon} \times (UB_o \times 3) \div 100) \times S_{\varepsilon} \quad (3.3.1),$$

где B_{ε} – абсолютная биомасса вида в конкретном биотопе северного Приморья в теплое время года; F_{ε} – доля вида в данном биотопе (%) от всей его биомассы в северном Приморье, согласно Приложению 4; UB_o – общая удельная биомасса рыб в северном Приморье, по данным весенней съемки ($\text{кг}/\text{км}^2$ или $\text{т}/\text{км}^2$); S_{ε} – площадь данного биотопа (км^2).

Изначально, в формулу 3.3.1 была заложена гипотетическая идея, что каждый из трех биотопов (сублитораль, элитораль и мезобенталь) одинаков и представлен площадью в 1 квадратный километр. В связи с этим константа ($UB_o \times 3$) означает суммарную ихтиомассу во всех трех биотопах (на 3 км^2). А часть уравнения ($F_{\varepsilon} \times (UB_o \times 3) \div 100$) соответствует биомассе вида в конкретном биотопе на одном квадратном километре. Умножая данную часть уравнения на площадь биотопа, получаем биомассу вида во всем этом биотопе на акватории северного Приморья.

Суммируя абсолютные биомассы всех отдельных видов в каждом из биотопов, получаем общую ихтиомассу каждого биотопа: сублиторали (CB_{o-1}), элиторали ($ЭБ_{o-1}$) и мезобентали ($МБ_{o-1}$). Сложив три последние величины,

мы можем обнаружить, что полученная сумма оказалась несколько меньше суммарной ихтиомассы по данным весенней съемки. Если это произошло, то делим величину общей суммарной ихтиомассы по данным весенней съемки (B_o) на величину полученной нами суммарной ихтиомассы (B_{o-1}), при условии, что $B_{o-1} = CB_{o-1} + \mathcal{E}B_{o-1} + MB_{o-1}$. В итоге, мы получим коэффициент (k), на который нужно умножить биомассу каждого вида в каждом биотопе. И по завершении этой операции мы придем к равенству $B_{o-1} \times k = B_o$, согласно формуле 3.3.2.

$$\sum CB_{\epsilon} \times k + \sum \mathcal{E}B_{\epsilon} \times k + \sum MB_{\epsilon} \times k = B_o \quad (3.3.2),$$

где CB_{ϵ} – абсолютная биомасса отдельного вида в сублиторали, $\mathcal{E}B_{\epsilon}$ – абсолютная биомасса отдельного вида в элиторали, MB_{ϵ} – абсолютная биомасса отдельного вида в мезобентали, B_o – общая биомасса рыб в северном Приморье по данным весенней съемки.

В силу разных причин – от предпочтения рыбами конкретных биотопов до географической неравномерности выделенных биотопических зон – промысловая ихтиофауна в разных биотопах различается как по качественному составу, так и по количественному (Кравченко и др., 2017, 2018б, 2021; Измятинский и др., 2019). Прежде всего, отметим, что между сублиторалью, элиторалью и мезобенталью неодинаково распределена ихтиомасса (таблица 3.3.1). Подавляющая часть ихтиомассы северного Приморья сосредоточена в элиторали – 64% или 154,5 тыс. т. На долю мезобентали приходится 29% или 69,5 тыс. т, а сублиторали – только 7% или 16,0 тыс. т (Асеева и др., 2021). Но плотность ихтиомассы, зависящая от метража акватории, по данным биотопам распределяется несколько иначе. Не является неожиданным, что максимальная величина удельной биомассы рыб отмечается в элиторали (10,2 т/км²). Однако в сублиторали (4,5 т/км²) и мезобентали (4,2 т/км²) биомасса рыб на единицу площади примерно одинакова и даже чуть меньше в мезобентали (табл. 3.3.1).

Таблица 3.3.1. Состав видов рыб, доминантных и субдоминантных по биомассе в разных биотопах морской акватории северного Приморья, согласно оценкам учетных съемок 2009-2015 гг.

Сублитораль		Элитораль		Мезобенталь	
Вид	%	Вид	%	Вид	%
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	17,2	<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	20,1	<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	30,2
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	12,0	<i>Theragra chalcogramma</i>	11,8	<i>Bathyraja parmifera</i>	13,9
<i>Pleurogrammus azonus</i>	11,5	<i>Glyptocephalus stelleri</i>	10,1	<i>Gymnocanthus detrisus</i>	12,3
<i>Theragra chalcogramma</i>	9,9	<i>Pleurogrammus azonus</i>	9,5	<i>Theragra chalcogramma</i>	11,6
<i>Clupea pallasii</i>	9,0	<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	9,0	<i>Bothrocara hollandi</i>	5,8
<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	7,8	<i>Gymnocanthus detrisus</i>	6,3	<i>Lycodes tanakae</i>	4,0
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	3,8	<i>Clupea pallasii</i>	4,9	<i>Glyptocephalus stelleri</i>	3,7
<i>Gadus macrocephalus</i>	3,7	<i>Bathyraja parmifera</i>	4,6	<i>Malacocottus zonurus</i>	3,6
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	2,9	<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	4,1	<i>Careproctus rastrinus</i>	2,1
<i>Bathyraja parmifera</i>	2,6	<i>Gadus macrocephalus</i>	2,7	<i>Lumpenella longirostris</i>	1,7
<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	2,4	<i>Hippoglossoides dubius</i>	2,3	<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	1,6
<i>Osmerus mordax dentex</i>	2,0	<i>Icelus cataphractus</i>	1,8	<i>Crystallias matsushimae</i>	1,6
<i>Myoxocephalus jaok</i>	1,9	<i>Enophrys diceraus</i>	1,6	<i>Lycodes yamatoi</i>	1,4
<i>Enophrys diceraus</i>	1,7	<i>Aptocyclus ventricosus</i>	1,5	<i>Lycodes nakamurae</i>	1,3
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	1,6	<i>Eleginus gracilis</i>	1,4	<i>Icelus cataphractus</i>	1,2
<i>Eleginus gracilis</i>	1,6	<i>Liparis ochotensis</i>	1,2	Прочие	4,0
<i>Myoxocephalus brandtii</i>	1,5	<i>Myoxocephalus jaok</i>	1,1		
<i>Hemitripterus villosus</i>	1,4	Прочие	6,1		
Прочие	5,5				
Удельная биомасса (кг/км ²)	4528,7	Удельная биомасса (кг/км ²)	10199,1	Удельная биомасса (кг/км ²)	4235,0

Составы массовых видов в сублиторали и элиторали, в целом, различаются не сильно (таблица 3.3.1), с той разницей, что в сублиторали наибольшую долю ихтиомассы формирует многоиглый керчак (17,2%), а в элиторали – колючая камбала (20,1%). И только в сублиторали среди субдоминантных видов присутствуют желтополосая камбала, зубастая корюшка, снежный керчак и бычок-ворон *Hemitripterus villosus*. А в элиторали в состав массовых видов начинают входить палтусовидная камбала, колючий ицел *Icelus cataphractus* и рыба-лягушка *Aptocyclus ventricosus* (Асеева и др., 2021).

Существеннее состав рыб отличается в мезобентали. Как и на меньших глубинах, массовыми в мезобентали являются колючая и малоротая камбалы, щитоносный скат, охотский и дальневосточный шлемоносцы, минтай и колючий ицел (Асеева и др., 2021). Кроме них в список массовых видов здесь добавляются сугубо мезобентальные виды: аллолепис голландский *Bothrocara hollandi*, мягкий бычок *Malacocottus zonurus*, тупорылый карепрокт *Careproctus rastrinus*, длиннорылая люмпенелла *Lumpenella longirostris*, ликоды Яматои *Lycodes yamatoi* и Накамуры *L. nakamurae*; а также виды, встречающиеся и на меньших глубинах, но, несомненно, предпочитающие мезобенталь – ликод Танаки *Lycodes tanakae* и кристаллиновый липарис *Crystallias matsushmae*.

Таким образом, состав ихтиофауны конкретных биотопов следует оценивать по распределению видов в теплое время года, когда условия их обитания наиболее естественны. Мы разработали методику оценки биомассы видов в конкретных биотопах в теплое время года по данным весенних съемок. В сублиторали с июня по сентябрь первое место по биомассе обычно занимает многоиглый керчак, а в элиторали и мезобентали – колючая камбала. Поскольку прибрежная акватория до глубины 50 м в северном Приморье не велика, в составах массовых видов сублиторали и элиторали прослеживается много общих элементов. А в мезобентали среди массовых рыб появляется ряд видов, характерных только для свала глубин.

3.4. Оценки разнообразия и сходства промысловой ихтиофауны

Кроме рассмотренных выше отдельных элементов качественной и количественной структуры ихтиоцены, выделяют и интегральные характеристики сообществ, выражающие их общее разнообразие. Это индексы видового богатства, доминирования, разнообразия и выравненности (Кравченко и др., 2018б).

Кроме разделения массовых видов на доминантные и субдоминантные, целесообразно их делить на виды с высокой степенью доминирования (более 10% численности или биомассы), со средней степенью доминирования (3-10%) и низкой степенью доминирования (1-3%). Бывают ситуации, когда только видов с высокой степенью доминирования не достаточно, а число всех массовых видов является слишком большим (Кравченко и др., 2018б). В частности, лицо конкретного биотопа может быть представлено посредством видов, имеющих здесь не ниже средней степени доминирования по численности. Постоянно встречающиеся виды формируют видовой облик сообщества рыб, а виды со средней степенью доминирования можно рассматривать как лицо данного сообщества, объединившего в себе главные особенности этого ихтиоцены.

Кроме введенного А.Н. Вдовиным (1996) понятия «видовой облик ихтиофауны» и сформулированного нами понятия «видовое лицо ихтиофауны», Л.А. Борец (1997) также выделял «видовое ядро ихтиофауны», под которым он подразумевал одни и те же виды, формирующие основу ихтиофауны во всех районах дальневосточных бореальных морей. Из массовых промысловых к последним, несомненно, относятся минтай, треска, навага, тихоокеанская сельдь, зубастая корюшка, желтоперая и малоротая камбалы. В свою очередь, виды, образующие лицо ихтиофауны, являются самым удобным плацдармом для расшифровки индексов видового разнообразия.

Таблица 3.4.1. Виды со средней степенью доминирования по числу особей в разных биотопах северного Приморья и индексы видового разнообразия промысловой ихтиофауны северного Приморья (СП), а также вод Западного Сахалина (ЗС), по данным Ким Сен Тока (2004), залива Петра Великого (ЗПВ), по данным Д.В. Измятинского (2001), и северного Приморья до 2003 г., по данным С.Ф. Соломатова (2004): в столбцах Сублитораль, Элитораль и Мезобенталь напротив видов помещена их доля по численности

Виды и параметры разнообразия	Сублитораль	Элитораль	Мезобенталь	СП	ЗПВ	ЗС (до 2003 г.)	СП (до 2003 г.)
<i>Clupea pallasii</i>	39,3%	25,9%	-				
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	8,9%	18,1%	29,5%				
<i>Theragra chalcogramma</i>	10,7%	15,5%	16,6%				
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	<3,0%	6,9%	<3,0%				
<i>Pleurogrammus azonus</i>	5,9%	5,9%	-				
<i>Icelus cataphractus</i>	-	5,1%	3,8%				
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	<3,0%	4,0%	8,5%				
<i>Osmerus dentex dentex</i>	10,02%	<3,0%	-				
<i>Hypoptychus dybowski</i>	4,4%	-	-				
<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	3,2%	<3,0%	<3,0%				
<i>Malacocottus zonurus</i>	-	<3,0%	3,7%				
<i>Bothrocara hollandi</i>	-	-	16,3%				
<i>Lycodes nakamurae</i>	-	-	4,9%				
Суммарная доля видов, индивидуально вносящих менее 3,0%	17,6%	18,6%	16,7%				
Удельная численность рыб (шт./км ²)	41920,4	77703,4	29714,0				
Количество видов	99	105	46				
Площадь акватории (км ²)	3531,5	15143,7	16402,1				

Окончание таблицы 3.4.1.

Виды и параметры разнообразия	Сублитораль	Элитораль	Мезобенталь	СП	ЗПВ	ЗС (до 2003 г.)	СП (до 2003 г.)
Индекс видового богатства	5,209	4,979	2,249	6,488	7,699		
Индекс доминирования Симпсона	0,192	0,138	0,156	0,123	0,098	0,39	0,25-0,46
Индекс разнообразия Шеннона	2,316	2,494	2,310	2,713		1,73	0,50-0,74
Индекс выравненности Пиелу	0,504	0,536	0,603	0,551	0,577	0,34	0,30-0,39
Сходство							
Между сублиторалью и элиторалью				65,5	32,9		
Между элиторалью и мезобенталью				47,5			
Между сублиторалью, элиторалью и мезобенталью				24,2	4,6		

Индекс видового богатства промысловой ихтиофауны в северном Приморье в целом по своему значению (6,488) приближается к этому показателю в заливе Петра Великого (табл. 3.4.1), где видовое богатство особенно высоко вследствие нахождения залива на стыке разных биогеографических областей (Вдовин, 1996; Измятинский, 2003; Звягинцев и др., 2011; и др.). Относительная схожесть значений видового богатства в Южном и северном Приморье не случайна, поскольку в северном Приморье, по сравнению с заливом, перестают встречаться одни виды (преимущественно наиболее южного происхождения), здесь появляются новые виды бореального происхождения. В конкретных биотопах индекс видового богатства, меньше и при движении от сублиторали к мезобентали он последовательно уменьшается, что является естественным, так как хорошо известна закономерность уменьшения количества видов с глубиной (Константинов, 1979; Одум, 1986; и др.).

Индекс доминирования в рассматриваемом сообществе рыб в целом является невысоким (0,123), что свидетельствует об отсутствии резко выделяющихся по обилию видов (Кравченко и др., 2018б). Но выше, чем аналогичный показатель в заливе Петра Великого (0,098). В конкретных биотопах индекс доминирования выше, чем выше доля в суммарной численности самого массового вида (табл. 3.4.1).

Выравненность промысловой ихтиофауны Приморья по обилию видов находится примерно на среднем уровне, что следует из полученных значений данного индекса – 0,504-0,603. Выравненность видового состава рыб в конкретных биотопах северного Приморья, в целом, определяется общими особенностями. В каждом из них выделяется по 3 вида с высокой степенью доминирования, по 4 вида со средней степенью доминирования, а на суммарную долю прочих видов приходится по 17-19% (Кравченко и др., 2018б).

Как и в заливе Петра Великого, в северном Приморье сходство видового состава промысловой ихтиофауны уменьшается с глубиной. Но

вследствие более узкой шельфовой зоны, в северном Приморье контраст между видовыми составами соседних биотопов не такой резкий, как в заливе (по причине перемешивания ихтиофаун разных биотопов между собой). В то время как между сублиторалью и элиторалью в заливе Петра Великого сходство составляет 32,9% (Измятинский, 2001), в северном Приморье оно равно 65,5%. Между всеми тремя биотопами (сублиторалью, элиторалью и мезобенталью) сходство ихтиофауны в северном Приморье достигает 24,2%, а в заливе Петра Великого – только 4,6%.

Как показано выше, исследуемый период оказался периодом низкой доли минтая в суммарных оценках обилия рыб. Когда доля минтая в общей численности была выше, интегральные индексы разнообразия имели иные значения. Так, по среднегодовым данным С.Ф. Соломатова (2004) до 2003 г. индекс доминирования в северном Приморье характеризовался более высокой величиной – 0,39, а индекс выравненности, напротив, был ниже – 0,34 (чем в 2009-2015 гг.). В тот период примерно такие же оценки давал Ким Сен Ток (2004) по водам Западного Сахалина (табл. 4.3.1). Хотя данные Д.В. Измятинского (2001) по видовому разнообразию ихтиофауны залива Петра Великого были получены не позднее данных С.Ф. Соломатова (2004), но в суммарной численности рыб, доля минтая тогда была сопоставима с его долей в северном Приморье в рассматриваемый нами период.

Таким образом, промысловая ихтиофауна северного Приморья характеризуется высоким индексом видового богатства, низким индексом доминирования и средним показателем выравненности видов по обилию. Поскольку в северном Приморье шельфовая зона уже, чем в заливе Петра Великого, состав промысловой ихтиофауны здесь изменяется с глубиной не так резко, как в заливе. Сходство состава рыб в сублиторали с их составом в элиторали составляет 65,5%, а между всеми тремя биотопами северного Приморья – 32,9%. В годы высокой численности минтая индекс доминирования рассматриваемого ихтиоценоза был существенно выше, а индекс выравненности, наоборот, ниже.

3.5. Некоторые данные по биологии промысловой ихтиофауны северного Приморья

Каждый представитель промысловой ихтиофауны имеет собственные биологические особенности. Прежде всего, разные виды отличаются друг от друга размерами тела (Кравченко и др., 2019б). Самыми маленькими особями (до 11 см) в уловах в основном представлены немногочисленные виды, которые характеризуются коротким жизненным циклом и длиннее, как правило, не вырастают. У видов, образующих существенные части уловов, в донных тралениях обычно отмечаются особи, начиная с определенной длины. Судя по размерам массового полового созревания ценных в плане промысла и перспективных объектов, их промысловые стада в большинстве своем формируют половозрелые особи (приложение 5), что, в сущности, и делает возможным их промысел.

По темпам роста в ихтиофауне северного Приморья большая часть обследованных видов (49,4%), со средней скоростью роста, к двум годам жизни вырастает длиной не менее 13 см, но не более 25 см (рис. 3.5.1).

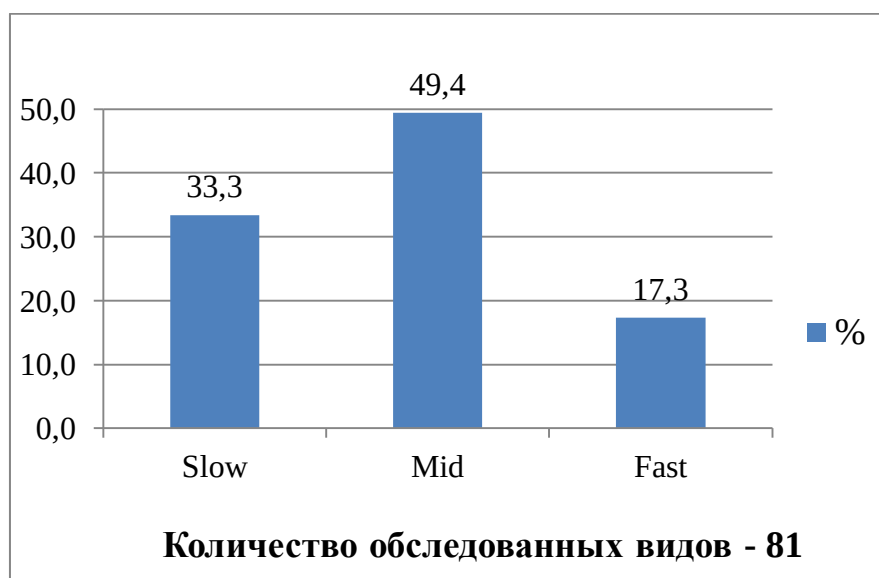


Рисунок 3.5.1. Процентное соотношение количества видов с низкой (Slow), средней (Mid) и высокой (Fast) скоростью роста в ихтиоценозе северного Приморья.

Виды с относительно медленной скоростью роста, к двум годам жизни не достигающие 13 см, формируют в составе промысловой ихтиофауны

около 33,3%. Самой маленькой долей (17,3%) представлены виды с высокой скоростью роста, чья длина тела в возрасте 2 года превышает 25 см (приложение 5).

Общая продолжительность жизни разных представителей промысловой ихтиофауны варьирует от 2-4 лет до 21-30 лет. Самая большая часть видов, в том числе промысловых и перспективных, в уловах преимущественно формируется особями в возрасте от 2+ до 8+ лет (приложение 5).

По срокам нереста среди представителей промысловой ихтиофауны преобладают весенненерестующие (36%) и летненерестующие (33%) виды (приложение 6). На долю зимненерестующих видов приходится 17% ихтиофауны, а осенненерестующих – только 14% видов (рис. 3.5.2).



Рисунок 3.5.2. Процентное соотношение количества зимненерестующих (Зима), весенненерестующих (Весна), летненерестующих (Лето) и осенненерестующих (Осень) видов в ихтиоцене северного Приморья.

Средние показатели индивидуальной плодовитости разных видов различаются на целые порядки. Есть виды, откладывающие потомство примерно в размере одного десятка или нескольких десятков или нескольких сотен (приложение 6). Это касается яйцеживородящих (катран и скаты) и некоторых живородящих (удлиненная бельдюга *Zoarces elongates*) видов, а также отдельных видов, откладывающих икру (в частности, подкаменщика

Черского *Cottus czerskii* и трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus*). Вторая группа видов характеризуется средней индивидуальной плодовитостью примерно в размере нескольких тысяч икринок. Например, сюда относятся представители семейства лисичковых. Индивидуальная плодовитость третьей группы видов представлена десятками тысяч икринок. Такое наблюдается у одноперых терпугов рода *Pleurogrammus*, тихоокеанской сельди, некоторых стихеевых, некоторых рогатковых и ряда других рыб. Четвертая группа имеет плодовитость в размере сотен тысяч икринок. В частности, в эту группу входит большинство камбал и живородящих морских окуней рода *Sebastes*. И, наконец, самой высокой плодовитостью, исчисляемой тысячами тысяч икринок, отличаются минтай, звездчатая камбала и треска.

Большинству представителей промысловой ихтиофауны присущ донный тип отложения икры (рис. 3.5.3). Но среди видов с пелагической икрой есть особо массовые виды, в частности, минтай и камбалы (приложение 6). Камбаловые, несмотря на то, что являются сугубо донными видами (кроме сахалинской камбалы), в основном откладывают пелагическую икру, за исключением японской камбалы, у которой икра донная.

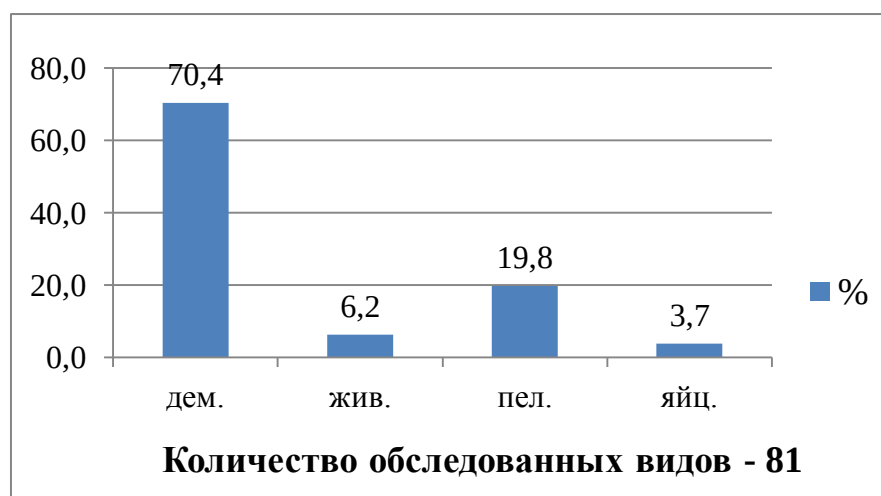


Рисунок 3.5.3. Процентное соотношение количества видов рыб с разным типом икрометания в ихтиоцене северного Приморья: дем. – виды с демерсальной (донной) икрой, пел. – виды с пелагической икрой, жив. – живородящие виды, яйц. – яйцеживородящие виды.

По стратегии выживания в промысловой ихтиофауне, в общем, преобладают R-стратеги, в целом характеризующиеся высокой плодовитостью, низкой заботой о потомстве и коротким жизненным циклом (рис. 3.5.4). Однако в составе промысловой ихтиофауны северного Приморья 38% приходится на K-стратегов, для которых предполагается относительно низкая плодовитость, более выраженная забота о потомстве и сравнительно длинный жизненный цикл, например виды семейства Scorpaenidae скорпеновые и др. (приложение 6).

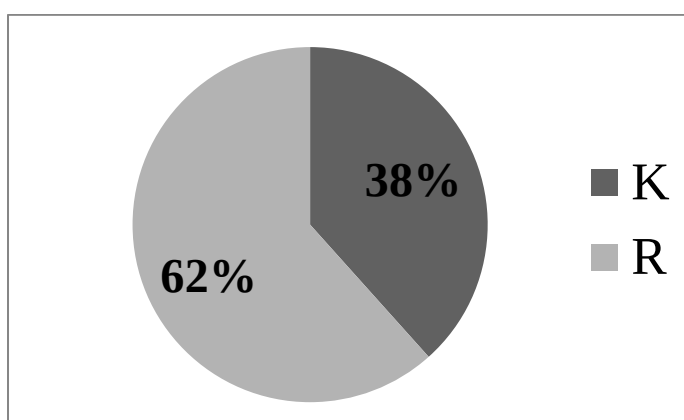


Рисунок 3.5.4. Соотношение числа K-стратегов и R-стратегов среди видов рыб в ихтиоцене северного Приморья.

По типу питания виды рыб подразделяются на хищников, бентоихтиофагов, нектобентоихтиофагов, бентофагов, нектобентофагов, бентомакропланктофагов и др. (Пушина, 2005; Чучукало, 2006; Токранов, 2009; и др.). В данной работе виды рыб по особенностям их питания объединены в более крупные группы (рис. 3.5.5).

В промысловой ихтиофауне наибольшим количеством видов представлены бентофаги (52%). Второе место занимают планктофаги (20%), а третье – хищники (15%). Кроме того, есть виды, у которых не проявилось предпочтение к какому-либо из перечисленных типов питания. Мы их свели в группу нектобентоихтиофагов. На долю последних пришелся самый маленький процент (13%).

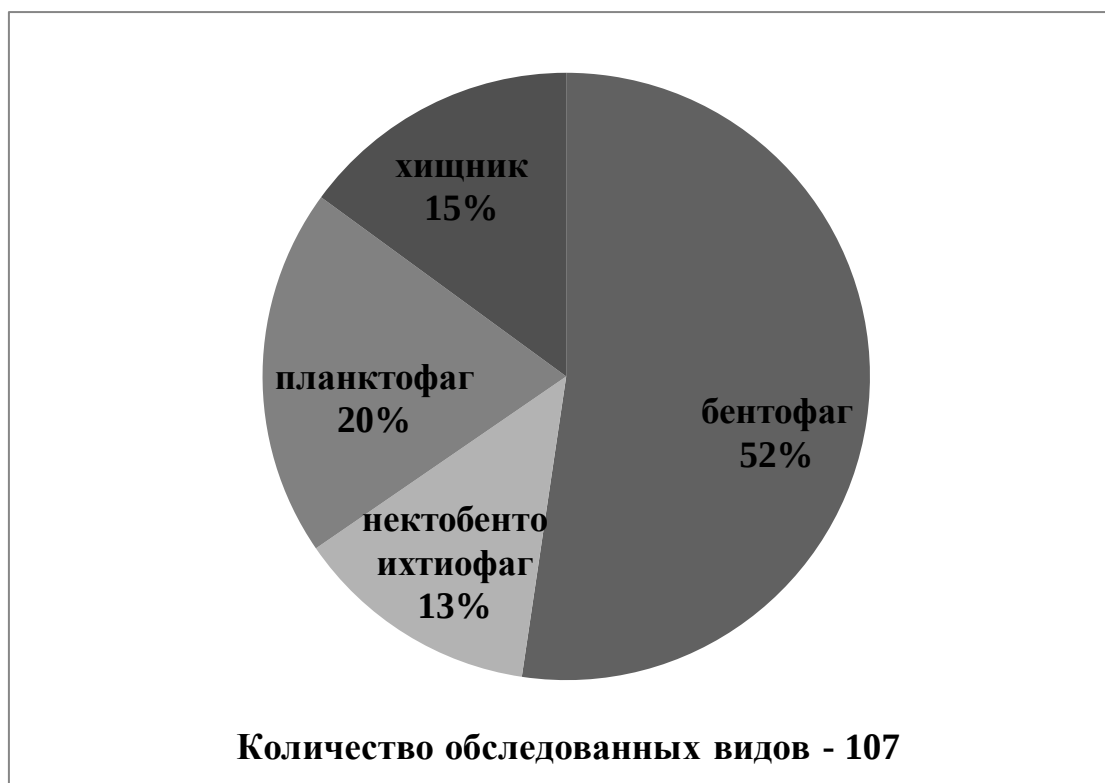


Рисунок 3.5.5. Процентное соотношение количества видов с разным типом питания в ихтиоценозе северного Приморья.

В промысловых уловах рыб на акватории северного Приморья преобладают особи разных видов в возрасте 2+-8+ лет. К двум годам жизни большинство встречающихся видов вырастают длиной не менее 13 см, но не более 25 см. По срокам нереста в ихтиоценозе северного Приморья больше всего весенненерестующих и летненерестующих видов. Большинству представителей промысловой ихтиофауны присущ донный тип отложения икры. По питанию среди рыб северного Приморья доминируют бентофаги.

Глава 4. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ОСВОЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫСЛА СУДАМИ РЫБОПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА В ПОДЗОНЕ «ПРИМОРЬЕ»

Подзона Приморье – один из старейших промысловых районов Дальнего Востока России. Анализ промысла и динамика изменения сырьевой базы (рыбной составляющей) подробно рассматривалась в период с 1986 по 2007 гг. (Жук и др., 2010). Доля рыб в уловах в подзоне Приморье составляла более 80 %, от общего вылова, а освоение рыбных запасов не превышало 50-60 %. За последние десятилетия доля освоения ОДУ снизилась до 30 %, при этом величины изъятия, рекомендованные к вылову, не меньше тех, что предполагались в 80-х гг. прошлого столетия (Калчугин и др., 2015).

В настоящее время ежегодный вылов рыб в подзоне Приморье варьирует от 13 до 22 тыс. т, а освоение рыбных запасов на уровне 30 %. Основу уловов донных и придонных рыб на судах рыбопромыслового флота формируют, в основном представители четырех семейств: тресковые, камбаловые, терпуговые и рогатковые (Кравченко, Измятинский, 2017).

Величина ежегодного рекомендованного изъятия рыбных запасов в большую сторону заметно изменилась у минтая от 2,8 (2009 г.) до 22,1 тыс. т (2011 г.), в последующие годы его общий допустимый улов снижен до 4,58 тыс. т (2015 г.). Объем возможного вылова значительно снижен и у терпуга с 21,3 до 6,4 тыс. т (рисунок 4.1 А). Рекомендованный вылов остальных видов рыб, остается примерно на одном уровне и составляет в среднем ежегодный объем: камбалы – 18,6, навага – 4,9, бычки – 6,8 и треска 1,8 тыс. т.

Рассматривая среднесноголетний фактический вылов с 2009 по 2015 гг. (рисунок 4.1 Б), можно отметить, что наиболее значительные межгодовые колебания вылова наблюдались при промысле минтая – от 0,577 (2009 г.) до 12,1 тыс. т (2011 г.), далее его уловы снова снизились до 3,4 тыс. т (2015 г.). Динамика уловов южного одноперого терпуга менее выражена – от 3,749 (2009 г.) до 0,889 тыс. т (2015 г.). Фактический вылов камбал, бычков и наваги за рассматриваемый период практически не изменялся.

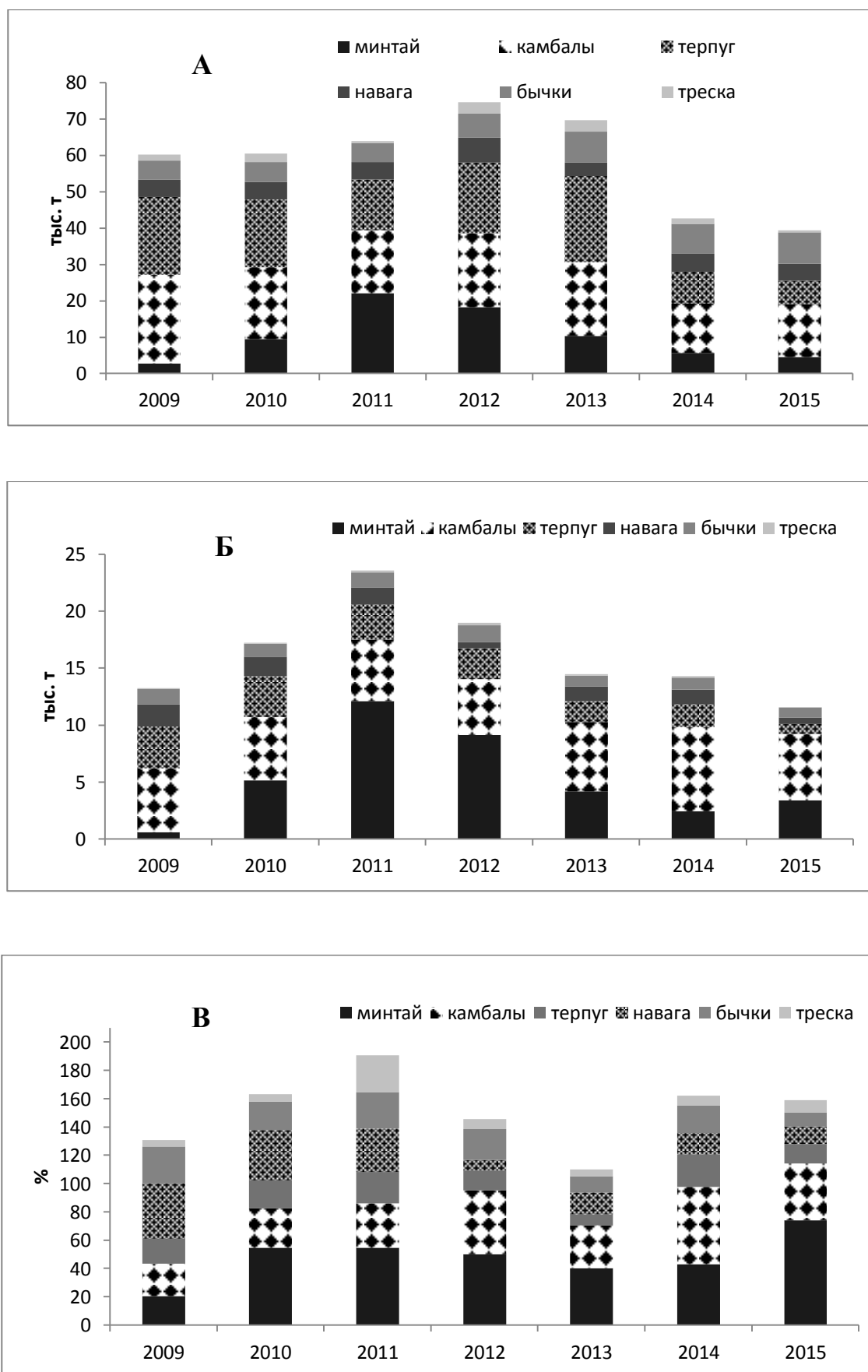


Рисунок 4.1. Динамика изменения ОДУ, ВВ (А), фактический вылов (Б) и доля освоения (В) основных промысловых видов рыб в подзоне Приморье.

Степень освоения общего допустимого улова и рекомендованного вылова наиболее высока у минтая, составляя в среднем от 54 до 74 % ежегодно (Кравченко, Измятинский 2017). На втором месте по освоению рекомендованного вылова находятся камбалы, их ежегодный вылов находится на уровне от 31 до 54 % (рис. 4.1 В). Доля освоения южного одноперого терпуга, на уровне 21 %. Вылов каждого из остальных объектов – наваги, бычков и трески не превышает 20 %, самый маленький процент освоения у трески, в среднем 9,1 %.

Несмотря на низкое освоение рыбных запасов, потенциал сырьевой базы подзоны Приморье при условии более рационального подхода и полного освоения, позволяет обеспечить эффективную работу рыбодобывающих судов.

Низкое освоение прогнозируемых рыбных запасов в подзоне Приморье, связано с недостаточным количеством добывающих судов (Байталюк и др. «состояние промысловых ресурсов...», 2016). Безусловно морально устаревший флот и его нехватка способствуют снижению вылова, но существуют и другие проблемы влияющие на освоение рыбных запасов. Возможные причины сложившейся ситуации постараемся рассмотреть ниже.

Характерным отличием и уникальностью подзоны Приморье от других промысловых зон, является практически полное отсутствие видов рыб на которые установлен ОДУ. К таким объектам относится минтай, треска и тихоокеанская сельдь, остальные виды добываются в режиме рекомендованного вылова. Другая особенность заключается в постоянности состава добывающего флота, здесь ведут добычу морских биологических ресурсов порядка 80 судов, из них непосредственно специализируются на промысле донных и придонных рыб в среднем от 35 до 40 единиц ежегодно. Преимущественно добычу рыбных объектов ведут суда местного Приморского флота, рассредоточенного вдоль всего побережья Приморского края.

В северном Приморье между мысами Поворотный и Золотой на постоянной основе ведут добычу рыб порядка 25 судов, их распределение, количество и основные места дислокации отмечены на рисунке 4.2.

Распределение рыбодобывающих судов, позволяет вести добычу рыб равномерно на всем участке.

Основу рыболовецкого флота на данном участке составляют среднетоннажные суда типа СТР (сейнер-траулер рефрижераторный), СДС (среднее добывающее судно) и малотоннажные суда типа РС-300 (рыболовный сейнер), МКРТМ (малый креветко-рыболовный траулер морозильный), МРТК (малый рыболовный траулер креветколов), МмРТР (маломерный рыболовный траулер рефрижераторный), МмДС (маломерное добывающее судно).

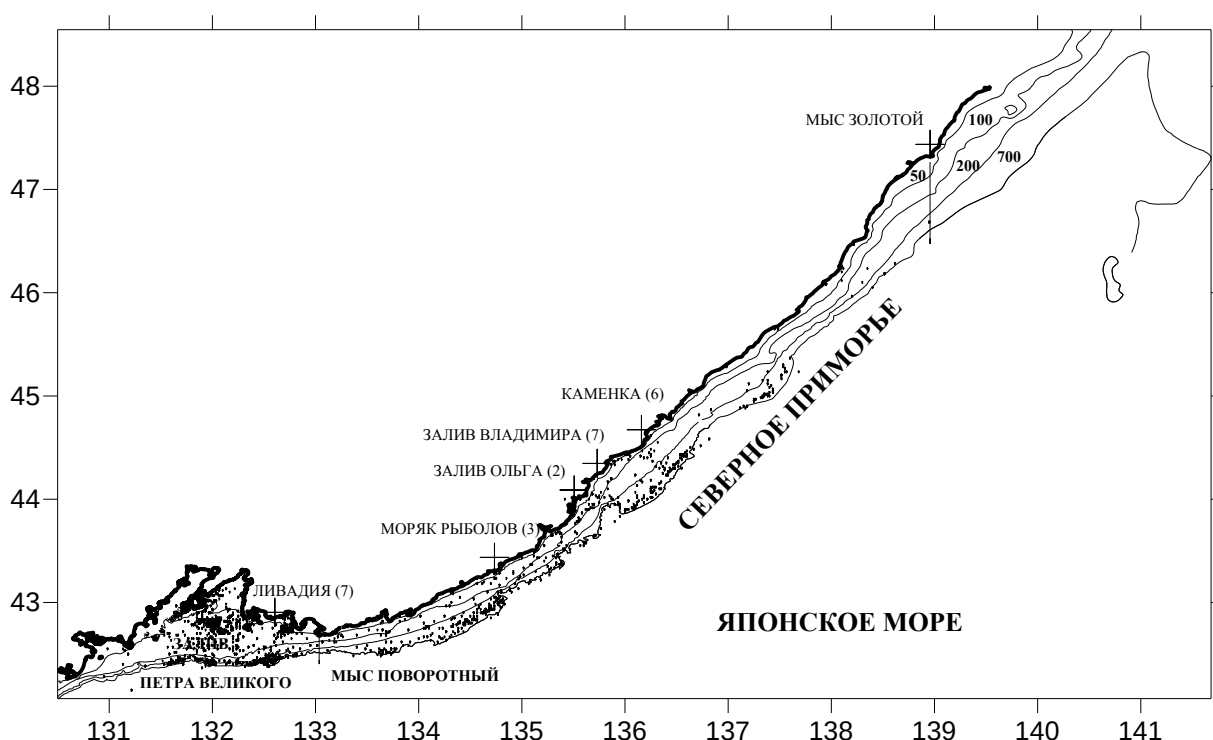


Рисунок 4.2. Базирование судов ведущих промысел рыб на участке от м. Поворотный до м. Золотой (1. цифрами в скобках указано количество судов, 2. точками обозначены места добычи рыб).

В южной части рассматриваемого района ведут добычу преимущественно суда базирующиеся в п. Ливадия и п. Моряк Рыболов, в центральной и северной части района, суда с местом дислокации з. Ольга, з. Владимира и п. Каменка. Основными изобатами на промысле рыб, являются глубины от 200 до 700 м. (рисунок 4.2).

Таким образом, количество выставляемых судов на промысел рыб в северном Приморье, места их базирования по региону, а так же технические возможности ведения промысла на больших глубинах (до 700 м), позволяют в полной мере осваивать донные и придонные рыбные ресурсы. С другой стороны, в виду своих технических возможностей, указанные суда не способны перерабатывать добытые уловы и производить пищевую либо кормовую продукцию. При таких обстоятельствах добытые уловы доставляются на береговые предприятия для дальнейшей переработки, либо сдаются в свежем виде под реализацию. В настоящее время береговых предприятий, способных производить глубокую переработку уловов, явно недостаточно. На участке от мыса Поворотный до мыса Золотой успешно работает одно предприятие ООО «Акватехнологии», находящееся в п. Каменка, другое крупное предприятие принадлежит компании «Доброфлот» и находится в п. Южно-Морской. Место расположения указанного предприятия позволяет перерабатывать уловы добытые в заливе Петра Великого и в северном Приморье. Другие береговые предприятия способные перерабатывать уловы водных биоресурсов добытых в северном Приморье отсутствуют. Учитывая особенности региона, а именно развитие сельского хозяйства, аквакультуры производство на береговых предприятиях рыбной муки из отходов и низкорентабельных видов рыб, может пользоваться большим спросом и приносить большую прибыль местным организациям, что безусловно будет способствовать полной переработке уловов.

Таким образом, проблема недоосвоения рекомендованных к изъятию рыбных запасов напрямую связана с недостаточным количеством береговых предприятий по переработке уловов, что вынуждает добытчиков ориентироваться на изъятие только наиболее рентабельных, валютоемких видов рыб (минтай, камбалы и терпуги). Отсутствие возможности получения технической или кормовой продукции сдерживает и развитие промысла большого количества недоиспользуемых видов. Невостребованность

низкорентабельных видов рыб, способствует их выбросам при добыче востребованных объектов промысла.

Указанные обстоятельства препятствуют полному и эффективному использованию промысловых ресурсов, что в свою очередь сказывается на освоении рыбных запасов в целом.

Для общего понимания условий и требований нормативно-правовой базы, в соответствии с которой осуществляется рыболовство в подзоне Приморье целесообразно провести анализ положений действующих Правил рыболовства, регулирующих добычу водный биоресурсов (относительно рыбных объектов промысла).

Правила рыболовства для дальневосточного рыбохозяйственного бассейна регламентируют деятельность российских юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан, осуществляющих рыболовство во внутренних морских водах, в территориальном море, на континентальном шельфе, в исключительной экономической зоне в пределах Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна.

Действующие Правила рыболовства дают пользователям права добровольного выбора учета уловов водных биоресурсов – в местах добычи (район, подрайон, промысловая зона, промысловая подзона, координаты, рыболовный участок), либо в местах доставки и выгрузки уловов с соблюдением определенных требований и ограничений. Местами доставки и выгрузки уловов водных биоресурсов в зависимости от вида рыболовства являются – морские порты Российской Федерации и иные места установленные Правительством (промышленное рыболовство), морские порты Российской Федерации и иные места, определяемые органами государственной власти прибрежных субъектов (прибрежное рыболовство).

Режим прибрежного рыболовства значительно упрощает работу капитанам судов, им не нужно сортировать улов в море, а достаточно доставить на берег, произвести выгрузку и заполнить соответствующие промысловые документы, что в свою очередь позволяет увеличить количество

промысловых усилий в море. При этом в течении периода осуществления рыболовства с учетом уловов в местах доставки и выгрузки количество рейсов (выходов в море) Правилами рыболовства не ограничивается.

Значительные ограничения промысла рыб в части запретных для добычи водных биоресурсов, районов лова отсутствуют, за исключением запрета специализированного промысла минтая разноглубинным тралом, на глубинах менее 30 м. Поскольку добыча разноглубинными тралами в подзоне Приморье практически не ведется, то такие ограничения не сущетвены.

Запретные для добычи сроки и периоды при промысле рыб Правилами рыболовства установлены лишь в отношении сельди тихоокеанской и группы видов камбал дальневосточных. На общую динамику вылова данные ограничения практически не влияют, поскольку специализированный промысел сельди в подзоне Приморье не ведется, а основной вылов камбал осуществляется южнее мыса Золотой.

Установленные Правилами рыболовства запретные орудия и способы добычи водных биоресурсов определяют конкретные требования к оснащению орудий лова и запрет на их применение. Однако существенных ограничений для судов, осуществляющих добычу донных и придонных видов рыб здесь нет, за исключением запрета на использование донного трала при специализированном промысле минтая. Но такой запрет действует во всех районах добычи Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. Кроме перечисленных требований к орудиям добычи, Правилами рыболовства предусмотрен запрет на осуществления добычи водных биоресурсов с использованием судов длиной между перпендикулярами более 65 м, во внутренних морских водах и в территориальном море.

Кроме того, Правилами рыболовства установлен минимальный промысловый размер добываемых водных биоресурсов, а так же процент допустимого прилова молоди. При специализированном промысле минтая во всех районах прилов молоди установлен не более 20 % по счету за одно траление. При промысле других видов водных биоресурсов в количестве не

более 8 % по счету за одну операцию по добыче (вылову) от улова конкретного объекта. Такие требования разрешенного прилова молодёжи с учетом селективности орудий лова, вполне приемлемы и не вызывают сложностей при промысле рыб.

Действующими Правилами рыболовства установлен и разрешенный прилов одних видов при осуществлении добычи (вылова) других видов водных биоресурсов. Прилов водных биоресурсов не поименованных в разрешении на добычу (вылов) на которые установлен общий допустимый улов допускается в размере не более 2 % по весу за одну операцию, а в случае осуществления рыболовства с учетом уловов в местах доставки и выгрузки в размере не более 4 % от веса всего улова. Разрешенный прилов водных биоресурсов, для которых общий допустимый улов не установлен допускается в количестве, не превышающим 49 % от общего веса улова за одну промысловую операцию, а при осуществлении рыболовства с учетом уловов в местах доставки разрешенный прилов таких водных биоресурсов не ограничивается. В качестве прилова не допускаются и подлежат выпуску в естественную среду обитания – морские млекопитающие, крабы, креветки, трепанг дальневосточный, морские гребешки.

Кроме ограничений перечисленных в Правилах рыболовства, существуют районы, запрещенные для добычи (вылова) водных биоресурсов. Это акватория Дальневосточного морского биосферного государственного природного заповедника Дальневосточного отделения РАН и Государственного природного комплексного морского заказника краевого значения «Залив Восток» залива Петра Великого. Осуществление рыболовства активными орудиями лова также запрещены в связи с деятельностью Министерства обороны РФ, такие места нанесены на карту Японского моря.

Резюмируя можно отметить, что каких-либо существенных ограничений при промысле рыб в подзоне Приморье, влияющих на освоение рыбных запасов нет. Все перечисленные выше ограничения направлены исключительно на рациональное использование водных биоресурсов.

Как показано выше, основу вылова рыб на судах рыбопромыслового флота в Приморье составляют минтай, камбалы, терпуги, навага и бычки.

Основу вылова среди камбал формируют виды, которые в этом районе выделяются по биомассе, численности и частоте встречаемости: желтоперая (*Limanda aspera*), японская (*Pseudopleuronectes yokohamae*), остроголовая (*Cleisthenes herzensteini*), желтополосая (*Pseudopleuronectes herzensteini*), колючая (*Acanthopsetta nadeshnyi*), дальневосточная длинная или малорот Стеллера (*Glyptocephalus stelleri*), палтусовидная (*Hippoglossoides dubius*), звёздчатая (*Platichthys stellatus*). Терпуги представлены одним видом - терпуг однопёрый южный (*Pleurogrammus azonus*). Группу бычков в уловах формируют представители сем. Cottidae: многоиглый керчак (*Myoxocephalus polyacanthocephalus*), керчак-яок (*M. jaok*), охотский шлемоносный бычок (*Gymnacanthus detrisus*), дальневосточный шлемоносец (*G. herzensteini*) и другие, а так же некоторые виды семейств Hemitriptidae и Psychrolutidae.

Остальные рыбы занимают в общем вылове незначительную долю. Некоторые из них – треска, скаты, традиционно добываются только в качестве прилова – их специализированный промысел отсутствует. Многочисленная группа видов бычков также специализированно не добывается, хотя благодаря своей высокой численности и биомассе они массово присутствуют в приловах. При организации специализированного промысла бычков их вылов может быть значительно увеличен. В настоящее время уловы бычков составляют не более 20 % от рекомендованного вылова.

Среди обычных представителей ихтиоцены подзоны Приморье к перспективным для промысла объектам можно отнести несколько видов ликодов (Zoarcidae), липарисов (Liparidae), а также представителей семейств лисичковых (Agonidae) и стихеевых (Stichaeidae). Данные объекты промысла не имеют ценности в качестве пищевой продукции, но для производства технической продукции и рыбной муки вполне пригодны.

В целом сырьевая база рыб подзоны Приморье в настоящее время и на ближайшую перспективу сможет обеспечить эффективную работу

отечественных рыбодобывающих организаций, при условии более рационального освоения традиционных объектов промысла, использовании промыслом более широкого, чем в настоящее время видового разнообразия и более полного освоения недостаточно используемых малоценных объектов.

Поскольку ограничений Правилами рыболовства по срокам добычи в подзоне Приморье нет, промысел рыб ведется круглогодично, но с разной интенсивностью (табл. 4.1), что преимущественно определяется особенностями биологии, сроками нереста, миграциями в течение жизненного цикла и др. факторами.

Таблица 4.1. Интенсивность промысла рыбных запасов в подзоне Приморье (среднегодовое данные 2009–2015 гг.) по месяцам, %

Промысловый объект	Месяца года											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Минтай	9,6	18,3	5,3	14,7	2,1	0,8	0,5	2,1	5,3	11,4	13,9	15,8
Камбалы ДВ	10,2	14,3	18,2	10,3	9,4	2,4	2,1	1,6	7,4	9,8	13,4	28,3
Терпуги	8,8	9,1	8,3	13,5	9,7	5,7	2,7	2,9	4,8	5,6	3,1	25,5
Навага	30,4	17,3	1,5	1,1	0,6	0,4	0,9	1,2	5,3	6,8	13,1	21,3
Бычки	30,1	20,5	10,1	7,3	4,8	0,8	1,1	3,4	1,1	1,8	4,7	14,4
Треска	5,3	11,4	19,8	19,2	16,1	1,8	0,4	1,2	1,1	1,8	2,4	12,1
Скаты	17,2	21,3	8,3	9,4	7,0	0,5	1,3	1,5	2,1	1,9	4,8	24,6

Часть рыб – минтай, навага, терпуги, камбалы образуют плотные нерестовые скопления, поэтому основной их вылов по времени совпадает с периодом нереста. В целом основной вылов рыбных запасов в подзоне Приморье приходится на весенний и зимний период времени, некоторые объекты, такие как навага, треска и терпуги показывают неплохие уловы в осенний период.

Самый низкий вылов рыб в годовом цикле отмечается в летний период, что связано с переориентацией части флота на промысел беспозвоночных, прежде всего морских ежей, передислокацией судов в другие промысловые

районы на промысел сельди, приемку рыб семейства лососевых. Основной вылов рыб в летний период осуществляется в заливе Петра Великого, преимущественно в Уссурийском заливе. Это объясняется прежде всего, тем, что в данном районе ведут промысел преимущественно суда типа МРС, которые имеют ограничения по автономности (не более 72 ч) и условиям навигации (а в зимний период обычно выводятся из эксплуатации). Для таких судов летнее время года наиболее благоприятный и продуктивный период промысла.

Сравнивая изъятие рыбных запасов по районам (рис 4.3) можно отметить, что наибольшие уловы рыб приходятся на северное Приморье прежде всего за счет минтая, камбал, терпуга и трески.

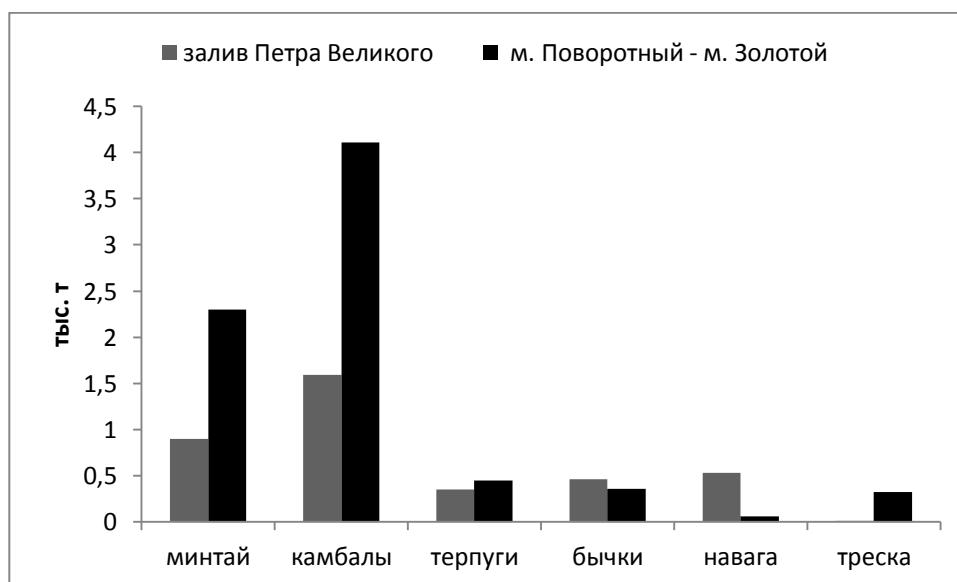


Рисунок 4.3. Сравнение динамики вылова рыб судами рыбопромыслового флота на участке залив Петра Великого и между мысами Поворотный и Золотой в 2015 г.

При этом разница в динамике вылова связана с протяженностью морских участков, количеством и техническими возможностями используемых судов. В северном Приморье в основном работают суда, способные вести промысел на больших глубинах круглый год, а в заливе Петра Великого МРС-сы могут облавливать глубины до 200 м. с ограничением эксплуатации в зимний период

Одним из наиболее важных составляющих повышения эффективности рыбных промыслов, могут служить данные учетных траловых съемок

проводимых ежегодно «ТИНРО-Центром» в подзоне Приморье. Материалы учетных съемок с одной стороны являются информационной основой для прогнозирования состояния рыбных запасов, с другой - единственным источником получения информации о наличии промысловых концентраций рыб в условиях отсутствия научных наблюдателей на промысловых судах. В целом научные съемки проводятся в тех же районах, где ведут основной промысел суда рыбопромыслового флота.

В качестве примера можно показать распределение уловов добывающего снюрреводного флота на промысле минтая и данных учетных траловых съемок выполненных на судах «ТИНРО-Центр» с минимальными, средними и максимальными уловами минтая, в подзоне Приморье весной 2015 г., (рис. 4.4 А, Б). Приведенные данные показывают, что отмеченные траловой съемкой районы скоплений минтая в целом соответствуют местам наибольшего вылова этого объекта промысловыми судами (например между 132-133 и 134-135 градусом восточной долготы). Тем не менее, согласно данным траловых съемок значительные концентрации минтая наблюдались в центральной и южной части залива Петра Великого, однако промысловые суда добычу минтая в данном районе не вели. Такая же ситуация отмечена и для района промысла на траверзе пос. Преображения между 133-134 градусом восточной долготы.

Это связано с тем, что рыболовецкие суда, выходящие на промысел в море, как правило, осуществляют траления на промысле рыб, в тех местах, которые определены ими в результате многолетнего опыта. Очевидно, что использование данных траловых съемок, оперативно обработанных в рыбохозяйственном институте, могут существенно помочь рыбакам повысить эффективность промысла.

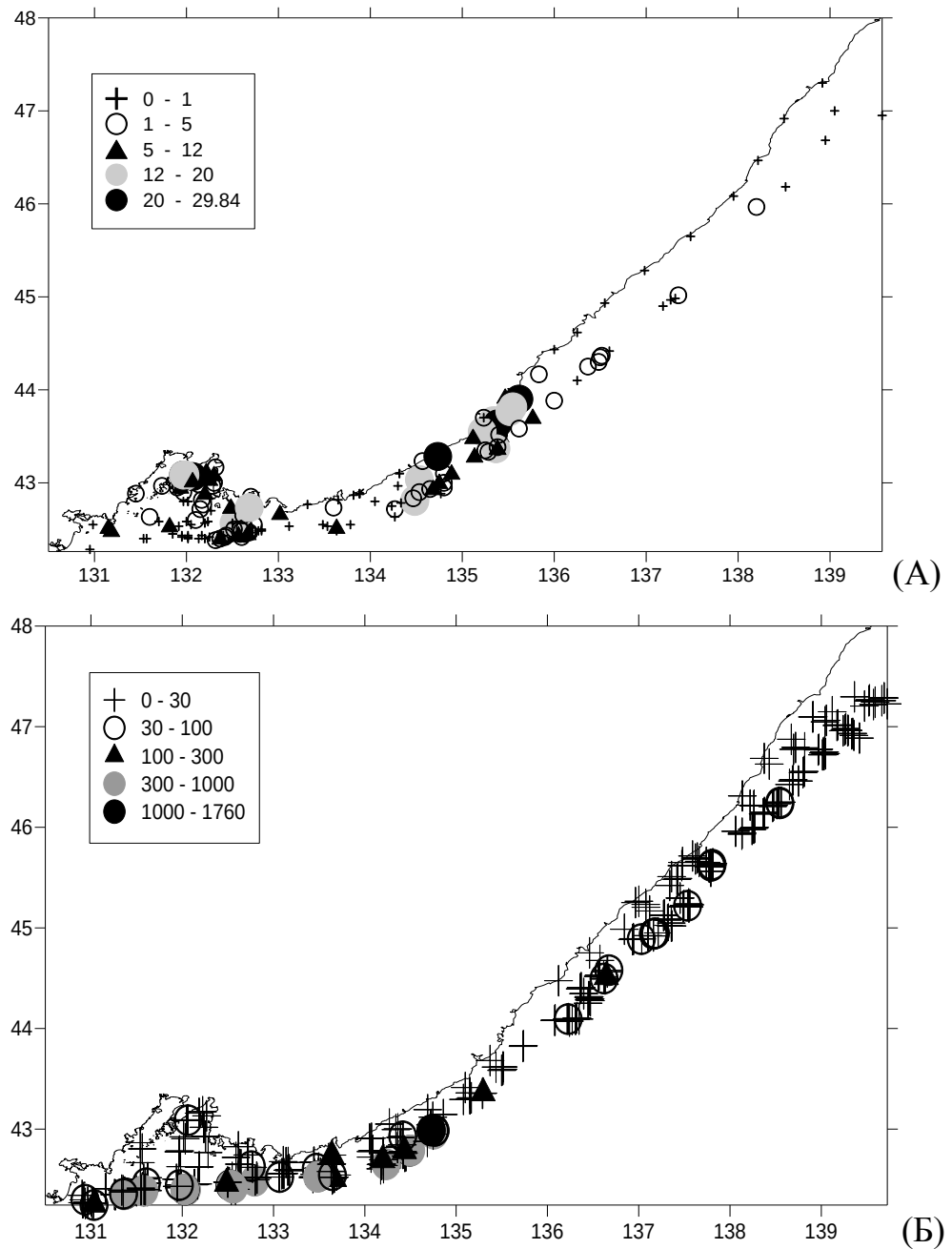


Рисунок 4.4. Схема распределения уловов рыболовного флота на промысле минтая (тонн на судосутки) (А) и траловых учетных станций судами «ТИНРО-Центр» (кг/час) (Б) с марта по май в подзоне Приморье.

Единственным существенным отличием учетных траловых съемок проводимых судами «ТИНРО-Центр» являются орудия лова (донный трал), поскольку промысловые суда ведут добычу рыб в подзоне Приморье преимущественно снюрреводом. По среднегодовым данным в период с 2009 по 2015 г, снюрреводами было выловлено 53 %, донными тралями – 39 % и разноглубинными тралями – 8 % рыб.

Возможность использования при учетных съемках не только донного трала, но и снюрревода позволит более точно определять структуру уловов для каждого орудия лова, количественно оценить прилов одних видов рыб при осуществлении добычи других, включая ценные для промысла и менее рентабельные виды рыб. К сожалению на данный момент информации о прилове рыб на снюрреводном промысле в Приморье мало. Автор работы наблюдал экспедиционный снюрреводный промысел минтая проводимый в подзоне Приморье пользователем АО «Доброфлот» в период с 03 января по 15 января 2020 года. Основной промысел минтая осуществлялся в северном Приморье на траверзе пос. Преображение, в исключительной экономической зоне РФ. В промысле участвовали 4 судна типа СТР – «Ноглики», «Кострома», «Калиновск» и «Пластун», уловы в свежем виде ежедневно сдавались для переработки на ПЗ «Капитан Ефремов». Всего за указанный период добыто 742 т. минтая, при этом основной вылов осуществили 2 судна, поскольку остальные 2 практически не работали по причине различных технических неисправностей. По факту, двумя единицами добыто 668 т. минтая. Средний прилов при специализированном промысле минтая, других видов донных рыб составил 12,2 %, из них: бычки - 4,2, кальмар тихоокеанский - 1,7, камбалы - 5,5, треска - 0,4, сельдь тихоокеанская - 0,08 и южный одноперый терпуг - 0,5 %. Основу прилова промысловой группы бычки составили многоиглый керчак, дальневосточный шлемоносец и шлемоносный бычок. Прилов камбал состоял исключительно из одного вида – малороты Стеллера. Среднее время одной промысловой операции составляло 2 часа, включая замет орудия лова, его траление (в среднем 40-50 минут) и выборку. Минимальные промысловые изобаты на которых осуществлялась добыча минтая составили 520 м., а максимальные 670 м. Суточный вылов минтая находился на высоком уровне, максимальный вылов на одно судно составил 72 т., а минимальный 10 т в сутки. В уловах преобладал среднеразмерный минтай: средняя длина по АД колебалась от 36 до 38 см, средний вес составлял 400-420 гр. Прилов молоди минтая был не значителен – до 4,5 % на одно промысловое усилие. В прилове

других видов рыб особи менее промыслового размера практически отсутствовали. Добытые в качестве прилова особи камбалы были в среднем длиной 30 см, при массе тела 420 гр.

Резюмируя можно отметить, что в подзоне Приморье ежегодный вылов рыб варьирует от 13 до 22 тыс. т, освоение рыбных запасов находится на низком уровне и не превышает 30 % от рекомендованной величины изъятия. Основу уловов рыб на судах рыбопромыслового флота формируют, в основном представители четырех семейств: тресковые, камбаловые, терпуговые и рогатковые.

Степень освоения рекомендованного объема наиболее высока у минтая, составляет в среднем от 54 до 74 % ежегодно. На втором месте находятся камбалы, их ежегодный вылов находится на уровне от 31 до 54 %. Доля освоения южного одноперого терпуга 21 %. Вылов остальных объектов – наваги, бычков и трески не превышает 20 %.

Отличительной особенностью подзоны Приморье от других промысловых зон, является ограниченное количество рыб, промысел которых регулируется через ОДУ – минтай, треска и сельдь.

Суда ведущие промысел рыб в подзоне Приморье преимущественно местного Приморского флота. Большинство судов способны осуществлять добычу рыб на больших изобатах. В силу своих технических возможностей, указанные суда не способны перерабатывать добытые уловы и производить пищевую либо кормовую продукцию. Добытые уловы доставляются на береговые предприятия для дальнейшей переработки, либо сдаются в свежем виде для под реализацию.

Действующие правила рыболовства при учете уловов в местах доставки позволяют добывать неограниченное количество прилова рыб общий допустимый улов на которые не установлен. Такая возможность особенно актуальна для подзоны Приморье, поскольку все суда ведущие промысел рыб доставляют уловы на берег, а видов рыб на которые установлен ОДУ, всего три – минтай, треска и сельдь.

Ограничение связанное с использованием судов более 65 м, не затрагивают суда, работающие в подзоне Приморье, поскольку они не превышают установленные ограничения, более того, такой запрет исключает возможность работы крупнотоннажных судов, что позволяет осуществлять добычу в равных условиях.

Промысел рыб подзоне Приморье ведется круглогодично, но с разной интенсивностью. Основной вылов рыбных запасов в подзоне Приморье приходится на весенний и зимний период времени, некоторые объекты, такие как навага, треска и терпуги показывают неплохие уловы в осенний период. Самый низкий вылов рыб отмечен в летнее время года.

Наиболее высокие уловы основных объектов промысла – минтая, камбал и терпуга приходится на северное Приморье, а основной вылов наваги осуществляется в заливе Петра Великого. Уловы бычков примерно одинаковы в двух районах.

Данные учетных траловых съемок могут быть информационной основой для разработки научных рекомендаций рыбопромышленным организациям и способствовать повышению результативности добычи, эффективности освоения рыбных запасов и уменьшению выбросов.

Сырьевая база рыб подзоны Приморье в настоящее время и на ближайшую перспективу сможет обеспечить эффективную работу отечественных рыбодобывающих организаций, при условии более рационального освоения традиционных объектов промысла, использования промыслом более широкого, чем в настоящее время видового разнообразия и более полного освоения недостаточно используемых объектов.

Глава 5. МНОГОВИДОВОЙ ПРОМЫСЕЛ РЫБ В ПОДЗОНЕ «ПРИМОРЬЕ» ОТ МЫСА ПОВОРОТНЫЙ ДО МЫСА ЗОЛОТОЙ

Современное рыболовство сведено в систему «специализированных промыслов», и не только в Российской Федерации, но и в большинстве других стран с развитым рыболовством (Каредин, Храпова, 1998; Каредин, 2000; Терентьев, 2006; Абакумов и др., 2007). Согласно определению, сформулированному при составлении документов международной конвенции о сохранении запасов анадомных видов в северной части Тихого океана (Конвенция о сохранении ..., 1992), формулировка «специализированного промысла» звучит так: «Специализированный промысел означает промысел, направленный на конкретный вид или запас рыб». В п. 24 действующей редакции Правил рыболовства (Приказ Министерства сельского хозяйства РФ ..., 2019) под «специализированным промыслом» понимается промысел объекта, при котором, независимо от процентного соотношения к другим видам ВБР, обеспечиваются его систематические высшие уловы конкретным орудием или способом добычи.

Однако при промысле специализированного объекта попутно вылавливаются и другие виды. Затронутый вопрос входит в круг «проблемы приловов», являющейся одной из наиболее актуальных во всех странах с развитым рыболовством. Суть проблемы состоит в том, что существует очень мало рыбных промыслов, при которых добывается один вид. Рыбные промыслы в большинстве случаев – многовидовые (Абакумов и др., 2004). Из российских дальневосточных промыслов прилов не велик только на промыслах сайры *Cololabis saira* бортовыми ловушками, кальмаров *Teuthida* джиггерами, сельди и др. ставными неводами. Напротив, на промыслах активными орудиями лова (тралы, снюрреводы) величина прилова может превышать вылов основного объекта промысла (Каредин, Храпова, 1998).

Для ведения промысла рыб необходимо наличие промысловых скоплений. По опыту работ в северо-западной части Японского моря, при использовании 27,1-метрового трала, промысловым скоплением рыб может

считаться такое скопление, если в данном месте за час траления их вылов составляет не менее 300 кг. Обычно в рыбопромысловой зоне скопления, на которых возможен промысел, сосредотачиваются в определенных местах. В частности, примером осуществления промысла камбал в районах их промысловых скоплений могут служить работы на японских среднетоннажных траулерах в 1994 г., когда выполнялись только промысловые операции. В данном случае было всего несколько участков облова между 44° и 46° с.ш., где обеспечивались промысловые уловы (рис. 5.1).

с.ш.

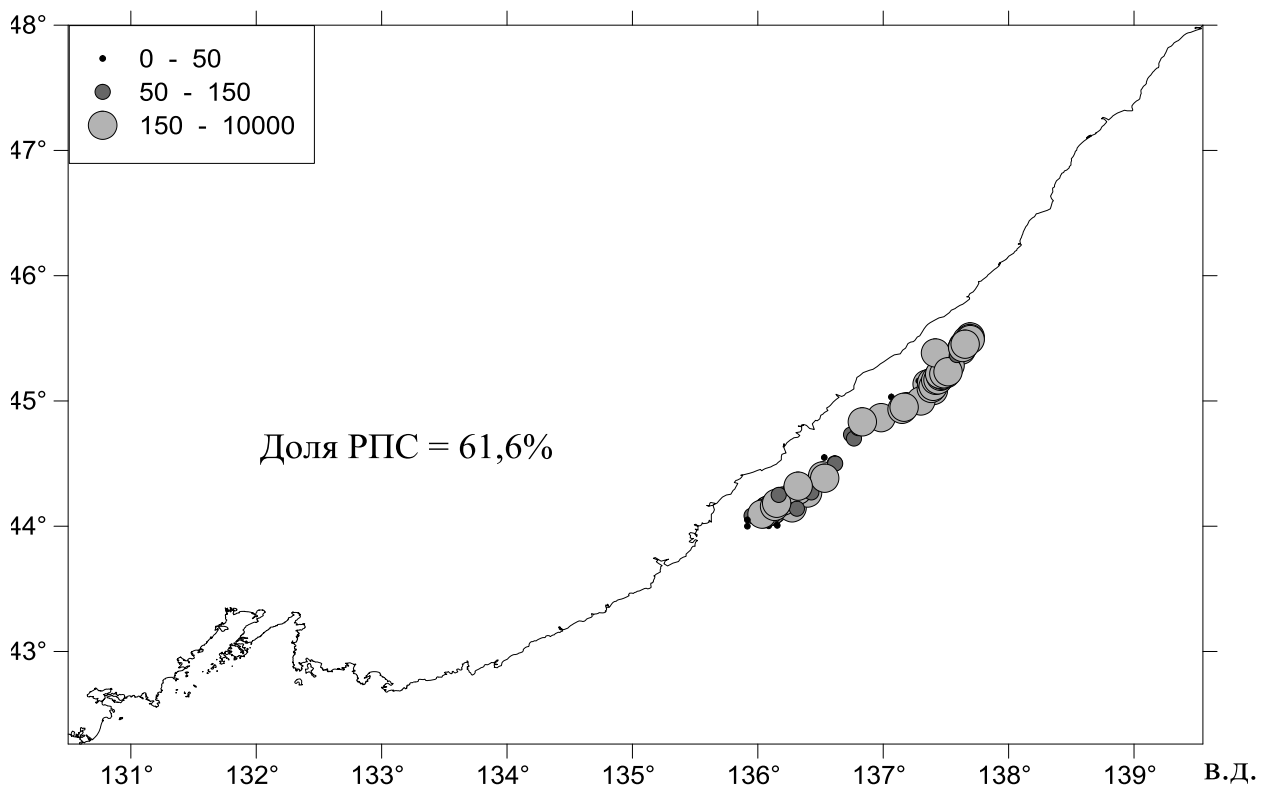


Рисунок 5.1. Распределение уловов камбал, полученных японскими среднетоннажными траулерами «Каюн Мару» и «Хейко Мару» в 1994 г., в пересчете на 27,1-метровый трал при скорости судна 2,7 узла: 0 - 50 – величина улова менее 50 кг, 50 - 150 – от 50 до 150 кг, 150 - 10000 – более 150 кг, «Доля РПС» – доля площади районов промысловых скоплений от всей площади исследуемых вод.

Рациональная организация специализированного промысла вида, с осуществлением контроля над попутными видами прилова, возможна как раз через выделение районов его промысловых скоплений. Такие районы в

распределении конкретного вида обладают, по крайней мере, тремя признаками. Во-первых, здесь должны сосредотачиваться промысловые скопления данного вида. Во-вторых, это те районы, где данный вид в уловах доминирует. Потому что если он не доминирует (не обеспечиваются высшие уловы), то это специализированный промысел не его, а другого вида, который здесь доминирует; а данный вид является только видом прилова. В-третьих, на всей акватории районов промысловых скоплений данного вида последний образует устойчивую долю в уловах, не ниже какой-то определенной и значительной величины (Кравченко и др. 2021).

На разные объекты выделяются самостоятельные квоты. На наш взгляд, для рациональной организации специализированных промыслов камбал, терпуга и минтая в подзоне «Приморье», помимо обоснованного определения их квот, требуется решить еще две задачи – установление доли в промысловых уловах самих этих объектов (на соответствующих промысловых скоплениях) и доли прилова к ним разных видов (групп видов).

5.1. При специализированном лове камбал

В северном Приморье, в связи с быстро понижающимся дном, подавляющую часть промысловых уловов камбал составляют элиторальные – камбала Надежного *Acanthopsetta nadeshnyi*, малорот Стеллера *Glyptocephalus stelleri* и южная палтусовидная *Hippoglossoides dubius* (рис. 5.1). Общая среднемноголетняя доля других видов в камбальной биомассе здесь равна 4%. К этим другим видам относятся сублиторальные камбалы, встречающиеся в промысловых скоплениях перечисленных выше видов (Кравченко и др. 2021).

Численность каждого многочисленного объекта подвержена межгодовой изменчивости. Для объектов специализированного промысла это важно, поскольку в годы разной численности меняется их доля в уловах, в том числе на акватории районов промысловых скоплений. Кроме того, доля прилова к вылову добываемого вида математически зависит от величины обилия добываемого вида. Мы проанализировали осредненные за год и максимальные

за год уловы камбал в течение максимально возможного периода лет, имевшегося в нашем распоряжении.

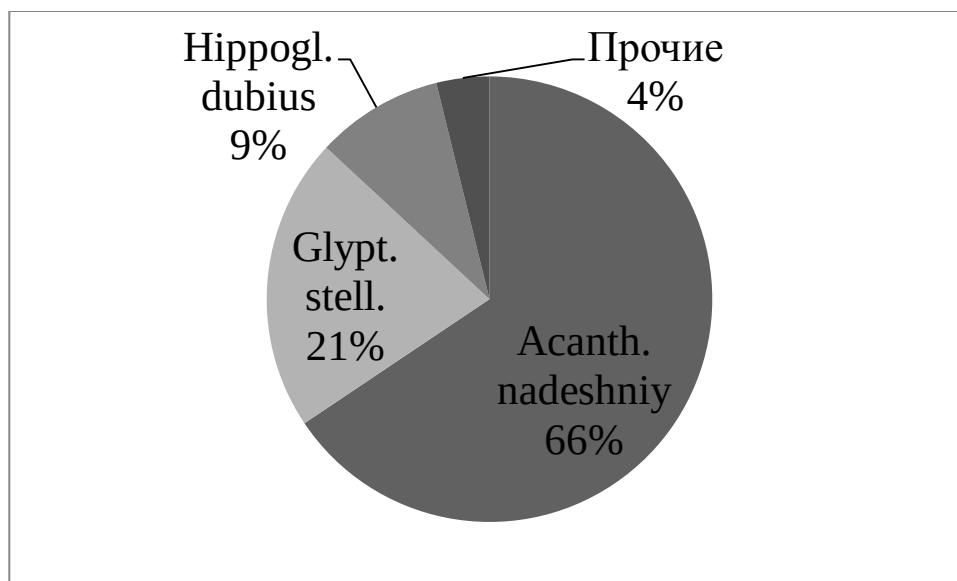


Рисунок 5.1. Среднемноголетнее соотношение разных видов камбал в их промысловых уловах на акватории северного Приморья от мыса Поворотный до мыса Золотой: Acanth. nadeshnyi – камбала Надежного, Glypt. stell. – малорот Стеллера, Hippogl. dubius – южная палтусовидная камбала.

По обобщенным данным, выделяются периоды, характеризующиеся разными величинами уловов камбал. Судя по максимальным и средним уловам в конкретные годы (рис. 5.2), уловы в целом были минимальными с 2000 по 2010 гг., а максимальными – с 1978 по 1987 гг. В периоды с 1988 по 1999 гг. и с 2011 по 2018 гг. наблюдалась средняя в межгодовом аспекте численность камбал (Кравченко и др. 2021). Возможно, с 2019 г. начался период снижения численности камбал, но пока прошло слишком мало времени для подобных выводов.

Средний улов камбал за 1 час, пересчитанный на 27,1-метровый трал, в период высокой численности составил 173 кг, в периоды средней численности – 72 кг и в период низкой численности – 40 кг. Максимальные уловы камбал достигали: в период низкой численности – 651 кг, в периоды средней численности – 2505 кг, а в период высокой численности – 11319 кг.

Поскольку уловы камбал значительно варьируют не только в периоды их разной численности, но и внутри таких периодов, анализировать динамику

уловов правильное по годам, а не по периодам. На основании проанализированных материалов, к годам низкой численности камбал были отнесены те годы, когда их средний улов был равен менее 50 кг. В годы средней численности средний улов камбал варьировал от 50 до 150 кг, а в годы высокой численности он составлял более 150 кг (табл. 5.1).

Сравнение средних уловов камбал с помощью двухвыборочного Z-теста показало, что в годы высокой и средней численности камбал, как и в годы их средней и низкой численности, эти средние уловы достоверно различаются, так как рассчитанные значения Z_p значительно выше критического (табл. 5.1). На основании достоверности различий между вариационными рядами уловов в годы высокой, средней и низкой численности можно определить параметры районов промысловых скоплений камбал в каждую из этих категорий лет.

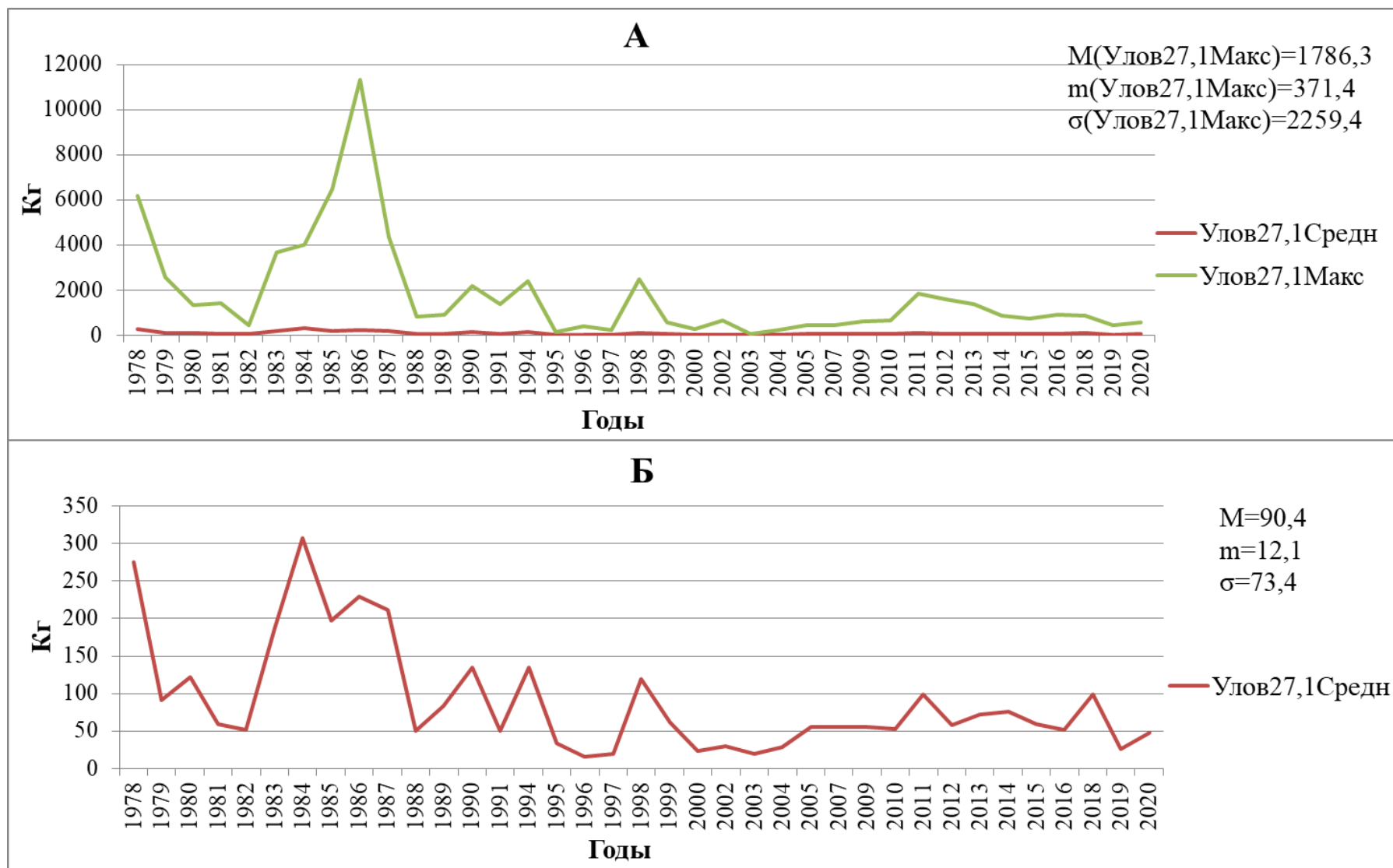


Рисунок 5.2. Динамика средних и максимальных уловов камбал (А) и только средних их уловов (Б) на акватории северного Приморья от мыса Поворотный до мыса Золотой в разные годы.

Таблица 5.1. Сравнение величины уловов камбал (в кг) на единицу усилия (27,1-метровым тралом при скорости судна 2,7 узла за час траления) в годы их высокой, средней и низкой численности: n – количество уловов, M – средняя величина улова, m – ошибка средней, σ – стандартное отклонение, D – дисперсия, Z_p – значение двухвыборочного Z-теста для сравнения средних, $Z_{кр}$ – критическое двухстороннее значение Z-теста при 95%-ном уровне значимости

Численность камбал	n	M	m	σ	D	Z_p	$Z_{кр}$
Высокая	1370	247,49	17,77	657,55	432369,6		
Средняя	2253	80,42	5,62	266,94	71258,07		
Низкая	1502	24,83	1,64	63,62	4047,46		
Сравнение в годы высокой и средней						8,97	1,96
Сравнение в годы средней и низкой						9,49	1,96

В годы высокой численности камбал в районах с их промысловыми скоплениями доля камбал от общей биомассы рыб практически в каждом улове превышала 60%. В годы средней и низкой численности камбал в таких районах (естественно, другой конфигурации) доля камбал гарантировано превышала 30% общей биомассы уловов рыб. Таким образом, в районах промысловых скоплений камбал их устойчивая доля в уловах в годы высокой численности составляла 60% биомассы уловов рыб, а в годы средней и низкой численности – 30%.

Площадь районов промысловых скоплений камбал в годы их высокой, средней и низкой численности тоже различалась (рис. 5.3). При этом изменчивость размеров площади камбальных промысловых скоплений в каждую конкретную категорию лет всегда подчинялась закону нормального распределения, о чем свидетельствует сопоставление эмпирических и критических значений коэффициентов асимметрии и эксцесса (табл. 5.2).

Согласно критерию Розенбаума (табл. 5.3), площадь камбальных промысловых скоплений была достоверно выше в годы высокой численности, чем в годы средней численности; и в годы средней численности, чем в годы низкой численности. То же самое касалось средних значений величин площади районов промысловых скоплений камбал, согласно критерию Стьюдента. А

изменчивость отклонений от среднего значения величин площади камбальных промысловых скоплений, согласно критерию Фишера, в годы разной численности, как правило, достоверно не различалась. То есть, в каждую категорию лет размеры площади районов промысловых скоплений камбал были одинаково устойчивыми.

В целом, в годы высокой численности акватория, занятая промысловыми скоплениями камбал, в среднем составляла 22,7% от всей площади района исследований (табл. 5.3). В годы средней численности она была в среднем равна 11,42%, и в годы низкой численности – 2,57% (Кравченко и др. 2021).

Корреляционный анализ показал, что между увеличением численности камбал и увеличением размеров площади районов их промысловых скоплений наблюдается тесная прямая зависимость. В данном случае величина коэффициента корреляции Спирмена составила 0,89, а коэффициента корреляции Браве-Пирсона – 0,84.

Определившись с параметрами и размерами районов промысловых скоплений камбал, для данных единиц площади можно определить долю камбал в уловах и долю прилова к ним других видов рыб (или групп видов), касательно каждой категории лет, различающихся по величине уловов.

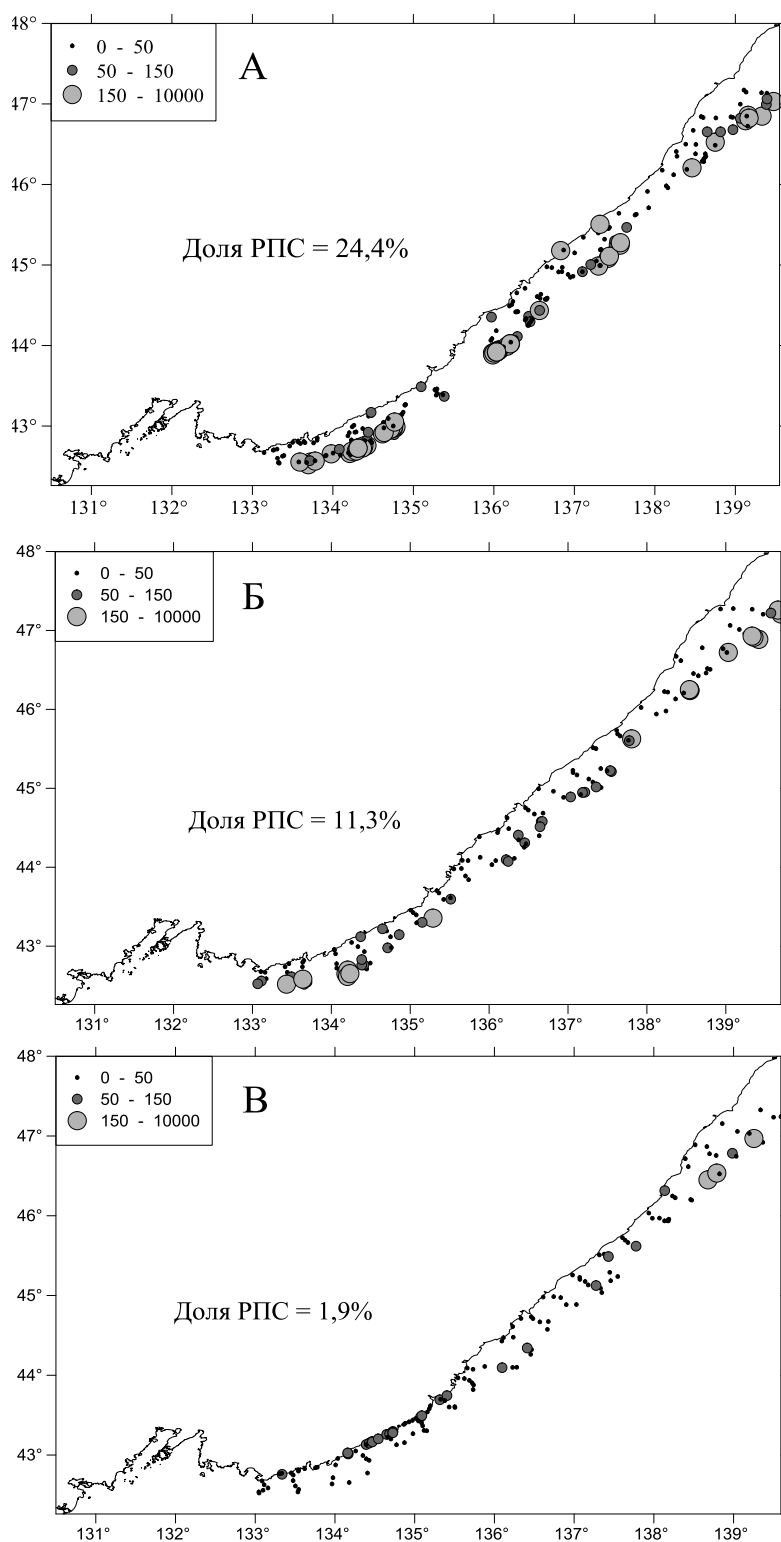


Рисунок 5.3. Распределение уловов камбал в годы высокой (на примере 1987 г. – А), средней (на примере 2013 г. – Б) и низкой (на примере 2004 г. – В) их численности на акватории северного Приморья от мыса Поворотный до мыса Золотой: 0 - 50 – менее 50 кг на час траления, 50 - 150 – от 50 до 150 кг и 150 - 10000 – более 150 кг, «Доля РПС» – доля площади районов промысловых скоплений от всей площади исследуемых вод.

Таблица 5.3. Сравнение площади акватории с промысловыми скоплениями камбал (в % от величины всей площади исследуемых вод) в годы высокой, средней и низкой численности камбал: n – количество измерений, M – средняя площадь районов промысловых скоплений камбал, m – ошибка средней, σ – стандартное отклонение, A и E – эмпирические значения коэффициентов асимметрии и эксцесса, $A_{кр}$ и $E_{кр}$ – соответственно их критические значения, t – результат (p) сравнения по критерию Стьюдента, F – критерию Фишера, Q – критерию Розенбаума

Численность камбал	n	M	m	σ	A	E	$A_{кр}$	$E_{кр}$	t	F	Q
Высокая	7	22,7	1,8	4,77	0,46	-0,77	2,01	3,31			
Средняя	16	11,42	0,75	2,98	0,67	-0,40	1,58	3,89			
Низкая	9	2,57	0,49	1,48	-0,24	-0,68	1,90	3,67			
Сравнение в годы высокой и средней									<0,001	>0,05	<0,01
Сравнение в годы средней и низкой									<0,001	<0,05	<0,01

Из восьми единиц предполагаемого прилова пять являются отдельными видами (минтай *Theragra chalcogramma*, южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus*, тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus*, дальневосточная навага *Eleginus gracilis* и тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*), а другие три – группами видов (бычки, скаты и прочие). Из прогнозируемых объектов самым значительным видовым разнообразием характеризуются бычки, среди которых промысловое значение имеют представители двух семейств – рогатковых Cottidae и волосатковых Hemitriptidae. Во время облова камбальных промысловых скоплений в уловах было зарегистрировано 18 видов бычков из этих двух семейств (табл. 5.4).

Обращает на себя внимание постоянство состава самых массовых видов бычков в районах промысловых скоплений камбал на акватории северного Приморья. При разной величине уловов камбал наиболее массовыми бычками в прилове к ним являлись дальневосточный *Gymnocanthus herzensteini* и охотский *G. detrisus* шлемоносцы, многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus*, большеглазый триглопс *Triglops scepticus* и колючий ицел *Icelus cataphractus*. В целом, можно сделать вывод, что пять перечисленных видов бычков составляют от 70 до 96% биомассы бычков в прилове к камбалам.

Таблица 5.4. Соотношение биомассы бычков (%) семейств Cottidae и Hemitripteraeidae в прилове к камбалам на камбальных промысловых скоплениях в годы высокой, средней и низкой численности камбал

Семейства бычков	Виды бычков	Численность камбал		
		Низкая	Средняя	Высокая
Cottidae	<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	9,41	44,86	26,51
Cottidae	<i>Gymnocanthus detrisus</i>	29,89	5,68	16,61
Cottidae	<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	21,80	13,17	19,73
Cottidae	<i>Triglops scepticus</i>	14,87	20,65	16,32
Cottidae	<i>Icelus cataphractus</i>	12,74	4,17	15,65
Cottidae	<i>Myoxocephalus jaok</i>	2,75	3,51	1,66
Cottidae	<i>Hemilepidotus gilberti</i>	3,75	2,59	0,57
Cottidae	<i>Enophrys diceraus</i>	2,06	3,13	1,18
Cottidae	<i>Taurocottus bergii</i>	0,81	0,45	0,22
Cottidae	<i>Alcichthys elongatus</i>	0,10	0,07	1,08
Cottidae	<i>Triglops pingelii</i>	0,81	0,25	0,03
Hemitripteraeidae	<i>Hemitripterus villosus</i>	0,46	1,33	0,21
Cottidae	<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	0,22	0,01	0,01
Cottidae	<i>Icelus gilberti</i>	0,15	0,02	0,12
Cottidae	<i>Myoxocephalus brandtii</i>	0,07	0,04	0,01
Cottidae	<i>Icelus rastrinoides</i>	0,04	0,04	0,05
Cottidae	<i>Icelus stenosomus</i>	0,04	0,01	0,02
Cottidae	<i>Triglops jordani</i>	0,03	0,02	0,02

Встречающиеся скаты относятся к семейству Rajidae и представлены двумя видами – щитоносным *Bathyraja parmifera* и Берга *B. bergi*. Обычно в прилове к камбалам присутствуют оба вида. Большая часть их суммарной биомассы в уловах приходится на щитоносного ската (77–88%).

В группу прилова «прочие» вошли все встречающиеся в уловах виды рыб, для которых общий допустимый улов (ОДУ) и рекомендованный вылов (РВ) в подзоне «Приморье» не определяется.

Основываясь на данных многолетних наблюдений, на акваториях камбальных промысловых скоплений можно рассчитать среднемноголетнюю долю в уловах камбал и доли видов (групп) прилова. Согласно таким расчетам, в годы низкой и средней численности камбал в районах их промысловых

скоплений суммарная доля камбал от общей ихтиомассы всех уловов в среднем составляла по 63%, а в годы высокой численности камбал – 87% (табл. 5.5), (Кравченко и др. 2021). Далее, в табл. 5.5 приведены рассчитанные среднемноголетние доли видов (групп) прилова.

Теперь, на основании табл. 5.5 (или другой подобной таблицы по другому специализированному объекту) можно определить квоту каждой группы прилова при предполагаемом промысле того или иного специализированного объекта. Этому поможет выведенная нами формула:

$$x = (a \times 100 \div b) \times Q \div 100, \quad (5.1)$$

где x – квота данной группы прилова (в т или кг), a – доля данной группы прилова соответственно в год высокой, средней или низкой численности специализированного объекта (в данном случае, камбал) (в %) согласно табл. 5.5, b – доля специализированного объекта в уловах также соответственно в год высокой, средней или низкой его численности (в %) согласно табл. 5.5, Q – квота на вылов специализированного объекта, выдаваемая в официальном разрешении.

Итак, зная в период какой численности специализированного объекта планируется его промысел, и какая квота выделена на вылов данного специализированного объекта, можно рассчитать величину квоты каждой группы прилова на этом виде промысла.

Таблица 5.5. Доля камбал и видов (групп видов) прилова (% ихтиомассы) на камбальном специализированном промысле (внутри районов с промысловыми скоплениями) соответственно в годы низкой, средней и высокой численности камбал

Численность камбал	Соотношение биомассы камбал и видов (групп видов) прилова								
	Камбалы	Бычки	Минтай	Терпуг	Скаты	Треска	Навага	Сельдь	Прочие
Низкая	63	8	7	5	4	1	1	1	10
Средняя	63	11	7	5	4	1	1	1	7
Высокая	87	3	2	1	1	1	1	1	3

Так, в 2022 г. к промыслу в северном Приморье (от м. Поворотный до м. Золотой) рекомендуется 1 тыс. т камбал. Согласно прогнозу, ожидается, что

2022 г. будет годом низкой численности камбал. Используя последнюю формулу, можно определить квоту каждой группы прилова к 1 тыс. т камбал. В результате получены следующие данные предполагаемого вылова: бычков 127 т, минтая – 111 т, терпуга – 79 т, скатов – 63 т, трески, наваги и сельди – по 16 т и прочих – 159 т.

5.1.2. При специализированном лове южного одноперого терпуга и минтая

Характеристика районов промысловых скоплений южного одноперого терпуга и минтая, а также разработка мер по регулированию их промысла выполнены способом аналогичным разделу 5.1.

Период высоких уловов терпуга нами был зафиксирован с 1990 по 1994 гг. (рис. 5.1.2). Годами средней численности терпуга может считаться период с 1995 по 2007 гг. Оставшиеся два периода – с 1979 по 1989 и с 2008 по 2020 гг. в целом являются годами относительно низкой численности терпуга (Kravchenko et al., 2021).

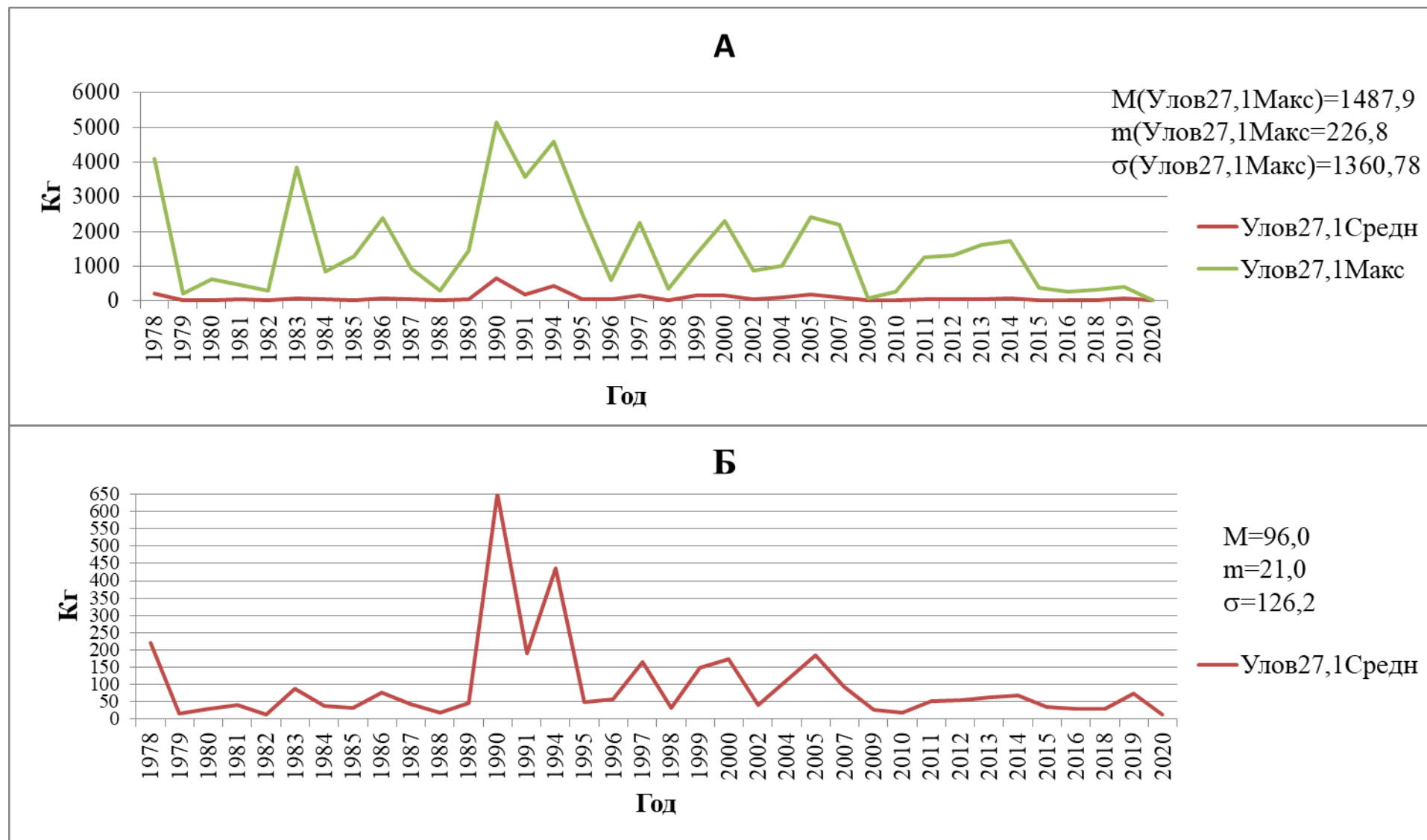


Рисунок 5.1.2. Динамика средних и максимальных уловов терпуга (А) и только средних его уловов (Б) в разные годы.

При анализе динамики уловов по годам (а не по периодам), к годам низкой численности терпуга были отнесены те годы, когда его средний улов был равен менее 50 кг. В годы средней численности средний улов терпуга варьировал от 50 до 150 кг, а в годы высокой численности он составлял более 150 кг (табл. 5.1.2).

Таблица 5.1.2. Сравнение величины уловов терпуга (в кг) на единицу усилия (27,1-метровым тралом при скорости судна 2,7 узла за час траления) в годы его высокой, средней и низкой численности: n – количество уловов, M – средняя величина улова, m – ошибка средней, σ – стандартное отклонение, D – дисперсия, Z_p – значение двухвыборочного Z-теста для сравнения средних, $Z_{кр}$ – критическое двухстороннее значение Z-теста при 95%-ном уровне значимости

Численность терпуга	n	M	m	σ	D	Z_p	$Z_{кр}$
Высокая	550	332,56	43,41	1017,18	1034655,57		
Средняя	688	93,62	10,32	270,69	73271,21		
Низкая	1727	31,32	2,69	111,86	12511,80		
Сравнение высокой и средней						5,35	1,96
Сравнение средней и низкой						5,84	1,96

В районах промысловых скоплений терпуга его устойчивая доля в уловах в годы высокой численности составляла 50% биомассы уловов рыб, в годы средней численности – 30% и в годы низкой численности – 10% (Kravchenko et al., 2021).

Площадь районов промысловых скоплений терпуга в годы его высокой, средней и низкой численности тоже различалась (рис. 5.1.3).

При этом изменчивость размеров площади промысловых скоплений терпуга в каждую конкретную категорию лет всегда подчинялась закону нормального распределения, о чем свидетельствует сопоставление эмпирических и критических значений коэффициентов асимметрии и эксцесса (табл. 5.1.3).

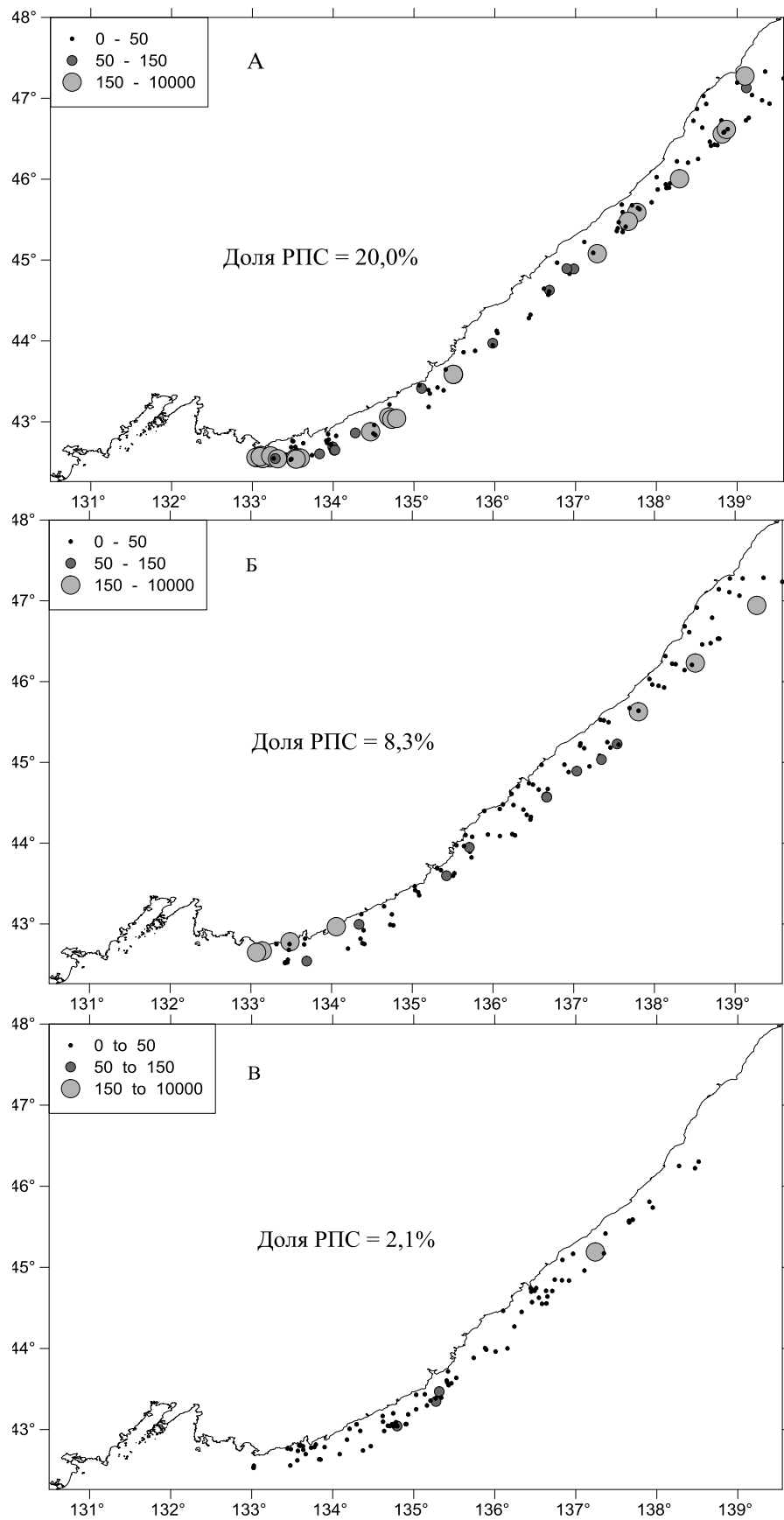


Рисунок 5.1.3. Распределение уловов терпуга в годы высокой (1990 г.) (А), средней (2010 г.) (Б) и низкой (1979 г.) (В) его численности: 0 - 50 – менее 50 кг на час траления, 50 - 150 – от 50 до 150 кг и 150 - 10000 – более 150 кг.

Таблица 5.1.3. Сравнение площади акватории с промысловыми скоплениями терпуга (в % от величины всей площади исследуемых вод) в годы высокой, средней и низкой численности терпуга: n – количество измерений, M – средняя площадь районов промысловых скоплений терпуга, m – ошибка средней, σ – стандартное отклонение, A и E – эмпирические значения коэффициентов асимметрии и эксцесса, $A_{кр}$ и $E_{кр}$ – соответственно их критические значения, t – результат (p) сравнения по критерию Стьюдента, F – критерию Фишера, Q – критерию Розенбаума

Численность терпуга	n	M	m	σ	A	E	$A_{кр}$	$E_{кр}$	t	F	Q
Высокая	7	21,33	1,84	4,88	0,87	0,26	2,01	3,31			
Средняя	5	9,08	1,12	2,51	0,58	-0,97	2,12	2,5			
Низкая	17	3,84	0,59	2,45	0,34	-0,77	1,55	3,88			
Сравнение высокой и средней									<0,001	>0,05	<0,01
Сравнение средней и низкой									<0,001	>0,05	<0,01

В годы высокой численности акватория, занятая промысловыми скоплениями терпуга, в среднем составляла 21,33% от всей площади района исследований (табл. 5.1.3). В годы средней численности она была в среднем равна 9,08%, и в годы низкой численности – 3,84%.

В годы низкой численности терпуга в районах его промысловых скоплений суммарная доля терпуга от общей ихтиомассы всех уловов в среднем составляла 30%, в годы средней численности – 76%, а в годы высокой численности – 84% (табл. 5.1.4). Далее, в табл. 5.2.3 приведены рассчитанные среднемноголетние доли видов (групп) прилова.

Таблица 5.1.4. Доля терпуга и видов (групп видов) прилова (% ихтиомассы) на специализированном промысле терпуга (внутри районов с промысловыми скоплениями) соответственно в годы низкой, средней и высокой численности терпуга

Численность терпуга	Соотношение биомассы терпуга и видов (групп видов) прилова								
	Терпуг	Камбалы	Бычки	Минтай	Скаты	Треска	Навага	Сельдь	Прочие
Низкая	30	20	24	11	5	2	2	1	5
Средняя	76	8	3	8	1	1	1	1	1
Высокая	84	6	3	2	1	1	1	1	1

Теперь, зная в период какой численности терпуга планируется его промысел, на основании табл. 5.1.4 по формуле (5.1) можно определить квоту каждой группы прилова при этом промысле.

Так, в 2022 г. к промыслу в северном Приморье (от м. Поворотный до м. Золотой) рекомендуется 5,4 тыс. т терпуга. Согласно прогнозу, ожидается, что 2022 г. будет годом низкой численности терпуга. Используя формулу (5.1), мы можем определить квоту каждой группы прилова к 5,4 тыс. т терпуга. У нас получились следующие результаты: камбал предполагается выловить 3,6 тыс. т, бычков – 4,32 тыс. т, минтая – 1,98 тыс. т, скатов – 900 т, трески и наваги – по 360 т, сельди – 180 т и прочих – 900 т.

Результаты анализа межгодовой изменчивости средних и максимальных уловов минтая показали, что в целом четко выделяются четыре периода: два периода высоких уловов минтая – с 1990 по 2000 гг. и с 2017 по 2020 гг., период средних уловов минтая – с 1978 по 1989 гг. и период низких уловов минтая – с 2002 по 2016 гг. (рис. 5.1.4).

Средний улов минтая за 1 час, пересчитанный на 27,1-метровый трал, в периоды высокой численности составил 319 кг, в период средней численности – 147 кг и в период низкой численности – 37 кг. Максимальные уловы минтая достигали: в период низкой численности – 3000 кг, в период средней численности – 7943 кг, а в периоды высокой численности – 11000 кг.

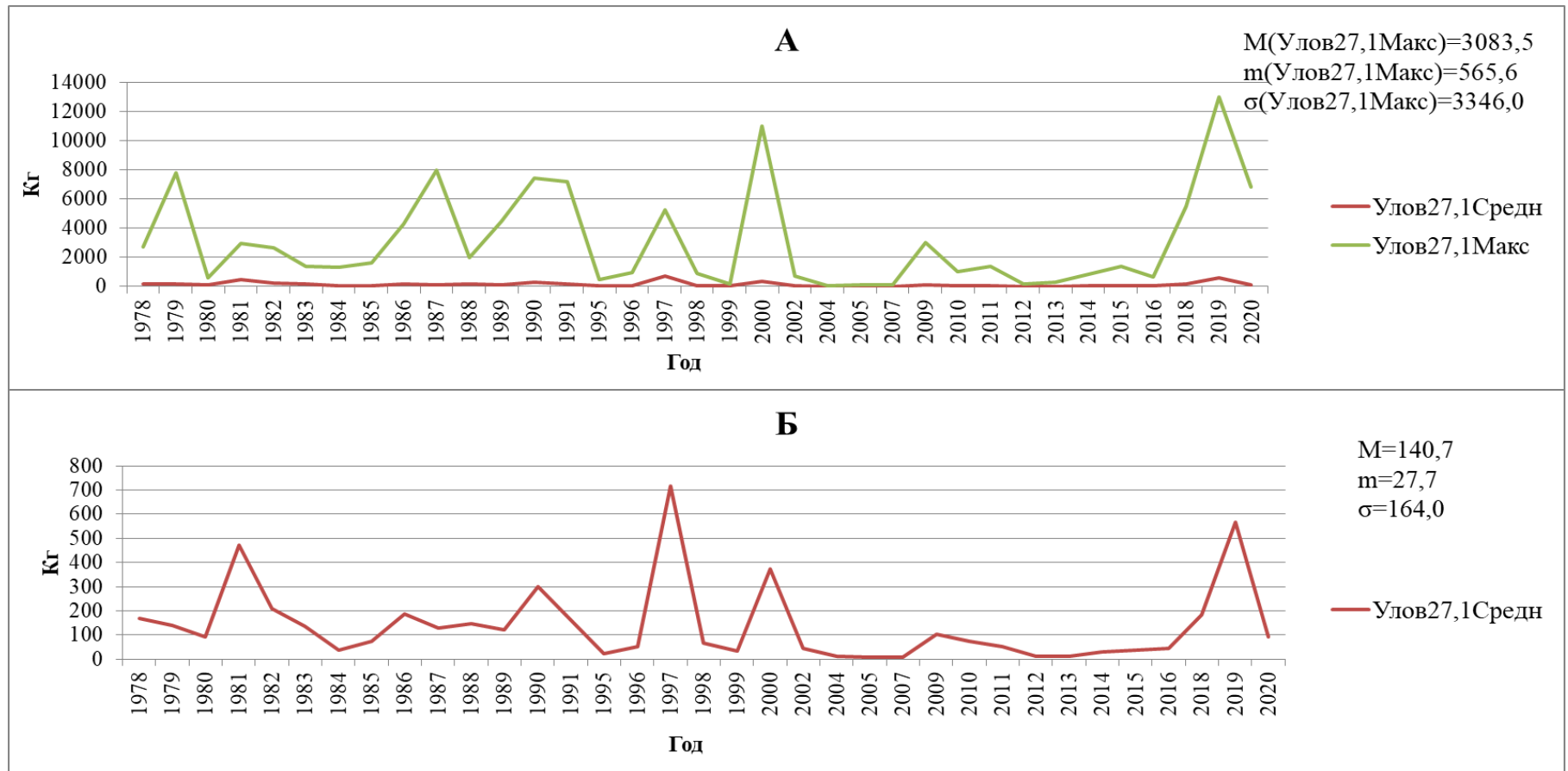


Рисунок 5.1.4. Динамика средних и максимальных уловов минтая (А) и только средних его уловов (Б) в разные годы.

При анализе динамики уловов минтая по годам (а не по периодам), к годам низкой численности минтая были отнесены те годы, когда его средний улов был равен менее 100 кг. В годы средней численности средний улов минтая варьировал от 100 до 200 кг, а в годы высокой численности он составлял более 200 кг (табл. 5.1.5).

Таблица 5.1.5. Сравнение величины уловов минтая (в кг) на единицу усилия (27,1-метровым тралом при скорости судна 2,7 узла за час траления) в годы его высокой, средней и низкой численности: n – количество уловов, M – средняя величина улова, m – ошибка средней, σ – стандартное отклонение, D – дисперсия, Z_p – значение двухвыборочного Z -теста для сравнения средних, $Z_{кр}$ – критическое двухстороннее значение Z -теста при 95%-ном уровне значимости

Численность минтая	n	M	m	σ	D	Z_p	$Z_{кр}$
Высокая	662	346,61	36,27	933,20	870866,22		
Средняя	1933	141,86	11,00	483,63	233902,57		
Низкая	1189	35,53	3,72	128,30	16460,43		
Сравнение высокой и средней						5,40	1,96
Сравнение средней и низкой						9,16	1,96

Таким образом, в районах промысловых скоплений минтая его устойчивая доля в уловах в годы высокой численности составляла 50% биомассы уловов рыб, в годы средней численности – 30% и в годы низкой численности – 10%.

Площадь районов промысловых скоплений минтая в годы его высокой, средней и низкой численности тоже различалась (рис. 5.1.5).

При этом изменчивость размеров площади промысловых скоплений минтая в каждую конкретную категорию лет всегда подчинялась закону нормального распределения, о чем свидетельствует сопоставление эмпирических и критических значений коэффициентов асимметрии и эксцесса (табл. 5.1.6). В целом, в годы высокой численности акватория, занятая промысловыми скоплениями минтая, в среднем составляла 27,54% от всей площади района исследований (табл. 5.1.6). В годы средней численности она была в среднем равна 13,66%, и в годы низкой численности – 3,26%.

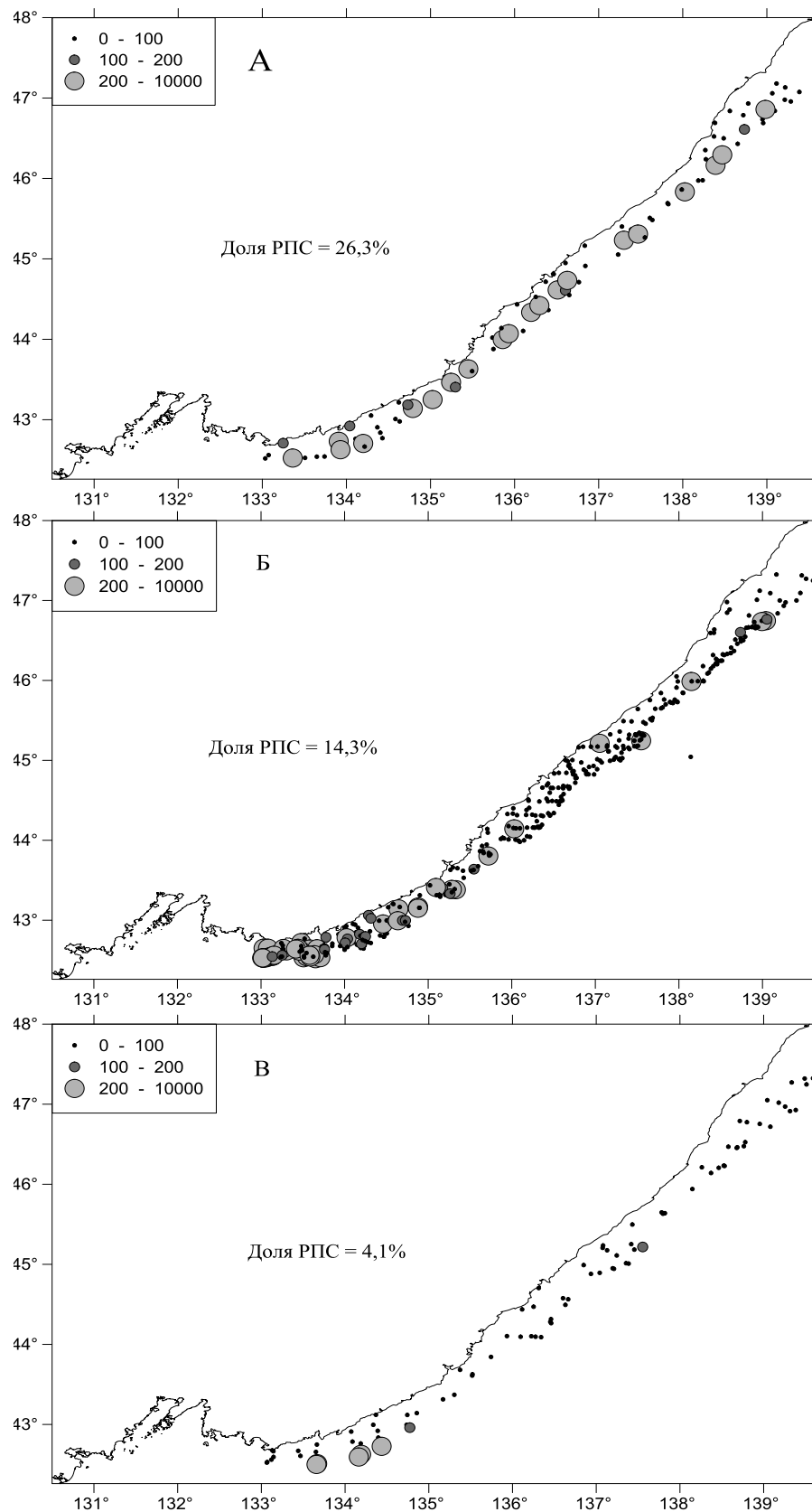


Рисунок 5.1.5. Распределение уловов минтая в годы высокой (2000 г.) (А), средней (1989 г.) (Б) и низкой (2011 г.) (В) его численности: 0 - 100 – менее 100 кг на час траления, 100 - 200 – от 100 до 200 кг и 200 - 10000 – более 200 кг.

Таблица 5.1.6. Сравнение площади акватории с промысловыми скоплениями минтая (в % от величины всей площади исследуемых вод) в годы высокой, средней и низкой численности минтая: n – количество измерений, M – средняя площадь районов промысловых скоплений минтая, m – ошибка средней, σ – стандартное отклонение, A и E – эмпирические значения коэффициентов асимметрии и эксцесса, $A_{кр}$ и $E_{кр}$ – соответственно их критические значения, t – результат (p) сравнения по критерию Стьюдента, F – критерию Фишера, Q – критерию Розенбаума

Численность минтая	n	M	m	σ	A	E	$A_{кр}$	$E_{кр}$	t	F	Q
Высокая	7	27,54	4,44	11,75	0,16	1,17	2,01	3,31			
Средняя	10	13,66	1,35	4,27	0,16	-1,51	1,84	3,78			
Низкая	14	3,26	0,83	3,11	0,55	-1,00	1,66	3,91			
Сравнение высокой и средней									<0,001	>0,05	<0,05
Сравнение средней и низкой									<0,001	>0,05	<0,01

В годы низкой численности минтая в районах его промысловых скоплений суммарная доля минтая от общей ихтиомассы всех уловов в среднем составляла 60%, в годы средней численности – 64%, а в годы высокой численности – 92% (табл. 5.1.7). Далее, в табл. 5.1.7 приведены рассчитанные среднемноголетние доли видов (групп) прилова.

Таблица 5.1.7. Доля минтая и видов (групп видов) прилова (% ихтиомассы) на специализированном промысле минтая (внутри районов с промысловыми скоплениями) соответственно в годы низкой, средней и высокой численности минтая

Численность минтая	Соотношение биомассы минтая и видов (групп видов) прилова								
	Минтай	Камбалы	Бычки	Терпуг	Треска	Скаты	Сельдь	Навага	Прочие
Низкая	60	13	8	6	4	3	2	1	3
Средняя	64	9	7	5	2	2	4	1	6
Высокая	92	1	1	2	1	1	1	0	1

Теперь, на основании табл. 5.3.3 по формуле (5.1) можно определить квоту каждой группы прилова при предполагаемом промысле минтая.

Так, в 2022 г. к промыслу в северном Приморье (от м. Поворотный до м. Золотой) рекомендуется около 15 тыс. т минтая. Согласно прогнозу, ожидается, что 2022 г. будет годом высокой численности минтая. Используя формулу (5.1), мы можем определить квоту каждой группы прилова к 15 тыс. т минтая. У нас получились такие результаты: камбал, бычков, трески, скатов, сельди и прочих предполагается выловить по 163 т, а терпуга – 326 т.

5.2. Примеры практического использования разработанного подхода для анализа промысловой статистики, организации многовидового промысла и целей прогнозирования.

В практике управления рыболовством в России используется стандартное рыбопромысловое районирование акваторий, для которых рыбохозяйственной наукой даются прогнозы вылова по всем промысловым видам гидробионтов. На основе этих прогнозов по объектам, для которых устанавливается ОДУ проводится разделение рекомендуемых наукой объемов по видам пользования, в том числе для целей промышленного рыболовства. Исходя из объемов, выделенных для промышленного рыболовства, рассчитываются квоты для конкретных пользователей, имеющих доли на эти объекты промысла. При установлении объемов возможного или рекомендуемого вылова (ВВ или РВ) промысел конкретными пользователями осуществляется по заявочному принципу в пределах выделенных для промышленного освоения цифр. Здесь присутствует элемент «олимпийской системы», так как по ценным объектам объем заявок пользователей, как правило, выше, чем РВ и промысел останавливается после освоения рекомендуемых объемов.

Выше мы уже указывали на то, что реальное распределение прогнозируемых запасов, как правило, не соответствует принятому рыбопромысловому районированию. Так, в Охотском море обитает большая суперпопуляция минтая, распределенная как минимум по трем рыбопромысловым районам: Камчато-Курильской, Западно-Камчатской и Северо-Охотоморской подзонам. В таких случаях мониторинг и прогнозирование таких объектов рыбохозяйственной наукой осуществляется как по единой прогностической единице, а затем полученные цифры ОДУ распределяются по рыбопромысловым районам в соответствии с имеющимися научными данными по распределению объекта. Часто бывает и противоположная ситуация: в одном рыбопромысловом районе обитает два и более самостоятельных запаса одного объекта. Так в подзоне Приморье

тихоокеанская сельдь имеет две популяции: сельдь залива Петра Великого и декастринскую. В этих случаях ОДУ по каждой популяции определяется отдельно, а полученные результаты суммируются.

В подзоне Приморье среди рыб ОДУ устанавливается только для минтая, сельди и трески, промысел остальных видов регулируется в рамках РВ. В связи с этим, подзона Приморье – уникальный район, где при желании рыбаков ведение многовидового промысла рыб не требует каких-то дополнительных мер нормативного характера. К сожалению, на практике возможность заявлять объемы других видов при промысле наиболее ценных рыбаками используется редко, в основном по причинам экономического характера (низкая стоимость на рынке и трудностями со сбытом).

Проведенные нами исследования могут быть полезны рыбакам для оценки необходимого объема видов прилова в целях обеспечения «специализированного» промысла наиболее ценных видов – минтая, камбал, южного одноперого терпуга в водах северного Приморья (см. разделы 5.1, 5.1.2).

При внедрении системы «многовидового» рыболовства через изменение нормативной базы, направленное на обязательное полное использование приловов предлагаемый подход позволит заблаговременно рассчитывать объем предполагаемого прилова для пользователей с внесением соответствующих объектов и квот вылова в разрешительные билеты.

Кроме упомянутых выше, в морской части подзоны Приморье проводились специализированные промыслы дальневосточной наваги, тихоокеанской сельди и сардины-иваси *Sardinops melanostictus* (Дубровская, 1953; Посадова, 1979, 1985; Васильков и др., 1980; Шунтов, Васильков, 1981, 1982; Гаврилов, Посадова, 1982; Дударев, 1990; и др.). Но навага добывалась лишь пассивными орудиями лова, сельдь – пассивными орудиями лова и разноглубинным тралом, а промысловые скопления сардины-иваси бывают

здесь только в периоды ее очень высокой численности и облавливаются также в пелагиали разноглубинными тралами и кошельковыми неводами.

Еще одной проблемой современного управления промыслом, тесно связанной с рассматриваемой темой, является прилов непоименованных в разрешении видов при добыче «целевых» и учет этого вылова при прогнозировании ОДУ и РВ. По действующим «Правилам рыболовства» суда, осуществляющие промысел целевого объекта, могут прилавливать до 2% от массы улова рыб, для которых устанавливается ОДУ и до 49% рыб на которые ОДУ не устанавливается. В результате такого подхода по итогам промысла за год в большинстве районов происходит перелов рекомендуемых объемов ОДУ и РВ наиболее востребованных видов даже по официальной статистике, а с учетом того, что в нее попадает далеко не все, переловы бывают весьма значительными. В подзоне Приморье такой проблемы пока на первый взгляд нет, учитывая низкое освоение большинства видов, в том числе и ценных в промысловом отношении, однако и сейчас промысловая нагрузка на ресурсы не столь низкая как видится из официальных данных.

Используя формулу 5.1 и таблицы (5.5, 5.1.4, 5.1.7) мы рассчитали предполагаемый прилов других видов при промысле каждого из трех основных объектов специализированного промысла, на примере 2015 года (табл. 5.2).

По приведенным расчетам видно, что всех видов прилова будет добыто заметно больше, чем указано в официальной статистике, так как в отчетах по вылову зафиксированы только данные о добыче основных объектов, а прилов обычно не указывался.

Таблица 5.2. Официальный вылов объектов специализированного промысла и предполагаемый вылов прилова в 2015 г., в подзоне «Приморье»

Вид	ОДУ (РВ) 2015 г. (т)	Фактический вылов 2015 г. (т)	Предполагаемый прилов (т)								
			камбалы	терпуги	минтай	бычки	треска	скаты	сельдь	навага	прочие
Камбалы	14 500	5 279		418,97	586,57	921,73	83,79	335,17	83,79	83,79	586,5
Терпуги	6 400	933	622		342,1	746,4	62,2	155,5	3,1	62,2	155,5
Минтай	4 580	3 517	762	351,7		469	234,5	176	117,2	58,6	176

Суммируя предполагаемый вылов видов прилова с официальным выловом, мы определили предполагаемую долю изъятия каждого из объектов специализированного промысла и каждой из групп прилова (табл. 5.3). При этом предполагаемая доля изъятия каждого объекта заметно превышает официальный вылов, в по некоторым объектам наблюдается и перелов рекомендованных к промыслу объемов (тихоокеанская сельдь). Очевидно, что при увеличении промысловой эксплуатации основных видов до рекомендуемых величин ОДУ и РВ случаев перелова других объектов будет больше. А так как годовой вылов объекта является одним из предикторов в рыбопромысловом прогнозировании, необходимо учитывать более высокие промысловые нагрузки при подготовке прогнозов.

Таблица 5.3. Официальный вылов объектов специализированного промысла и предполагаемый вылов прилова в 2015 г., в подзоне «Приморье»

Вид	ОДУ/РВ	Официальный вылов	% освоения	Прилов при других видах промысла	Предполагаемый общий вылов	Предполагаемый % освоения
камбалы	14 500	5 279	36,4	1384	6 659	45,9
терпуги	6 400	933	14,6	770,7	1 703,7	26,6
минтай	4 580	3 517	76,8	928,7	4 445,7	97
бычки	8 600	847	9,8	2 137	2 984	34,7
треска	510	38	7,4	380,5	418,5	82
скаты	1400	54	3,9	666,7	720,7	51,5
сельдь	15	1	6,7	204,9	205,9	>100
навага	4 700	598	12,7	204,6	802,6	17,7
прочие	---	0,5		918	918,5	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рациональная организация специализированного промысла вида, с осуществлением контроля над попутными видами прилова, возможна через выделение районов его промысловых скоплений. Такие районы должны обладать тремя основными признаками. Во-первых, здесь должны сосредотачиваться промысловые скопления данного вида. Во-вторых, это те районы, где данный вид в уловах доминирует. В-третьих, на всей акватории районов промысловых скоплений данного вида, он образует устойчивую долю в уловах, не ниже какой-то определенной и значительной величины.

В зависимости от периода численности (высокой, средней и низкой) специализированных объектов промысла – камбал, минтая, южного одноперого терпуга меняется площадь районов их промысловых скоплений и соотношение видов в прилове. Предиктором для выделения районов промысловых скоплений конкретных объектов является их доля в уловах в зависимости от уровня численности. В годы низкой численности доля минтая в уловах составляет не менее 10% общей биомассы рыб, в годы средней – не менее 30% и в годы высокой – не менее 50%. Для камбал эти показатели должны составлять более 30% в годы низкой и средней численности и более 60% – в годы высокой численности. Доля терпуга в уловах на его промысловых скоплениях в годы низкой численности превышает 10%, в годы средней численности – 30% и в годы высокой численности – 50%.

При любом уровне численности целевых объектов промысла прилов других видов весьма значителен. Например, при промысле камбал в зависимости от их уровня численности доля терпуга в уловах варьирует от 1 до 5%, бычков – от 3 до 11%, минтая – от 2 до 7%, скатов – от 1 до 4 %, прочих – от 3 до 10%.

Используя предложенные нами подходы, можно ориентировать рыбаков на освоение ресурсов массовых недоиспользуемых рыб (бычков, скатов, ликодов и прочих).

ВЫВОДЫ

1. В промысловой ихтиофауне северного Приморья зарегистрировано 159 видов из 31 семейства, 11 отрядов и 2 классов. Наибольшим числом видов представлены семейства рогатковых, стихеевых, лисичковых, камбаловых и бельдюговых.

2. По среднемноголетним данным суммарная ихтиомасса составляет 188,3 тыс. т, суммарная численность рыб – 1482,6 млн. экз., а биомасса рыб на единицу площади – 5,4 т/км². Доминирующими видами по биомассе являются колючая камбала и минтай.

3. Промысловая ихтиофауна северного Приморья характеризуется высоким индексом видового богатства, низким индексом доминирования и средним показателем выравненности видов по обилию.

4. Сходство состава рыб в сублиторали и элиторали составляет 65,5%, а между всеми тремя биотопами северного Приморья – 32,9 %. В сублиторали с июня по сентябрь первое место по биомассе занимает многоиглый керчак, а в элиторали и мезобентали – колючая камбала.

5. По темпам роста большая часть обследованных видов со средней скоростью роста. Подавляющую часть уловов в донных тралениях, при промысле ценных и перспективных объектов формируют половозрелые особи. По срокам нереста в ихтиоцене северного Приморья больше всего весенненерестующих и летненерестующих видов.

6. Освоение рыбных запасов в подзоне Приморье находится на низком уровне и не превышает 30% от рекомендованной величины изъятия. Промысел рыб ведется круглогодично, но с различной интенсивностью. Основной вылов рыбных запасов приходится на весенний и зимний период времени. Самый низкий вылов рыб отмечен в летнее время года. Количество судов, выставляемых на промысел рыб, позволяет в полной мере осваивать донные и придонные рыбные ресурсы. Недостаточное количество береговых предприятий способных производить глубокую переработку уловов, способствует целенаправленному изъятию более рентабельных, валютоемких

видов рыб (минтай, камбалы и терпуги). Невостребованность низкорентабельных видов рыб способствует их выбросам при добыче наиболее востребованных объектов промысла.

7. Предиктором для выделения специализированных промысловых районов конкретных объектов промысла является их доля в уловах в зависимости от уровня численности. При любом уровне численности целевых объектов промысла прилов других видов весьма значителен. Расчеты показывают, что в 2022 г. при промысле камбал (РВ 1,0 тыс.т) будет выловлено 587 т. других видов рыб, при промысле минтая (15 тыс. т) – 1304 т, при промысле терпуга (5,6 тыс. т) – 12 600 т.

В связи с ежегодно низким освоением выделенных объемов недекларируемый прилов других видов донным тралом в подзоне Приморье пока не оказывает существенного воздействия на состояние запасов рыб. Однако при увеличении промысловой эксплуатации основных видов до рекомендуемых величин изъятия, случаев перелова других объектов будет больше, следовательно, необходимо учитывать более высокие промысловые нагрузки при подготовке прогнозов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов А.И., Бочаров Л.Н., Каредин Е.П. Модельный анализ многовидовых рыбных промыслов / А.И. Абакумов, Л.Н. Бочаров, Е.П. Каредин // Изв. ТИНРО. – 2004. Т. 138. С. 220-224.
2. Абакумов А.И., Бочаров Л.Н., Каредин Е.П., Решетняк Т.М. Модельный анализ и ожидаемые результаты оптимизации многовидовых промыслов прикамчатских вод / А.И. Абакумов, Л.Н. Бочаров, Е.П. Каредин, Т.М. Решетняк // Вопр. рыболовства. – 2007. Т. 8. №1(29). С. 93-109.
3. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях / З.М. Аксютин // М.: Пищевая промышленность, 1968. - 288 с.
4. Андрияшев А.П. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод / А.П. Андрияшев // - Л.: ЛГУ, 1939. - 187 с.
5. Антоненко Д.В., Соломатов С.Ф., Калчугин П.В. Об обнаружении северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* и окуня-бараменуки *Sebastes baramenuke* в водах Приморья (Японское море) / Д.В. Антоненко, С.Ф. Соломатов, П.В. Калчугин // Вопр. ихтиологии. – 2003. Т. 43. № 2. С. 281–282.
6. Асеева Н.Л., Кравченко Д.Г., Измятинская В.Н., Измятинский Д.В. Особенности ихтиофауны северного Приморья (Японское море) // Изучение водных и наземных экосистем: история и современность: тезисы Международной научно-технической конференции. Севастополь, 2021. С. 51-53.
7. Баланов А.А., Антоненко Д.В., Калчугин П.В., Ким Сен Ток.. Первое обнаружение вихрастого морского петушка *Alectrias gallinus* (Lindberg, 1938) (Сем. Stichaeidae) в Японском море / А.А. Баланов, Д.В. Антоненко, П.В. Калчугин, Ким Сен Ток // Вопр. ихтиологии. – 2009. Т. 49. № 4. С. 464–469.

8. Баланов А.А., Калчугин П.В., Санг Чул Юн, Савельев П.А. Новые данные о бельдюговых (PISCES: ZOARCIDAE) юго-западной части Японского моря / А.А. Баланов, П.В. Калчугин, Санг Чул Юн, П.А. Савельев // Вопр. ихтиологии. – 2011. Т. 51. № 1. С. 42–47.
9. Баланов А.А., Маркевич А.И., Соломатов С.Ф. Распределение и некоторые данные по биологии *Stichaeus ochriamkini* Taranetz, 1935 (PISCES: STICHAEIDAE) в заливе Петра Великого Японского моря / А.А. Баланов, А.И. Маркевич, С.Ф. Соломатов // Биол. моря. – 2012. Т. 38. № 5. С. 381–388.
10. Баланов А.А., Соломатов С.Ф. Видовой состав и распределение бельдюговых (Zoarcidae) в северной части Японского моря по данным траловых работ / А.А. Баланов, С.Ф. Соломатов // Вопр. ихтиологии. – 2008. Т. 48. № 1. С. 18–33.
11. Барабанщиков Е.И., Магомедов Р.А. Состав и некоторые черты биологии рыб эстуарной зоны рек южного Приморья / Е.И. Барабанщиков, Р.А. Магомедов // Изв. ТИНРО. – 2002. Т. 131. С. 179–200.
12. Борец Л.А. Состав и биомасса донных рыб на шельфе Охотского моря / Л.А. Борец // Биол. моря. – 1985. № 4. С. 54–65.
13. Борец Л.А. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение / Л.А. Борец – Владивосток: ТИНРО-центр, 1997. 217 с.
14. Борец Л.А. Аннотированный список рыб дальневосточных морей / Л.А. Борец – Владивосток: ТИНРО-центр, 2000. 192 с.
15. Васильков В.П., Чупышева Н.Г., Колесова Н.Г. О возможности долгосрочного прогнозирования уловов дальневосточной наваги в Японском море по циклам солнечной активности / В.П. Васильков, Н.Г. Чупышева, Н.Г. Колесова // Вопр. ихтиол. – 1980. Т. 20. № 4. С. 606–614.
16. Василевский Н.П., Деркачев А.Н. Главные элементы рельефа дна и морфоструктурное районирование / Н.П. Василевский, А.Н. Деркачев //

Основные черты геологического строения дна Японского моря. – М.: Наука, 1978. С. 6-10.

17. Вдовин А.Н. Состав и биомасса рыб Амурского залива / А.Н. Вдовин // Изв. ТИНРО. – 1996.Т. 119. С. 72-88.

18. Вдовин А.Н. Биология и динамика численности южного одноперого терпуга (*Pleurogrammus azonus*) / А.Н. Вдовин // Изв. ТИНРО. – 1998. Т. 123. С. 16-45.

19. Вдовин А.Н., Зуенко Ю.И. Вертикальная зональность и экологические группировки рыб залива Петра Великого / А.Н. Вдовин, Ю.И. Зуенко // Изв. ТИНРО. – 1997. Т. 122. С. 152-176.

20. Вдовин А.Н., Измятинский Д.В., Соломатов С.Ф. Основные результаты исследований рыб морского прибрежного комплекса Приморья / А.Н. Вдовин, Д.В. Измятинский, С.Ф. Соломатов // Изв. ТИНРО. – 2004. Т. 138. С. 168-190.

21. Вдовин А.Н., Швыдкий Г.В., Калчугин П.В. Сезонное распределение колючей камбалы *Acanthopsetta nadeshnyi* в северо-западной части Японского моря / А.Н. Вдовин, Г.В. Швыдкий, П.В. Калчугин// Вопр. ихтиол. – 2001. Т. 41. № 1. С. 36-41.

22. Гаврилов Г.М. Состав, динамика численности и промысел рыб в экономической зоне России и прилегающих водах Японского моря / Г.М. Гаврилов // Изв. ТИНРО. – 1998.Т. 124. С. 271-319.

23. Гаврилов Г.М., Посадова В.П. Динамика численности тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* Valenciennes (*Clupeidae*) залива Петра Великого / Г.М. Гаврилов, В.П. Посадова // Вопр. ихтиол. – 1982.Т. 22. № 5. С. 760-772.

24. Гаврилов Г.М., Пушкарёва Н.Ф., Стрельцов М.С. Состав и биомасса донных и придонных рыб экономической зоны СССР Японского моря / Г.М. Гаврилов, Н.Ф. Пушкарёва, М.С. Стрельцов // Изменчивость состава ихтиофауны, урожайности поколений и методы прогнозирования запасов рыб в северной части Тихого океана. – Владивосток: ТИНРО, 1988. С. 37-55.

25. Громыко Г.Л. Статистика / Г.Л. Громыко // М.: МГУ, 1981. 407 с.
26. Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР / А.Д. Добровольский, Б.С. Залогин // М.: МГУ, 1982 – 191 с.
27. Дубровская Н.В. Биология и промысел дальневосточной наваги: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва, 1953. – 14 с.
28. Дударев В.А. Экология и промысел сардины (иваси) Японского моря / В.А. Дударев // Биологические ресурсы шельфовых и окраинных морей Советского Союза. – М.: Наука, 1990. –127-138 с.
29. Дударев В.А. Состав и биомасса донных и придонных рыб на шельфе северного Приморья / В.А. Дударев // Вопр. ихтиол. – 1996. Т. 36. № 3. С. 333-338.
30. Дударев В.А., Зуенко Ю.И., Ильинский Е.Н., Калчугин П.В. Новые данные о структуре сообществ донных и придонных рыб на шельфе и свале глубин Приморья / В.А. Дударев, Ю.И. Зуенко, Е.Н. Ильинский, П.В. Калчугин // Изв. ТИНРО. – 1998. Т. 123. С. 3-15.
31. Дударев В.А., Измятинский Д.В., Калчугин П.В. Некоторые аспекты пространственной и временной изменчивости сообществ донных рыб северного Приморья / В.А. Дударев, Д.В. Измятинский, П.В. Калчугин // Изв. ТИНРО. – 2000. Т. 127. С. 109-118.
32. Ермаков Ю.К., Бадаев О.З. Исследование состава прилова при промысле донными ярусами в дальневосточном бассейне / Ю.К. Ермаков, О.З. Бадаев // Вопр. рыболовства. – 2005.Т. 6. №1(21). С. 86-97.
33. Жук А.П., Акулин В.Н., Мизюркин В.Н., Максимович А.А., Аверков В.Н. Сырьевая база промышленного рыболовства Приморья, ее освоение и предложения по обеспечению высокой результативности промысловой практики / А.П. Жук, В.Н. Акулин, В.Н. Мизюркин, А.А. Максимович, В.Н. Аверков // Изв. ТИНРО. – 2010. – Т. 160. – С. 309–321.
34. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев // М.: Наука, 1984. – 424 с.

35. Закс Л. Статистическое оценивание / Л. Закс М.: Статистика, 1976. – 598 с.
36. Зверькова Л.М. Минтай. Биология, состояние запасов / Л.М. Зверькова – Владивосток: ТИНРО-центр, 2003. – 248 с.
37. Звягинцев А.Ю., Радашевский В.И., Ивин В.В., Кашин И.А., Городков А.Н. Чужеродные виды в дальневосточных морях России / А.Ю. Звягинцев, В.И. Радашевский, В.В. Ивин, И.А. Кашин, А.Н. Городков // Рос. журн. биол. инвазий. – 2011. Т. 2. С. 44-73.
38. Земнухов В.В., Баланов А.А., Панченко В.В., Нуждин В.А. Длиннорылый люмпен *Xenolumpenus longipterus* Shinohara et Yabe, 2009 (Perciformes: Stichaeidae) – новый род и вид для России / В.В. Земнухов, А.А. Баланов, В.В. Панченко, В.А. Нуждин // Биол. моря. – 2013. Т. 39. № 4. С. 304-306.
39. Зенкевич Н.Л. Рельеф дна / Н.Л. Зенкевич // Основные черты геологии и гидрологии Японского моря. – М.: АН СССР, 1961. – 5-22 с..
40. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР / Л.А. Зенкевич // М.: АН СССР, 1963. – 440 с.
41. Иванков В.Н., Иванкова З.Г. Тропические и субтропические виды рыб в северо-западной части Японского моря / В.Н. Иванков, З.Г. Иванкова // Изв. ТИНРО. – 1998. Т. 123. С. 291-298.
42. Иванков В.Н., Иванкова З.Г., Волкова Т.Д. Типы икротетания и сроки нереста камбал залива Петра Великого / В.Н. Иванков, З.Г. Иванкова, Т.Д. Волкова // Ученые записки ДВГУ. – 1972. Т. 60. С. 49-61.
43. Иванков В.Н., Иванкова З.Г., Рутенко О.А. Проникновение теплолюбивых видов рыб в северо-западную часть Японского моря в 90-е годы 20-го столетия / В.Н. Иванков, З.Г. Иванкова, О.А. Рутенко // Вопр. ихтиол. – 2001. Т. 41. № 5. С. 710-713.
44. Иванков В.Н., Падецкий С.Н., Самуйлов А.Е. Проникновение теплолюбивых рыб в Российские воды северо-западной части Японского

моря в 1995 году / В.Н. Иванков, С.Н. Падецкий, А.Е. Самуйлов // Вопр. ихтиол. – 1996. Т. 36. № 6. С. 838-839.

45. Иванков В.Н., Самуйлов А.Е. О новых для вод СССР видах рыб и проникновении представителей теплолюбивой фауны в северо-западную часть Японского моря / В.Н. Иванков, А.Е. Самуйлов // Вопр. ихтиол. – 1979. Т. 19. № 3 (116). С. 549-550.

46. Иванков В.Н., Самуйлов А.Е. Два новых для фауны СССР вида рыб и увеличение численности теплолюбивых видов в северной части Японского моря / В.Н. Иванков, А.Е. Самуйлов // Вопр. ихтиол. – 1987. Т. 27. № 2. С. 336-338.

47. Иванкова З.Г. Изменения структуры популяций камбал в заливе Петра Великого в условиях регулирования их промысла / З.Г. Иванкова // Изв. ТИНРО. – 1975. Т. 96. С. 149-160.

48. Иванкова З.Г. Изменения численности и структуры популяций камбал залива Петра Великого (Японское море) / З.Г. Иванкова // Материалы международной научно-практической конференции «Биологические основы устойчивого развития прибрежных морских экосистем». – Мурманск. – 2001. – С. 95.

49. Измятинский Д.В. Разнообразие видов рыб верхнесублиторальных вод залива Петра Великого Японского моря / Д.В. Измятинский // Вопр. ихтиол. – 2001. Т. 41. № 1. С. 19-22.

50. Измятинский Д.В. Ихтиофауна верхней сублиторали залива Петра Великого (Японское море): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2003. – 24 с.

51. Измятинский Д.В. 2005. Характеристика ихтиофауны элиторали залива Петра Великого (Японское море) в период гидрологического лета / Д.В. Измятинский // Вопр. ихтиол. – 2005. Т. 145. №3. С. 315-323.

52. Измятинский Д.В. Состав ихтиофауны в мезобентали залива Петра Великого (Японское море) / Д.В. Измятинский // Вопр. ихтиол. – 2006. Т. 46. №2. С. 195-202.

53. Измятинский Д.В. Временная и пространственная изменчивость биомассы рыб в элиторали российской зоны Японского моря в теплое время года / Д.В. Измятинский // Вопр. ихтиол. – 2012. Т. 52. №1. С. 39-49.

54. Измятинский Д.В. Характеристика состава ихтиофауны Японского моря / Д.В. Измятинский // Изв. ТИНРО. – 2014. Т. 176. С. 93–99.

55. Измятинский Д.В., Свиридов В.В. Динамика видового состава ихтиофауны бухты Киевка (Японское море) / Д.В. Измятинский, В.В. Свиридов // Материалы всероссийской студческой конференции «Экология и проблемы защиты окружающей среды». – Красноярск. – 1998. – С. 30.

56. Измятинский Д.В., Калчугин П.В. Состав и количество рыб в элиторали российских вод Японского моря в теплое и холодное время года / Д.В. Измятинский, П.В. Калчугин // Изв. ТИНРО. – 2010. Т. 161. С. 79-91.

57. Измятинский Д.В., Болдырев В.З., Бадаев О.З., Шабельский Д.Л., Кравченко Д.Г. Донная ихтиофауна морского заповедника и прилегающей к нему акватории (залив Петра Великого) в годы высокой численности рыб / Д.В. Измятинский, В.З. Болдырев, О.З. Бадаев, Д.Л. Шабельский, Д.Г. Кравченко // Материалы международной научно-практической конференции «Морские особо охраняемые природные территории мира». – Владивосток. – 2019. С. 26-28.

58. Измятинский Д.В., Болдырев В.З., Кравченко Д.Г., Бадаев О.З., Шабельский Д.Л. Методы промыслового прогнозирования водных биологических ресурсов (вбр) на дальневосточном рыбохозяйственном бассейне / Д.В. Измятинский, В.З. Болдырев, Д.Г. Кравченко, О.З. Бадаев, Д.Л. Шабельский // Материалы международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана». – Владивосток – 2020. – С. 56-58.

59. Истошин Ю.В. Японское море / Ю.В. Истошин //. – М.: Гос. издат. геогр. литературы, 1959. – С. 78.

60. Калчугин П.В., Вдовин А.Н. Некоторые аспекты внутривидовой дифференциации тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*) в водах Приморья / П.В. Калчугин, А.Н. Вдовин // Изв. ТИНРО. – 2000. Т. 127. С. 166-170.

61. Калчугин П.В., Измятинский Д.В., Соломатов С.Ф., Антоненко Д.В., Нуждин В.А., Панченко В.В. Состав и биомасса донного ихтиоцена у материкового побережья западной части Японского моря в летний период / П.В. Калчугин, Д.В. Измятинский, С.Ф. Соломатов, Д.В. Антоненко, В.А. Нуждин, В.В. Панченко // Вопр. рыболовства. – 2006. Т. 7. №3(27). С. 464-480.

62. Калчугин П.В., Соломатов С.Ф., Кобликов В.Н. Современное состояние рыболовства в подзоне Приморье и его перспективы / П.В. Калчугин, С.Ф. Соломатов, В.Н. Кобликов // Рыбн. хоз-во. – 2015. – № 2. – С. 49–54.

63. Каредин Е.П. Сырьевая база рыбной промышленности дальневосточного бассейна на период до 2015 г. и условия ее полного освоения / Е.П. Каредин // Вопросы рыболовства. – 2000. Т. 1. №2-3. Ч. 1. С. 158-163.

64. Каредин Е.П., Храпова П.С. Проблема «прилова» на дальневосточных промыслах / Е.П. Каредин, П.С. Храпова // Проблемы промыслового прогнозирования: Тезисы докладов 7 Всероссийской конференции. – Мурманск, 1998. – С. 109-110.

65. Ким Сен Ток. Сезонные особенности вертикальной структуры ихтиоценов западносахалинского шельфа и островного склона / Ким Сен Ток // Вопр. ихтиол. – 2004. Т. 44. №1. С. 77-88.

66. Ким Л.Н., Измятинский Д.В., Ким Д.М., Кравченко Д.Г. Оценка обилия рыб во внутренних эстуариях рек и прибрежных водах бухт южного Приморья по материалам уловов ставных сетей / Л.Н. Ким, Д.В. Измятинский, Д.М. Ким, Д.Г. Кравченко // Изв. ТИНРО. – 2017. Т.191. С. 114–129.

67. Колпаков Е.В. Биология подкаменщика Волка *Cottus volki* (Cottidae) реки Серебрянка (центральное Приморье) / Е.В. Колпаков // Вопр. ихтиол. – 2011. Т. 51. № 2. С. 210–217.
68. Колпаков Н.В. Ихтиоцен прибрежных вод северного Приморья: состав, структура, пространственно-временная изменчивость. I. Видовой состав / Н.В. Колпаков // Изв. ТИНРО. – 2004. Т. 136. С. 3-40.
69. Колпаков Н.В., Барабанщиков Е.И. Теплолюбивые виды рыб в водах северного Приморья / Н.В. Колпаков, Е.И. Барабанщиков // Вопр. ихтиол. – 2001. Т. 41. № 3. С. 422–424.
70. Конвенция о сохранении запасов анадромных видов в северной части Тихого Океана. – 1992. Статья 2, пункт 4. Москва, 11 февраля 1992 г.
71. Константинов А.С. Общая гидробиология / А.С. Константинов // М.: Высш. школа, 1979. – 480 с.
72. Константинов А.С. Общая гидробиология / А.С. Константинов // М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
73. Кравченко А.Ю., Семенченко А.А. Siganidae – новое семейство рыб для фауны России / А.Ю. Кравченко, А.А. Семенченко // Вопр. ихтиол. – 2016. Т. 56. № 1. С. 114–116.
74. Кравченко Д.Г., Асеева Н.Л., Измятинский Д.В. О многовидовом промысле рыб при специализированном лове камбал в подзоне «приморье» от мыса поворотный до мыса золотой / Д.Г. Кравченко, Н.Л. Асеева, Д.В. Измятинский // Вопр. рыбол. – 2021. Т. 23. №2. С. 80–92.
75. Кравченко Д.Г., Измятинский Д.В. Анализ Промысла водных биологических ресурсов в подзоне Приморье южнее мыса золотой в 2015 году // Дальневосточные моря и их бассейны: биоразнообразие, ресурсы, экологические проблемы: материалы II Всероссийской научной конференции. Владивосток: ДВФУ, 2017. С. 36-38.
76. Кравченко Д.Г., Измятинский Д.В. Оценки обилия донных рыб на шельфе и материковом склоне северного Приморья / Д.Г. Кравченко, Д.В. Измятинский // Вопр. ихтиол. – 2019. Т. 59. № 4. С. 461–471.

77. Кравченко Д.Г., Калчугин П.В., Измятинский Д.В., Бадаев О.З. Сравнение состава ихтиофауны в разных районах российских и корейских вод японского моря / Д.Г. Кравченко, П.В. Калчугин, Д.В. Измятинский, О.З. Бадаев // *Вопр. ихтиол.* – 2018а. Т. 58. № 1. С. 75–86.

78. Кравченко Д.Г., Матюшенко А.А., Измятинский Д.В. Оценки разнообразия и сходства промысловой ихтиофауны северного Приморья в 2009-2015 гг. / Д.Г. Кравченко, А.А. Матюшенко, Д.В. Измятинский // материалы всероссийской научной конференции с международным участием «Прибрежно-морская зона Дальнего Востока России: от освоения к устойчивому развитию». – Владивосток, 2018б. С. 139-141.

89. Кравченко Д.Г., Матюшенко А.А., Измятинский Д.В. Идеи по рациональному рыболовству на основании опыта работы в Дальневосточных морях / Д.Г. Кравченко, А.А. Матюшенко, Д.В. Измятинский // материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования». – Керчь, 2019а. С. 332-337.

80. Кравченко Д.Г., Матюшенко А.А., Измятинская В.Н., Измятинский Д.В. Некоторые данные по биологии рыб залива Петра Великого как акватории в пределах которой находится морской заповедник / Д.Г. Кравченко, А.А. Матюшенко, В.Н. Измятинская, Д.В. Измятинский // *Материалы научной конференции «Морские особо охраняемые природные территории мира».* – Владивосток, 2019б. С. 37-40.

81. Кравченко Д.Г., Пантюх З.М., Измятинский Д.В. Характеристика ихтиофауны элиторали российских вод японского моря в теплое время года / Д.Г. Кравченко, З.М. Пантюх, Д.В. Измятинский // *Вопр. рыбол.* – 2017. Т. 18. №4. С. 473–486.

82. Кусакин О.Г. Население литорали / О.Г. Кусакин // *Океанология. Биология океана.* Т. 1. – М.: Наука, 1977а. С. 174-178.

83. Кусакин О.Г. Литоральные сообщества / О.Г. Кусакин // *Океанология. Биология океана.* Т. 2. – М.: Наука, 1977б. С. 111-133.

84. Кусакин О.Г. Население литорали дальневосточных морей СССР / О.Г. Кусакин // Природа. № 1. – 1980. С. 38-49.
85. Ларина Н.И. Расчет площадей Тихого океана, его морей и ряда котловин / Н.И. Ларина // Океанология. Т. 8, вып. 4. – 1968. С. 646-658.
86. Леонов А.К. Региональная океанография / А.К. Леонов – Л.: Гидрометеиздат, 1960. Ч. 1. – 765 с.
87. Линдберг Г.У., Красюкова З.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей / Г.У. Линдберг, З.В. Красюкова – Ч. 3. Л.: Наука, 1969. – 480 с.
88. Линдберг Г.У., Красюкова З.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей / Г.У. Линдберг, З.В. Красюкова – Ч. 4. Л.: Наука, 1975. – 464 с.
89. Линдберг Г.У., Красюкова З.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей / Г.У. Линдберг, З.В. Красюкова – Ч. 5. Л.: Наука, 1987. – 526 с.
90. Линдберг Г.У., Федоров В.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей / Г.У. Линдберг, В.В. Федоров – Ч. 6. СПб.: Наука, 1993. – 272 с.
91. Линдберг Г.У., Федоров В.В., Красюкова З.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей / Г.У. Линдберг, В.В. Федоров, З.В. Красюкова – Ч. 7. СПб.: Гидрометеиздат, 1997. – 350 с.
92. Лоция Японского моря. Л.: МО СССР, гл. упр. гидр. служ. ВМФ. Ч. 1. – 1960. – 260 с.
93. Мануйлов В.А. Подводные ландшафты залива Петра Великого / В.А. Мануйлов. – Владивосток, 1990. – 168 с.
94. Медведев В.С. Берега Японского моря / В.С. Медведев // Основные черты геологии и гидрологии Японского моря. – М.: Изд. АН СССР, 1961. – С. 35-107.
95. Моисеев П.А. Треска и камбалы дальневосточных морей / П.А. Моисеев // Изв. ТИНРО. – 1953. Т. 44. 288 с.

96. Мокиевская В.В. Химическая характеристика водных масс / В.В. Мокиевская // Основные черты геологии и гидрологии Японского моря. – М.: АН СССР, 1961. С. 122-131.
97. Науменко Н.И.. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока / Н.И. Науменко // Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2001. – 330 с.
98. Никитин А.А., Юрасов Г.И., Ванин Н.С. Спутниковые наблюдения синоптических вихрей и геострофическая циркуляция вод Японского моря / А.А. Никитин, Г.И. Юрасов, Н.С. Ванин // Исследование земли из космоса. – 2012. № 2. С. 28-40.
99. Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура / Г.В. Никольский – М.: АН СССР, 1956. – 552 с.
100. Никольский Г.В. Экология рыб / Г.В. Никольский – М.: Высшая школа, 1974. – 367 с.
101. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья / Н.П. Новиков, А.С. Соколовский, Т.Г. Соколовская, Ю.М. Яковлев – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. – 552 с.
102. Нуждин В.А. Минтай северо-западной части Японского моря – особенности биологии, размножения, промысел / В.А. Нуждин // Изв. ТИНРО. – 1998. Т. 123. С. 53-73.
103. Одум Ю. Экология / Ю. Одум – М.: Мир, 1986. Т. 1. – 328 с. Т. 2. – 376 с.
104. Орбов В.В. Гидродинамика донных ландшафтов шельфа Южного Приморья / В.В. Орбов // Донные ландшафты Японского моря. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. – С.95-113.
105. Основные черты геологии и гидрологии Японского моря. – М.: АН СССР, 1961. – 224 с.
106. Панченко В.В., Бойко М.И. Об обнаружении изящного ската *Raja pulchra* у побережья Приморья (Японское море) / В.В. Панченко, М.И. Бойко // Вопр. ихтиол. – 2015. Т. 55. № 5. С. 611-614.

107. Пианка Э. Эволюционная экология / Э. Пианка – М.: Мир, 1981. – 460 с.
108. Покровская Т.Н. Географическая изменчивость биологии наваги / Т.Н. Покровская // Тр. ИО АН СССР. – 1960. Т. 31. С. 19-110.
109. Посадова В.П. Об осенних подходах сельди в заливе Петра Великого / В.П. Посадова // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. Владивосток: ТИНРО. – 1979. Вып. 10. С. 119-123.
110. Посадова В.П. Межгодовая изменчивость нерестовых подходов сельди залива Петра Великого / В.П. Посадова // Сельдевые северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО. – 1985. С. 22-29.
111. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 371 с.
112. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 23 мая 2019 г. N 267 г. Москва «Об утверждении Правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна».
113. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 01 октября 2013 г. N 365 г. Москва «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов».
114. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений / Е.И. Пустыльник – М.: Наука, 1968. – 288 с.
115. Пушина О.И. Питание и пищевые взаимоотношения массовых видов донных рыб в водах Приморья в весенний период / О.И. Пушина // Т. 142., 2005. С. 246-267.
116. Раздиховская М.А. Водные массы Японского моря / М.А. Раздиховская // Основные черты геологии и гидрохимии Японского моря. – М.: АН СССР, 1961. С. 108-122.
117. Самуйлов А.Е. Фауна рыб бухт Киевка и Мелководная и сопредельных участков северо-западной части Японского моря / А.Е. Самуйлов // Биология рыб и беспозвоночных северной части Тихого океана. Владивосток: ДВГУ, 1991. С. 113-121.

118. Свиридов В.В. Морфологическая и генетическая дивергенция и географическая изменчивость дальневосточных красноперок рода *Tribolodon*: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток: ДВГУ, 2002. – 22 с.

119. Соколовский А.С., Дударев В.А., Соколовская Т.Г., Соломатов С.Ф. Рыбы российских вод Японского моря / А.С. Соколовский, В.А. Дударев, Т.Г. Соколовская, С.Ф. Соломатов – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 200 с.

120. Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы залива Петра Великого / А.С. Соколовский, Т.Г. Соколовская, Ю.М. Яковлев – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 376 с.

121. Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы залива Петра Великого. 2-е изд., испр. и доп. / А.С. Соколовский, Т.Г. Соколовская, Ю.М. Яковлев – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 431 с.

122. Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Епур И.В., Азарова И.А. Вековые изменения в составе и числе рыб – южных мигрантов в ихтиофауне северо-западной части Японского моря / А.С. Соколовский, Т.Г. Соколовская, И.В. Епур, И.А. Азарова // Изв. ТИНРО. – 2004. Т. 136. С. 41-57.

123. Соломатов С.Ф. Батиметрическое и пространственное распределение рыб на свале глубин северного Приморья в осенний период / С.Ф. Соломатов // Изв. ТИНРО. – 2002. Т. 131. С. 156-163.

124. Соломатов С.Ф. Характеристика ихтиофауны морских вод северного Приморья (Японское море) / С.Ф. Соломатов // Изв. ТИНРО. – 2004. Т. 138. С. 205-219.

125. Соломатов С.Ф. Состав и многолетняя динамика донных ихтиоценов северного Приморья. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2008. – 24 с.

126. Соломатов С.Ф., Антоненко Д.В., Баланов А.А., Калчугин П.В. Новые данные о встречаемости северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* (Hexagrammidae) в Японском море / С.Ф. Соломатов, Д.В.

Антоненко, А.А. Баланов, П.В. Калчугин // Вопр. ихтиол. – 2009. Т. 49. № 1. С. 71–77.

127. Состояние промысловых ресурсов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. Материалы к прогнозу общего вылова гидробионтов на 2016 год (Информационный помощник). Издание (№9) / Составители: Байталюк А.А., Болдырев В.З., Солодовников С.А., Дударев С.П. Владивосток: ТИНРО, 2016. – 121 с.

128. Состояние промысловых ресурсов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна (краткая версия) / Прогноз общего вылова гидробионтов по дальневосточному рыбохозяйственному бассейну // Изд-во ТИНРО. Владивосток. – 2010–2018.

129. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов / Г.В. Суходольский – Л.: ЛГУ, 1972. – 429 с.

130. Терентьев Д.А. Структура уловов морских рыбных промыслов и многовидовое рыболовство в Прикамчатских водах: автореферат дис. ... канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский, 2006. – 24 с.

131. Терехов А.Ю. Применение различных индексов видового сходства при изучении ихтиоценозов / А.Ю. Терехов // Изв. ТИНРО. – 1994. Т. 115. С. 154-157.

132. Токранов А.М. Особенности биологии донных и придонных рыб различных семейств в прикамчатских водах: диссерт. в виде науч. докл. ... докт. биол. наук. Петропавловск-Камчатский, 2009. – 69 с.

133. Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана / Н.С. Фадеев – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2005. – 366 с.

134. Федоров В.В. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских островов / В.В. Федоров // Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992-1998 гг. – М.: ВНИРО, 2000. С. 7-41.

135. Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В., Волобуев В.В. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря / В.В. Федоров, И.А. Черешнев, М.В. Назаркин, А.В. Шестаков, В.В. Волобуев – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 204 с.
136. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология / В.Д. Федоров, Т.Г. Гильманов – М.: МГУ, 1980. – 463 с.
137. Фролов А.И. О локальных стадах сахалинской сельди / А.И. Фролов // ДАН СССР. – 1949. Т. 69. № 6. С. 861-864.
138. Фролов А.И. О локальных формах сахалинской сельди / А.И. Фролов // Изв. ТИНРО. – 1950. Т. 32. С. 65-71.
139. Христофорова Н.К. Основы экологии / Н.К. Христофорова Владивосток: Дальнаука, 1999. – 516 с.
140. Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения нектона и нектобентоса в дальневосточных морях / В.И. Чучукало Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. – 484 с.
141. Шейко Б.А., Федоров В.В. Рыбообразные и рыбы / Б.А. Шейко, В.В. Федоров // Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. – 2000. С. 7-69.
142. Шедько С.В. Список круглоротых и рыб побережья Приморского края / С.В. Шедько // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 1 Владивосток: Дальнаука. – 2001а. С. 229–249.
143. Шедько С.В. 2001б. О видовом составе корюшек (Osmeridae) в водах Приморья / С.В. Шедько // Вопр. ихтиологии. – 2001б. Т. 40. № 2. С. 261–264.
144. Шунтов В.П. Изучение рыбных ресурсов дальневосточных морей / В.П. Шунтов // Проблемы дальневосточной рыбохозяйственной науки. М.: Агропромиздат. – 1985. С. 5-13.
145. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России / В.П. Шунтов – Владивосток: ТИНРО, 2001. Т. 1. – 580 с.

146. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России / В.П. Шунтов Владивосток: ТИНРО-Центр, 2016. Т. 2. – 604 с.
147. Шунтов В.П., Васильков В.П. Долгопериодные флуктуации численности тихоокеанских сардин / В.П. Шунтов, В.П. Васильков // Вопр. ихтиол. – 1981.Т. 21. № 6. С. 963-975.
148. Шунтов В.П., Васильков В.П. Долгопериодные флуктуации численности тихоокеанских сардин / В.П. Шунтов, В.П. Васильков // Вопр. ихтиол. – 1982.Т. 22. № 2. С. 187-199.
149. Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дулепова Е.П. Минтай в экосистемах дальневосточных морей / В.П. Шунтов, А.Ф. Волков, О.С. Темных, Е.П. Дулепова – Владивосток: ТИНРО, 1993. – 426 с.
150. Шунтов В.П., Радченко В.И., Дулепова Е.П., Темных О.С. Биологические ресурсы дальневосточной российской экономической зоны: структура пелагических и донных сообществ, современный статус, тенденции многолетней динамики / В.П. Шунтов, В.И. Радченко, Е.П. Дулепова, О.С. Темных // Изв. ТИНРО. – 1997. Т. 122. С. 3-15.
151. Юрасов Г.И., Ярычин В.Г. Течения Японского моря / Г.И. Юрасов, В.Г. Ярычин Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. – 176 с.
152. Ярычин В.Г. Состояние изученности циркуляции вод Японского моря. / В.Г. Ярычин // Труды ДВНИГМИ. – 1980. Вып. 80 – с. 46-61.
153. Akihito P., Meguro K. Two new species of goby of the genus *Astrabe* from Japan / Akihito P., Meguro K. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1988.V. 34. № 4. – P. 409–420.
154. Amaoka K., Nakaya K., Yabe M. The fishes of northern Japan. Faculty of Fisheries, Hokkaido University / Amaoka K., Nakaya K., Yabe M. – 1995. – 390 p.
155. Anderson M.E. Systematics and osteology of the Zoarcidae (Teleostei: Perciformes) / Anderson M.E. // Ichthyological Bulletin. – 1994. № 60. – P. 1–120.

156. Briggs J.C. Global biogeography. Elsevier, Amsterdam, etc., / Briggs J.C. - 1995. – 452 p.
157. California, Academy of science, Catalog of fishes // www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog-of-fishes/ (дата обращения 10.03.2020).
158. Eschmeyer W.N. (eds.). Catalog of fishes. 3 vols. San Francisco, 2905 p. V. 1. Introductory materials. Species of fishes A-L. P. 1–958; V. 2. Species of fishes M-Z. P. 959–1820; V. 3. Genera of fishes. Species and genera in a classification. Literature cited and appendices. – 1998. – P. 1821–2905.
159. Eschmeyer W.N. The on-line Catalog of Fishes. <http://www.Calacademy.org/research/ichthyology/annotated/AnnChkPhyl.html>. - 2016a. – 25 июл. 2016.
160. Eschmeyer W.N. The on-line Catalog of Fishes. <http://www.Calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html>. – 2016b. – 25 июл. 2016.
161. Fujita S., Takahashi I., Niimi K. Use of iridophore pigmentation patterns to separate juveniles of two *Girella* species (Girellidae) / Fujita S., Takahashi I., Niimi K. // *Ichthyological Research*. – 2000. V. 47. № 2. – P. 397–400.
162. Honma Y. A list of fishes found in the vicinity of Sado Marine Biological Station. VII / Honma Y. // *Reports of the Sado Marine Biological Station, Niigata University*. – 1991. № 21. – P. 11–35.
163. Ishihara H. Revision of the western North Pacific species of the genus *Raja* / Ishihara H. // *Japanese Journal of Ichthyology*. – 1987. V. 34. № 3. – P. 241–285.
164. Kido K. Phylogeny of the family Liparididae, with the taxonomy of the species found around Japan / Kido K. // *Memoirs of Faculty of Fisheries, Hokkaido University*. – 1988. V. 35. № 2. – P. 125–256.
165. Kravchenko D.G., Aseeva N.L., Izmyatinskaya V.N., Izmyatinsky D.V. About the multi-species fishing during the fishery of arabesque greenling in

the Primorye subzone from Cape Povorotny till Cape Zolotoy // ABSTRACTS of the International Conference Marine Biology in the 21st Century: Achievements and Development Outlook (in Commemoration of the 100th Anniversary of the Birth of Academician Alexey V. Zhirmunsky) – Vladivostok, 2021. – P. 108-110.

166. Mabuchi K. Geographical distribution patterns of two *Pseudolabrus* (Perciformes: Labridae) species on the Pacific and Sea of Japan coasts of southern Japan / Mabuchi K. // Japanese Journal of Ichthyology. – 2003.V. 50. № 2. – P. 103–113.

167. Machida Y., Ohta S. *Muraenichthys japonicus*, a new worm eel from the Sea of Japan (Ophichthidae; Myrophinae) / Machida Y., Ohta S. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1993. V. 40. № 3. – P. 233–326.

168. Masuda H., Amaoka K., Araga C., Uyeno T., Yoshino T. (eds.). The Fishes of the Japanese Archipelago. Vols. 1-3. Tokai University Press, 1984. – 907 p.

169. Matsuura K. 1984. Order Tetraodontiformes / Matsuura K. // The Fishes of the Japanese Archipelago. Tokai University Press. – 1984. – P. 357–366.

170. Matsuura K., Arai R. Sea fishes collected from Tobishima Island in the Sea of Japan / Matsuura K., Arai R. // Memoirs of the National Science Museum, Tokyo. – 1984. № 17. – P. 163–170.

171. Matsuura K., Arai R. Sea fishes collected from Herugajima Island in the Sea of Japan / Matsuura K., Arai R. // Memoirs of the National Science Museum, Tokyo. – 1986. № 19. – P. 185–191.

172. Matsuura K., Sakai K., Yoshino T. Records of two diodontid fishes *Cyclichthys orbicularis* and *C. spilostylus*, from Japan / Matsuura K., Sakai K., Yoshino T. // Japanese Journal of Ichthyology. V. 40. № 3. P. 372–376.

173. Miki T., Maruyama S. 1986. New and rare stichaeid fishes from the Okhotsk Sea // Japanese Journal of Ichthyology. – 1993.V. 32. № 4. – P. 400–408.

174. Motomura H., Iwatsuki Y., Yoshino T., Kimura S., Inamura O. A record of a carangid fish, *Scomberoides commersonnianus*, from Japan

(Perciformes: Carangidae) / Motomura H., Iwatsuki Y., Yoshino T., Kimura S., Inamura O. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1998.V. 45. № 2. – P. 101–105.

175. Motomura H., Senou H., Iwatsuki Y. A record of a threadfin, *Eleutheronema tetradactylum*, from Aomori Prefecture, northern Japan, and description of a newly-recognized diagnostic character for the species (Perciformes: Polynemidae) / Motomura H., Senou H., Iwatsuki Y. // Japanese Journal of Ichthyology. – 2001.V. 48. № 1. – P. 41–47.

176. Nagasawa K., Torisawa M. (eds.). Fishes and marine invertebrates of Hokkaido: biology and fisheries. Kita-nihon Kaiyo Center Company, Sapporo, Ltd., 1991. – 415 p.

177. Nakabo T. Family Lophiidae / Nakabo T. // The Fishes of the Japanese Archipelago. Tokai University Press. – 1984. – P. 102.

178. Nakabo T., Jeon S.R. New Record of the Dragonet *Repomucenus beniteguri* (Callionimidae) from Korea / Nakabo T., Jeon S.R. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1986.V. 33. № 2. P. 195–196.

179. Nakaya K. Family Gymnuridae / Nakaya K. // The Fishes of the Japanese Archipelago. Tokai University Press. – 1984. – P. 16.

180. Nelson D.W. Systematics and distribution of cottid fishes of the genera *Rastrinus* and *Icelus* / Nelson D.W. // Occasionally Paper of California Academy of Science. – 1984. № 138 (I-II). – P. 1–58.

181. Nelson J.S. Fishes of the World, 3 rd. ed. N.Y.: Jon Wiley & Sons, 1994. – 600 p.

182. Okamura O. Family Macrouroididae / Okamura O. // The Fishes of the Japanese Archipelago. Tokai University Press. – 1984. – P. 93–99.

183. Randall J.E., Johnson G.D., Lowe G.R. *Triso*, a New Generic Name for the Serranid Fish Previously Known as *Trisotropis dermopterus*, with Comments on its Relationships / Randall J.E., Johnson G.D., Lowe G.R. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1989. V. 35. № 4. – P. 414–420.

184. Randall J.E., Bauchot M.L., Gueze P. *Upeneus japonicus* (Houttuyn), a senior synonym of the Japanese goatfish *U. bensasi* (Temminck et Schlegel) /

Randall J.E., Bauchot M.L., Gueze P. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1993.V. 40. № 3. – P. 301–308.

185. Sakai K., Yamamoto K., Tokutake T., Okamoto T., Matsumura H. Marine fishes collected at Japan Sea coast, Ishikawa Prefecture / Sakai K., Yamamoto K., Tokutake T., Okamoto T., Matsumura H. // Journal of Japan Association for Zoological Gardens and Aquariums. – 1991.V. 33. – P. 5–16 (in Japanese).

186. Search FishBase // www.fishbase.org/ (дата обращения 02.03.2021).

Shinohara G., Yabe M., Amaoka K., Meguro T. A psychrolutid, *Malacocottus gibber*, collected from the mesopelagic zone of the Sea of Japan, with comments on its intraspecific variation / Shinohara G., Yabe M., Amaoka K., Meguro T. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1992. V. 38. № 4. – P. 419–424.

187. Shiogaki M. An Additional Record of the Rare Cottid Fish *Ocynectes modestus* from Aomori Prefecture, Japan / Shiogaki M. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1987. V. 34. № 2. – P. 222–225.

188. Shiogaki M. A New Gobiid Fish of the Genus *Clariger* from Mutsu Bay, Northern Japan / Shiogaki M. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1988.V. 35. № 2. – P. 127–132.

189. Tanaka S. Japanese ichthyology. V. 1. Shôka-Bô, Tokyo, 1921. – 482 p.

190. Tanaka S. Distribution of fishes in Japan / Tanaka S. // Zoological Magazine, Tokyo. V. 41. Part 1. P. 278–293; Part 2. – 1929. – P. 301–314.

191. Tanaka S. On the distribution of fishes in Japanese waters / Tanaka S. // Journal of the Faculty of Science, Imperial University of Tokyo. – 1931. Ser. 4. V. 3. № 1. – P. 1–90.

192. Yagishita N., Nakabo T. Revision of the genus *Girella* (Girellidae) from East Asia / Yagishita N., Nakabo T. // Ichthyological Research. – 2000. V. 47. № 2. – P. 119–135.

193. Yatsu A. A revision of the gunnel family Pholididae (Pisces, Blennioidei) / Yatsu A. // Bulletin of National Science Museum, Tokyo. – 1981. Ser. A. V. 7. № 4. – P. 165–190.

194. Yatsu A. Phylogeny of the family Pholidae (Blennioidei) with a redescription of *Pholis Scopoli* / Yatsu A. // Japanese Journal of Ichthyology. – 1985. V. 32. № 3. – P. 273–282.

195. Youn C.H. Fishes of Korea, with pictorial key and systematic list. Kyo-Hak Publishing Company, Seoul, 2002. – 747 p. (in Korean).

Приложения

Приложение 1. Обилие разных видов в промысловой ихтиофауне Северного Приморья от мыса Поворотный до мыса Золотой на глубинах от 5 до 1000 м, по среднегодовым данным учетных донных траловых съемок 2009-2015 гг.: Кг/км² – биомасса вида на км² (кг), Шт./км² – количество особей вида на км², % по биом. – доля вида от общей биомассы всех рыб (%), % по числ. – доля вида от общей численности всех рыб (%), Число съемок – в скольких съемках из семи рассматриваемых был встречен данный вид, Встречаемость – постоянная (во всех съемках), регулярная (в большинстве съемок), эпизодическая (в меньшей части съемок). Виды отсортированы по их частоте встречаемости в съемках

Вид	Кг/км ²	Шт./км ²	% по биом.	% по числ.	Обилие	Число съемок	Встречаемость
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	1096,41	7517,1	20,43	17,79	Массовый	7	Постоянная
<i>Theragra chalcogramma</i>	606,84	6070,4	11,31	14,36	Массовый	7	Постоянная
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	480,05	296,9	8,94	0,70	Условно массовый	7	Постоянная
<i>Pleurogrammus azonus</i>	420,45	1985,4	7,83	4,70	Массовый	7	Постоянная
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	372,82	1956,3	6,95	4,63	Массовый	7	Постоянная
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	349,99	1707,2	6,52	4,04	Массовый	7	Постоянная
<i>Clupea pallasii</i>	255,93	10348,6	4,77	24,48	Массовый	7	Постоянная
<i>Gadus macrocephalus</i>	124,36	70,2	2,32	0,17	Условно массовый	7	Постоянная
<i>Hippoglossoides dubius</i>	86,39	278,5	1,61	0,66	Условно массовый	7	Постоянная
<i>Enophrys diceraus</i>	69,88	262,6	1,30	0,62	Условно массовый	7	Постоянная
<i>Bothrocara hollandi</i>	68,93	1373,1	1,28	3,25	Массовый	7	Постоянная
<i>Icelus cataphractus</i>	66,87	1436,9	1,25	3,40	Массовый	7	Постоянная
<i>Eleginus gracilis</i>	60,64	801,2	1,13	1,90	Массовый	7	Постоянная
<i>Myoxocephalus jaok</i>	55,47	53,3	1,03	0,13	Условно массовый	7	Постоянная
<i>Lycodes tanakae</i>	54,75	88,2	1,02	0,21	Условно массовый	7	Постоянная
<i>Aptocyclus ventricosus</i>	48,68	25,9	0,91	0,06	Обычный	7	Постоянная
<i>Malacocottus zonurus</i>	44,46	315,5	0,83	0,75	Обычный	7	Постоянная

Продолжение приложения 1

Вид	Кг/км ²	Шт./км ²	% по биом.	% по числ.	Обилие	Число съежек	Встречаемость
<i>Liparis ochotensis</i>	42,32	53,8	0,79	0,13	Обычный	7	Постоянная
<i>Hemitripterus villosus</i>	36,03	31,1	0,67	0,07	Обычный	7	Постоянная
<i>Pseudopleuronectes yokohomae</i>	33,91	78,2	0,63	0,19	Обычный	7	Постоянная
<i>Osmerus mordax dentex</i>	32,21	1523,8	0,60	3,61	Массовый	7	Постоянная
<i>Crystallias matsushimae</i>	27,69	91,6	0,52	0,22	Обычный	7	Постоянная
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	27,65	277,0	0,52	0,66	Обычный	7	Постоянная
<i>Careproctus rastrinus</i>	25,21	123,2	0,47	0,29	Обычный	7	Постоянная
<i>Taurocottus bergii</i>	18,48	340,7	0,34	0,81	Обычный	7	Постоянная
<i>Limanda aspera</i>	9,10	50,4	0,17	0,12	Обычный	7	Постоянная
<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	6,18	64,3	0,12	0,15	Обычный	7	Постоянная
<i>Eumicrotremus asperrimus</i>	4,16	146,8	0,08	0,35	Обычный	7	Постоянная
<i>Limanda punctatissima</i>	3,97	24,4	0,07	0,06	Обычный	7	Постоянная
<i>Sebastes minor</i>	3,86	190,3	0,07	0,45	Обычный	7	Постоянная
<i>Percis japonica</i>	3,49	24,1	0,07	0,06	Обычный	7	Постоянная
<i>Cleisthenes herzensteini</i>	3,07	27,2	0,06	0,06	Обычный	7	Постоянная
<i>Eurymen gyrinus</i>	3,04	11,5	0,06	0,03	Обычный	7	Постоянная
<i>Triglops jordani</i>	2,23	99,6	0,04	0,24	Обычный	7	Постоянная
<i>Stichaeus nozawae</i>	1,79	13,2	0,03	0,03	Обычный	7	Постоянная
<i>Tilesina gibbosa</i>	1,48	21,6	0,03	0,05	Обычный	7	Постоянная
<i>Hypoptychus dybowski</i>	1,23	526,1	0,02	1,24	Массовый	7	Постоянная
<i>Lumpenus sagitta</i>	1,10	86,0	0,02	0,20	Обычный	7	Постоянная
<i>Hexagrammos stelleri</i>	0,70	8,5	0,01	0,02	Обычный	7	Постоянная
<i>Anisarchus macrops</i>	0,35	26,7	0,01	0,06	Обычный	7	Постоянная
<i>Agonomalus jordani</i>	0,25	6,2	+	0,01	Обычный	7	Постоянная
<i>Bathyraja parmifera</i>	332,32	115,4	6,19	0,27	Условно массовый	6	Регулярная

Продолжение приложения 1

Вид	Кг/км ²	Шт./км ²	% по биом.	% по числ.	Обилие	Число съемок	Встречаемость
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	59,43	281,2	1,11	0,67	Условно массовый	6	Регулярная
<i>Myoxocephalus brandtii</i>	32,84	34,5	0,61	0,08	Обычный	6	Регулярная
<i>Lumpenella longirostris</i>	21,48	252,0	0,40	0,60	Обычный	6	Регулярная
<i>Lycodes yamato</i>	16,52	124,2	0,31	0,29	Обычный	6	Регулярная
<i>Lycodes nakamurae</i>	16,02	416,2	0,30	0,98	Обычный	6	Регулярная
<i>Triglops pingelii</i>	13,13	372,4	0,24	0,88	Обычный	6	Регулярная
<i>Triglops scepticus</i>	11,68	140,4	0,22	0,33	Обычный	6	Регулярная
<i>Lycodes toyamensis</i>	4,89	20,5	0,09	0,05	Обычный	6	Регулярная
<i>Sebastes owstoni</i>	4,19	63,0	0,08	0,15	Обычный	6	Регулярная
<i>Platichthys stellatus</i>	4,14	5,0	0,08	0,01	Обычный	6	Регулярная
<i>Stichaeus grigorjewi</i>	3,97	11,1	0,07	0,03	Обычный	6	Регулярная
<i>Dasyctotus setiger</i>	2,88	9,6	0,05	0,02	Обычный	6	Регулярная
<i>Podothecus veteris</i>	1,72	26,7	0,03	0,06	Обычный	6	Регулярная
<i>Icelus rastrinoides</i>	1,25	96,1	0,02	0,23	Обычный	6	Регулярная
<i>Freemanichthys thompsoni</i>	1,12	28,2	0,02	0,07	Обычный	6	Регулярная
<i>Askoldia knipowitschi</i>	0,95	2,4	0,02	0,01	Обычный	6	Регулярная
<i>Hypomesus japonicus</i>	0,76	159,2	0,01	0,38	Обычный	6	Регулярная
<i>Cyclopteropsis bergi</i>	0,39	22,7	0,01	0,05	Обычный	6	Регулярная
<i>Cyclopteropsis lindbergi</i>	0,34	22,0	0,01	0,05	Обычный	6	Регулярная
<i>Sarritor knipowitschi</i>	0,30	15,8	0,01	0,04	Обычный	6	Регулярная
<i>Agonomalus proboscidalis</i>	0,29	5,9	0,01	0,01	Обычный	6	Регулярная
<i>Arctoscopus japonicus</i>	0,22	17,5	+	0,04	Обычный	6	Регулярная
<i>Eumicrotremus pacificus</i>	0,16	5,5	+	0,01	Обычный	6	Регулярная
<i>Artediellus dydymovi</i>	0,07	13,7	+	0,03	Обычный	6	Регулярная
<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	237,49	901,8	4,43	2,13	Массовый	5	Регулярная

Продолжение приложения 1

Вид	Кг/км ²	Шт./км ²	% по биом.	% по числ.	Обилие	Число съемок	Встречаемость
<i>Bathyraja bergi</i>	9,39	3,0	0,17	0,01	Обычный	5	Регулярная
<i>Careproctus colletti</i>	5,96	11,7	0,11	0,03	Обычный	5	Регулярная
<i>Alcichthys elongatus</i>	2,23	7,3	0,04	0,02	Обычный	5	Регулярная
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	1,74	57,7	0,03	0,14	Обычный	5	Регулярная
<i>Ammodytes hexapterus</i>	1,15	28,5	0,02	0,07	Обычный	5	Регулярная
<i>Liparis sp.</i>	1,11	2,2	0,02	0,01	Обычный	5	Регулярная
<i>Icelus gilberti</i>	0,69	34,1	0,01	0,08	Обычный	5	Регулярная
<i>Icelus stenosomus</i>	0,39	26,9	0,01	0,06	Обычный	5	Регулярная
<i>Lepidopsetta mochigarei</i>	0,35	0,5	0,01	+	Редкий	5	Регулярная
<i>Aspidophoroides bartoni</i>	0,07	6,7	+	0,02	Обычный	5	Регулярная
<i>Hypsagonus corniger</i>	0,06	4,0	+	0,01	Обычный	5	Регулярная
<i>Occella dodecaedron</i>	0,04	1,9	+	+	Редкий	5	Регулярная
<i>Bathymaster derjugini</i>	0,03	1,5	+	+	Редкий	5	Регулярная
<i>Lycodes japonicus</i>	0,03	3,2	+	0,01	Обычный	5	Регулярная
<i>Opisthocentrus ocellatus</i>	0,01	0,6	+	+	Редкий	5	Регулярная
<i>Limanda sakhalinensis</i>	10,40	319,4	0,19	0,76	Обычный	4	Регулярная
<i>Myoxocephalus stelleri</i>	1,96	1,5	0,04	+	Редкий	4	Регулярная
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	0,03	3,9	+	0,01	Обычный	4	Регулярная
<i>Stichaeus sp.</i>	0,01	0,7	+	+	Редкий	4	Регулярная
<i>Pallasina barbata</i>	0,01	0,7	+	+	Редкий	4	Регулярная
<i>Cottiusculus schmidtii</i>	0,01	0,9	+	+	Редкий	4	Регулярная
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	4,20	6,1	0,08	0,01	Обычный	3	Эпизодическая
<i>Careproctus sp.</i>	0,44	5,1	0,01	0,01	Обычный	3	Эпизодическая
<i>Soldatovia polyactocephala</i>	0,07	1,1	+	+	Редкий	3	Эпизодическая
<i>Liopsetta pinnifasciata</i>	0,07	0,2	+	+	Редкий	3	Эпизодическая

Продолжение приложения 1

Вид	Кг/км ²	Шт./км ²	% по биом.	% по числ.	Обилие	Число съежек	Встречаемость
<i>Lycodes uschakovi</i>	0,06	8,0	+	0,02	Обычный	3	Эпизодическая
<i>Chirolophis japonicus</i>	0,04	0,4	+	+	Редкий	3	Эпизодическая
<i>Bilabria ornata</i>	0,03	0,6	+	+	Редкий	3	Эпизодическая
<i>Stichaeus ochriamkini</i>	0,02	1,8	+	+	Редкий	3	Эпизодическая
<i>Eumicrotremus sp.</i>	+	0,6	+	+	Редкий	3	Эпизодическая
<i>Leptoclinus maculatus</i>	0,46	78,2	0,01	0,19	Обычный	2	Эпизодическая
<i>Anarhichas orientalis</i>	0,17	0,1	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Bryozoichthys lysimus</i>	0,10	1,1	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Stichaeopsis nevelskoi</i>	0,09	1,5	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Sebastes trivittatus</i>	0,03	0,1	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Brachyopsis segaliensis</i>	0,03	1,1	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Chirolophis snyderi</i>	0,03	0,1	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Podothecus sturioides</i>	0,02	0,4	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Zoarcetes elongatus</i>	0,01	0,9	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Blepsias cirrhus</i>	+	0,3	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Cottiusculus gonez</i>	+	0,6	+	+	Редкий	2	Эпизодическая
<i>Careproctus trachysoma</i>	1,75	5,8	0,03	0,01	Обычный	1	Эпизодическая
<i>Lycodes sp.</i>	1,04	32,4	0,02	0,08	Обычный	1	Эпизодическая
<i>Squalus acanthias</i>	0,67	0,1	0,01	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Raja pulchra</i>	0,50	+	0,01	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	0,10	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Liparidae gen. sp.</i>	0,06	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Oncorhynchus keta</i>	0,03	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Acantholumpenus mackayi</i>	0,03	0,5	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Megalocottus platycephalus</i>	0,02	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая

Продолжение приложения 1

Вид	Кг/км ²	Шт./км ²	% по биом.	% по числ.	Обилие	Число съежек	Встречаемость
<i>Cyclopteropsis sp.</i>	0,02	0,6	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Chirolophis saitone</i>	0,01	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Sebastes schlegelii</i>	0,01	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Lycozoarces regani</i>	0,01	0,6	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Eumicrotremus tartaricus</i>	0,01	0,6	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Microcottus sellaris</i>	0,01	0,3	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Sebastes taczanowskii</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Icelus sp.</i>	+	0,9	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Hexagrammos octogrammus</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Salangichthys microdon</i>	+	0,3	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Xenolumpenus longipterus</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Nautichthys pribilovius</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Argyrocottus zanderi</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Cryptacanthoides bergi</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Anoplagonus occidentalis</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Kasatkia memorabilis</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Radulinopsis derjugini</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Pholis nebulosa</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Radulinopsis derjavini</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Davidijordania lacertina</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Stichaeidae gen. sp.</i>	+	0,1	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Acipenser mikadoi</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Alectrias gallinus</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Artediellus sp.</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Blepsias bilobus</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая

Окончание приложения 1

Вид	Кг/км ²	Шт./км ²	% по биом.	% по числ.	Обилие	Число съемок	Встречаемость
<i>Cololabis saira</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Cottidae gen. sp.</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Cottus czerskii</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Engraulis japonicus</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Eumicrotremus taranetzi</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Gymnocanthus sp.</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Hyperoglyphe japonica</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Liparis tessellatus</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Lycenchelys sp.</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Myoxocephalus sp.</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Oncorhynchus masou</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Opisthocentrus zonope</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Pholis picta</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Stelgistrum stejnegeri</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Takifugu porphyreus</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
<i>Takifugu stictonotus</i>	+	+	+	+	Редкий	1	Эпизодическая
Общий итог	5366,82	42265,3	100,00	100,00			

Примечание. Знак «+» в колонке по биомассе означает, что средняя удельная биомасса вида составляет менее 10 г/км², в колонке по численности – что средняя удельная численность вида составляет менее 0,1 экз./км², в колонке по процентному вкладу в общую биомассу – что доля вида в суммарной ихтиомассе составляет менее 0,01%, в колонке по процентному вкладу в общую численность, что доля вида в суммарной численности составляет менее 0,01%. Кроме того, знак «+» во 2-4 колонках поставлен напротив тех видов, которые были отмечены в съемках только визуально, а взвесить их не удалось.

Приложение 2. Соотношение биомассы семейств рыб в промысловой ихтиофауне Северного Приморья от мыса Поворотный до мыса Золотой на глубинах от 5 до 1000 м, по среднемноголетним данным 2009-2015 гг.

Семейство	Биомасса	%	Число видов
Pleuronectidae	1684,24	31,383	13
Cottidae	1378,60	25,687	33
Gadidae	791,84	14,754	3
Hexagrammidae	421,15	7,847	4
Rajidae	342,20	6,376	3
Clupeidae	255,93	4,769	1
Zoarcidae	162,28	3,024	13
Liparidae	104,55	1,948	9
Cyclopteridae	53,77	1,002	9
Psychrolutidae	50,38	0,939	3
Hemitriptidae	36,03	0,671	4
Osmeridae	34,71	0,647	3
Stichaeidae	30,52	0,569	22
Agonidae	8,88	0,165	14
Sebastidae	8,10	0,151	5
Hypoptychidae	1,23	0,023	1
Ammodytidae	1,15	0,021	1
Squalidae	0,67	0,013	1
Trichodontidae	0,22	0,004	1
Anarhichadidae	0,17	0,003	1
Salmonidae	0,13	0,002	3
Bathymasteridae	0,03	0,001	1
Gasterosteidae	0,03	0,001	1
Salangidae	+	+	1
Cryptacanthodidae	+	+	1
Pholidae	+	+	2
Acipenseridae	+	+	1
Centrolophidae	+	+	1
Engraulidae	+	+	1
Scomberesocidae	+	+	1
Tetraodontidae	+	+	2
Общий итог	5366,82	100,000	159

Примечание. Знак «+» означает, что вклад семейства в среднемноголетнюю ихтиомассу, по данным донных съемок составляет менее 10 г и менее 0,001%.

Приложение 3. Соотношение биомассы видов рыб в сублиторали (is), элиторали (os) и мезобентали (mb) Северного Приморья в теплое время года, по обобщенным данным учетных донных тралений в июне-сентябре 1978-2015 гг.; EG – экологическая группировка вида (расшифровка обозначений для данного столбца дана в таблице 3.1)

Вид	is (%)	os (%)	mb (%)	EG
<i>Squalus acanthias</i>	44	56	0	os
<i>Bathyraja bergi</i>	0	40	60	mb
<i>Bathyraja parmifera</i>	10	40	50	mb
<i>Raja pulchra</i>	20	60	20	os
<i>Acipenser mikadoi</i>	100	0	0	an(is)
<i>Clupea pallasii</i>	45	55	0	cp
<i>Engraulis japonicus</i>	92	8	0	cp
<i>Hypomesus japonicus</i>	100	0	0	cp
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	46	54	0	cp
<i>Osmerus dentex dentex</i>	78	22	0	an(cp)
<i>Salangichthys microdon</i>	100	0	0	sa(cp)
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	100	0	0	an(ep)
<i>Oncorhynchus keta</i>	80	20	0	an(ep)
<i>Oncorhynchus masou</i>	100	0	0	an(ep)
<i>Eleginus gracilis</i>	34	66	0	os
<i>Gadus macrocephalus</i>	38	62	0	os
<i>Theragra chalcogramma</i>	21	56	23	os
<i>Cololabis saira</i>	100	0	0	ep
<i>Hypoptychus dybowski</i>	100	0	0	is
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	56	44	0	cp
<i>Sebastes minor</i>	86	14	0	is
<i>Sebastes owstoni</i>	0	25	75	mb
<i>Sebastes schlegelii</i>	83	17	0	is
<i>Sebastes taczanowskii</i>	44	56	0	os
<i>Sebastes trivittatus</i>	57	43	0	is
<i>Hexagrammos octogrammus</i>	100	0	0	is
<i>Hexagrammos stelleri</i>	68	32	0	is
<i>Pleurogrammus azonus</i>	35	65	0	os
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	0	100	0	os
<i>Alcichthys elongatus</i>	34	50	16	os
<i>Argyrocottus zanderi</i>	100	0	0	l
<i>Artediellus dydymovi</i>	38	62	0	os
<i>Artediellus sp.</i>	0	100	0	
<i>Cottiusculus gonez</i>	24	76	0	os
<i>Cottiusculus schmidtii</i>	23	74	3	os

Продолжение приложения 3

Вид	is (%)	os (%)	mb (%)	EG
<i>Enophrys diceraus</i>	32	68	0	os
<i>Cottus czerskii</i>	100	0	0	sa(l)
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	6	52	42	os
<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	42	50	8	os
<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	52	48	0	is
<i>Gymnocanthus sp.</i>	100	0	0	
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	25	75	0	os
<i>Icelus cataphractus</i>	0	78	22	os
<i>Icelus gilberti</i>	0	100	0	os
<i>Icelus rastrinoides</i>	0	18	82	mb
<i>Icelus stenosomus</i>	0	100	0	os
<i>Icelus sp.</i>	0	100	0	
<i>Megalocottus platycephalus</i>	100	0	0	is
<i>Microcottus sellaris</i>	100	0	0	l
<i>Myoxocephalus brandtii</i>	58	42	0	is
<i>Myoxocephalus jaok</i>	45	55	0	os
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	46	54	0	os
<i>Myoxocephalus stelleri</i>	100	0	0	is
<i>Myoxocephalus sp.</i>	100	0	0	
<i>Radulinopsis derjavini</i>	100	0	0	l
<i>Radulinopsis derjugini</i>	100	0	0	l
<i>Stelgistrum stejneri</i>	0	72	28	os
<i>Taurocottus bergii</i>	0	100	0	os
<i>Triglops jordani</i>	12	86	2	os
<i>Triglops pingelii</i>	10	82	8	os
<i>Triglops scepticus</i>	0	60	40	os
<i>Cottidae gen. sp.</i>	100	0	0	
<i>Blepsias bilobus</i>	41	59	0	os
<i>Blepsias cirrhosus</i>	41	59	0	os
<i>Hemitripterus villosus</i>	50	50	0	is
<i>Nautichthys pribilovius</i>	8	92	0	os
<i>Dasycottus setiger</i>	0	37	63	mb
<i>Eurymen gyrinus</i>	10	90	0	os
<i>Malacocottus zonurus</i>	0	2	98	mb
<i>Agonomalus jordani</i>	36	64	0	os
<i>Agonomalus proboscidalis</i>	35	65	0	os
<i>Anoplagonus occidentalis</i>	0	100	0	os
<i>Aspidophoroides bartoni</i>	0	80	20	os
<i>Brachyopsis segaliensis</i>	82	18	0	is
<i>Freemanichthys thompsoni</i>	23	77	0	os
<i>Hypsagonus corniger</i>	5	85	10	os

Продолжение приложения 3

Вид	is (%)	os (%)	mb (%)	EG
<i>Ocella dodecaedron</i>	51	49	0	is
<i>Pallasina barbata</i>	87	13	0	is
<i>Percis japonica</i>	0	62	38	os
<i>Podothecus sturioides</i>	32	68	0	os
<i>Podothecus veternus</i>	32	68	0	os
<i>Sarritor knipowitschi</i>	10	57	33	os
<i>Tilesina gibbosa</i>	36	64	0	os
<i>Aptocyclus ventricosus</i>	9	91	0	os
<i>Cyclopteropsis bergi</i>	0	100	0	os
<i>Cyclopteropsis lindbergi</i>	0	100	0	os
<i>Cyclopteropsis sp.</i>	0	100	0	
<i>Eumicrotremus asperrimus</i>	8	89	3	os
<i>Eumicrotremus pacificus</i>	12	79	9	os
<i>Eumicrotremus tartaricus</i>	0	0	100	mb
<i>Eumicrotremus taranetzi</i>	0	50	50	os
<i>Eumicrotremus sp.</i>	0	100	0	
<i>Careproctus colletti</i>	0	0	100	mb
<i>Careproctus rastrinus</i>	0	0	100	mb
<i>Careproctus trachysoma</i>	0	0	100	mb
<i>Careproctus sp.</i>	0	0	100	
<i>Crystallias matsushimae</i>	0	32	68	mb
<i>Liparis ochotensis</i>	14	82	4	os
<i>Liparis tessellatus</i>	39	61	0	os
<i>Liparis sp.</i>	100	0	0	
<i>Liparidae gen. sp.</i>	0	100	0	
<i>Bathymaster derjugini</i>	100	0	0	is
<i>Bilabria ornata</i>	40	60	0	os
<i>Bothrocara hollandi</i>	0	0	100	mb
<i>Davidijordania lacertina</i>	0	100	0	os
<i>Lycenchelys sp.</i>	0	0	100	bb
<i>Lycodes japonicus</i>	0	0	100	mb
<i>Lycodes nakamurae</i>	0	0	100	mb
<i>Lycodes tanakae</i>	0	12	88	mb
<i>Lycodes toyamensis</i>	0	0	100	mb
<i>Lycodes uschakovi</i>	0	0	100	mb
<i>Lycodes yamatoi</i>	0	0	100	mb
<i>Lycodes sp.</i>	0	0	100	
<i>Lycozoarces regani</i>	0	100	0	os
<i>Zoarces elongatus</i>	100	0	0	is
<i>Acantholumpenus mackayi</i>	54	46	0	is
<i>Anisarchus macrops</i>	29	71	0	os

Окончание приложения 3

Вид	is (%)	os (%)	mb (%)	EG
<i>Alectrias gallinus</i>	100	0	0	l
<i>Askoldia knipowitschi</i>	30	70	0	os
<i>Bryozoichthys lysimus</i>	0	23	77	mb
<i>Chirolophis japonicus</i>	90	10	0	is
<i>Chirolophis saitone</i>	100	0	0	is
<i>Chirolophis snyderi</i>	100	0	0	is
<i>Kasatkia memorabilis</i>	100	0	0	is
<i>Leptoclinus maculatus</i>	4	96	0	os
<i>Lumpenella longirostris</i>	0	4	96	mb
<i>Lumpenus sagitta</i>	56	44	0	is
<i>Opisthocentrus ocellatus</i>	80	20	0	is
<i>Opisthocentrus zonope</i>	100	0	0	is
<i>Soldatovia polyactocephala</i>	30	60	10	is
<i>Stichaeopsis nevelskoi</i>	61	39	0	is
<i>Stichaeus grigorjewi</i>	31	69	0	os
<i>Stichaeus nozawae</i>	33	67	0	os
<i>Stichaeus ochriamkini</i>	52	48	0	is
<i>Stichaeus sp.</i>	0	100	0	
<i>Xenolumpenus longipterus</i>	0	0	100	mb
<i>Stichaeidae gen. sp.</i>	100	0	0	
<i>Pholis nebulosa</i>	100	0	0	is
<i>Pholis picta</i>	100	0	0	l
<i>Anarhichas orientalis</i>	78	22	0	is
<i>Cryptacanthodes bergi</i>	76	24	0	is
<i>Arctoscopus japonicus</i>	32	42	26	os
<i>Ammodytes hexapterus</i>	32	68	0	os
<i>Hyperoglyphe japonica</i>	40	60	0	os
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	14	53	33	os
<i>Cleisthenes herzensteini</i>	62	38	0	is
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	10	78	12	os
<i>Hippoglossoides dubius</i>	11	76	13	os
<i>Lepidopsetta mochigarei</i>	65	35	0	is
<i>Limanda aspera</i>	64	36	0	is
<i>Limanda punctatissima</i>	93	7	0	is
<i>Limanda sakhalinensis</i>	40	50	10	os
<i>Liopsetta pinnifasciata</i>	100	0	0	is
<i>Platichthys stellatus</i>	81	19	0	is
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	54	46	0	is
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	81	19	0	is
<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	91	9	0	is
<i>Takifugu porphyreus</i>	100	0	0	cp
<i>Takifugu stictonotus</i>	100	0	0	cp

Приложение 4. Список представителей промысловой ихтиофауны Северного Приморья, отсутствующих в весенних учетных донных траловых съемках 2009-2015 гг.

Семейство	Вид
Acipenseridae	<i>Acipenser mikadoi</i>
Engraulidae	<i>Engraulis japonicus</i>
Salmonidae	<i>Oncorhynchus masou</i>
Scomberesocidae	<i>Cololabis saira</i>
Hexagrammidae	<i>Pleurogrammus monopterygius</i>
Cottidae	<i>Artediellus sp.</i>
Cottidae	<i>Cottus czerskii</i>
Cottidae	<i>Gymnocanthus sp.</i>
Cottidae	<i>Myoxocephalus sp.</i>
Cottidae	<i>Stelgistrum stejnegeri</i>
Cottidae	<i>Cottidae gen. sp.</i>
Hemitriptoridae	<i>Blepsias bilobus</i>
Cyclopteridae	<i>Eumicrotremus taranetzi</i>
Liparidae	<i>Liparis tessellatus</i>
Zoarcidae	<i>Lycenchelys sp.</i>
Stichaeidae	<i>Alectrias gallinus</i>
Stichaeidae	<i>Opisthocentrus zonope</i>
Pholidae	<i>Pholis picta</i>
Centrolophidae	<i>Hyperoglyphe japonica</i>
Tetraodontidae	<i>Takifugu porphyreus</i>
Tetraodontidae	<i>Takifugu stictonotus</i>

Приложение 5. Данные по размерному и возрастному составу видов рыб в промысловых уловах: MaxSize – максимальный известный размер вида (АС, см), MaxAge – максимальный известный возраст вида (лет), MidSize – размеры особей обычных в уловах, MidAge – возраст особей обычных в уловах, MaturSize – размер массового полового созревания, MaturAge – возраст массового полового созревания, Size2Years – размеры видов по достижении ими возраста двух лет

Вид	MaxSize	MaxAge	MidSize	MidAge	MaturSize	MaturAge	Size2Years
<i>Squalus acanthias</i>	200	30	80-120	-	80	-	>25 см
<i>Bathyraja bergi</i>	102,1	-	30-50	-	-	-	-
<i>Bathyraja parmifera</i>	129	16	70-90	6-9	82	7	>25 см
<i>Raja pulchra</i>	112	-	30-60	-	-	-	-
<i>Acipenser mikadoi</i>	250	-	150-170	-	100	-	>25 см
<i>Clupea pallasii</i>	50	13	17-38	1+-8+	22	2+	13-25 см
<i>Engraulis japonicus</i>	18	4	12-15	1+-2+	11	1+	<13 см
<i>Hypomesus japonicus</i>	22	8	11-18	2+-6+	9	1+	<13 см
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	22	6	10-18	2+-4+	10	2+	<13 см
<i>Osmerus dentex dentex</i>	38	10	15-24	2+-5+	15	2+	13-25 см
<i>Salangichthys microdon</i>	10	-	8-10	-	8	-	-
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	64	2	48-58	1+	40	1+	>25 см
<i>Oncorhynchus keta</i>	88	6	51-78	3+-5+	46	3+-4+	>25 см
<i>Oncorhynchus masou</i>	71	5	56-62	1.2+-2.2+	42	1.2+	>25 см
<i>Eleginus gracilis</i>	54	15	20-32	2+-5+	20	2+	13-25 см
<i>Gadus macrocephalus</i>	125	15	30-70	2+-8+	38	4+	>25 см
<i>Theragra chalcogramma</i>	93	20	32-46	2+-7+	34	3+	>25 см
<i>Cololabis saira</i>	39	5	25-33	1+-3+	22	1	>25 см

Продолжение приложения 5

Вид	MaxSize	MaxAge	MidSize	MidAge	MaturSize	MaturAge	Size2Years
<i>Hypoptychus dybowski</i>	10	-	8-9	-	-	-	-
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	10	5	7-9	3+-4+	7	3+	<13 см
<i>Sebastes minor</i>	21,1	11	9-14	3+-7+	10	3+	<13 см
<i>Sebastes owstoni</i>	25	20	14-17	3+-4+	14	3+	<13 см
<i>Sebastes schlegelii</i>	65	20	23-32	7+-12+	20	5+	<13 см
<i>Sebastes taczanowskii</i>	30	17	20-25	-	-	-	-
<i>Sebastes trivittatus</i>	50	26	18-31	4+-9+	24	5+	<13 см
<i>Hexagrammos octogrammus</i>	42	6	23-28	3+-4+	18	2+	13-25 см
<i>Hexagrammos stelleri</i>	45	6	25-30	3+-4+	18	2+	13-25 см
<i>Pleurogrammus azonus</i>	62	12	26-38	3+-7+	26	3+	13-25 см
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	56,5	11	30-38	4-6	32	5	13-25 см
<i>Alcichthys elongatus</i>	43	-	28-35	-	20	-	-
<i>Argyrocottus zanderi</i>	9	-	7-8	-	-	-	-
<i>Artediellus dydymovi</i>	10	-	6-9	-	-	-	-
<i>Artediellus sp.</i>	10	-	8-10	-	-	-	<13 см
<i>Cottiusculus gonez</i>	8	-	7-8	-	-	-	-
<i>Cottiusculus schmidtii</i>	10	-	8-10	-	-	-	-
<i>Enophrys diceraus</i>	32	-	18-28	-	-	-	-
<i>Cottus czerskii</i>	20	8	5-12	2-5	6	2+	<13 см
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	32	12	21-32	3+-7+	20	3+	13-25 см
<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	42	17	22-32	2+-6	23	3+	13-25 см
<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	28	12	18-23	4+-7+	12	2+	<13 см
<i>Gymnocanthus sp.</i>	28	-	21-28	-	-	-	-
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	37	12	21-30	3+-7+	23	3+	13-25 см

Продолжение приложения 5

Вид	MaxSize	MaxAge	MidSize	MidAge	MaturSize	MaturAge	Size2Years
<i>Icelus cataphractus</i>	30	8	11-20	1+-5	16	3+	<13 см
<i>Icelus gilberti</i>	11,2	-	9-11	-	-	-	<13 см
<i>Icelus rastrinoides</i>	12	-	9-11	-	-	-	-
<i>Icelus stenosomus</i>	16,1	-	10-14	-	-	-	-
<i>Icelus sp.</i>	12	-	10-12	-	-	-	-
<i>Megalocottus platycephalus</i>	34	10	16-25	2-5	19	2+	13-25 см
<i>Microcottus sellaris</i>	13	-	10-12	-	-	-	<13 см
<i>Myoxocephalus brandtii</i>	42	13	30-42	3+-7+	28	3+	13-25 см
<i>Myoxocephalus jaok</i>	70	16	31-47	3+-7+	40	4+	>25 см
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	77	14	37-55	4+-8+	44	5+	>25 см
<i>Myoxocephalus stelleri</i>	60	13	30-42	3+-7+	32	3+	13-25 см
<i>Myoxocephalus sp.</i>	50	-	30-40	-	-	-	-
<i>Radulinopsis derjavini</i>	7	-	5-7	-	4	-	<13 см
<i>Radulinopsis derjugini</i>	5	-	4-5	-	4	-	<13 см
<i>Stelgistrum stejnegeri</i>	9	-	8-9	-	-	-	<13 см
<i>Taurocottus bergii</i>	20	-	15-18	-	-	-	-
<i>Triglops jordani</i>	16,8	6	12-16	3-6	13	3	<13 см
<i>Triglops pingelii</i>	20	7	12-16	3-5	12	3+	<13 см
<i>Triglops scepticus</i>	28	6	15-20	2-4	17	3+	13-25 см
<i>Cottidae gen. sp.</i>	10	-	9-10	-	-	-	-
<i>Blepsias bilobus</i>	25	-	15-19	-	-	-	-
<i>Blepsias cirrhosus</i>	20	-	14-17	-	-	-	-
<i>Hemitripterus villosus</i>	50	16	30-40	2+-8	33	3+	>25 см

Продолжение приложения 5

Вид	MaxSize	MaxAge	MidSize	MidAge	MaturSize	MaturAge	Size2Years
<i>Nautichthys pribilovius</i>	9	-	8-9	-	-	-	-
<i>Dasycottus setiger</i>	37,3	12	23-28	3-7+	24	3+	13-25 см
<i>Eurymen gyrinus</i>	39	-	29-34	-	-	-	-
<i>Malacocottus zonurus</i>	35	13	14-17	3-6	15	3+	13-25 см
<i>Agonomalus jordani</i>	18,2	-	9-16	-	-	-	-
<i>Agonomalus proboscidalis</i>	20	-	15-18	-	-	-	-
<i>Anoplagonus occidentalis</i>	11	-	9-11	-	-	-	-
<i>Aspidophoroides bartoni</i>	18	5	14-16	2-4	15	2+	13-25 см
<i>Brachyopsis segaliensis</i>	30	-	20-24	2+-3+	-	-	13-25 см
<i>Freemanichthys thompsoni</i>	22	-	16-22	-	-	-	-
<i>Hypsagonus corniger</i>	10	3	8-10	1-3	9	2	<13 см
<i>Ocella dodecaedron</i>	19	5	14-17	2-4	15	2	13-25 см
<i>Pallasina barbata</i>	17	4	11-16	1-3	13	2	13-25 см
<i>Percis japonica</i>	42	-	28-34	-	-	-	-
<i>Podothecus sturioides</i>	29	6	20-26	2+-4+	22	3+	13-25 см
<i>Podothecus veternus</i>	28,5	-	20-26	2+-4+	22	3+	13-25 см
<i>Sarritor knipowitschi</i>	18	4	14-18	2-4	13	1+	13-25 см
<i>Tilesina gibbosa</i>	36,1	-	21-31	-	-	-	-
<i>Aptocyclus ventricosus</i>	41	-	28-34	-	-	-	-
<i>Cyclopteropsis bergi</i>	7	-	5-7	-	-	-	-
<i>Cyclopteropsis lindbergi</i>	7	-	5-7	-	-	-	-
<i>Cyclopteropsis sp.</i>	7	-	5-6	-	-	-	<13 см
<i>Eumicrotremus asperrimus</i>	12,3	-	6-10	-	-	-	-
<i>Eumicrotremus pacificus</i>	20	-	5-10	-	5	-	-

Продолжение приложения 5

Вид	MaxSize	MaxAge	MidSize	MidAge	MaturSize	MaturAge	Size2Years
<i>Eumicrotremus tartaricus</i>	9,8	-	7-9	-	-	-	<13 см
<i>Eumicrotremus taranetzi</i>	9,8	-	7-9	-	-	-	<13 см
<i>Eumicrotremus sp.</i>	10	-	8-10	-	-	-	<13 см
<i>Careproctus colletti</i>	29,8	8	22-26	3-5	21	2+	-
<i>Careproctus rastrinus</i>	31,8	12	21-25	3-7+	21	3+	-
<i>Careproctus trachysoma</i>	26,6	-	22-24	-	-	-	-
<i>Careproctus sp.</i>	30	-	24-30	-	-	-	-
<i>Crystallias matsushimae</i>	38	-	24-32	-	-	-	-
<i>Liparis ochotensis</i>	60	20	30-40	5-10	28	4+	13-25 см
<i>Liparis tessellatus</i>	28	-	20-25	-	-	-	-
<i>Liparis sp.</i>	30	-	26-30	-	-	-	-
<i>Liparidae gen. sp.</i>	30	-	23-28	-	-	-	-
<i>Bathymaster derjugini</i>	18	-	13-16	-	-	-	-
<i>Bilabria ornata</i>	34	-	27-32	-	-	-	-
<i>Bothrocara hollandi</i>	33	-	23-28	-	-	-	-
<i>Davidijordania lacertina</i>	17	-	12-15	-	-	-	-
<i>Lycenchelys sp.</i>	21	-	20-21	-	-	-	-
<i>Lycodes japonicus</i>	20	-	17-19	-	-	-	-
<i>Lycodes nakamurae</i>	31,6	-	20-28	-	-	-	-
<i>Lycodes tanakae</i>	88	-	38-62	-	-	-	-
<i>Lycodes toyamensis</i>	37,2	-	28-34	-	-	-	-
<i>Lycodes uschakovi</i>	29	-	16-22	-	-	-	-
<i>Lycodes yamatoi</i>	37	-	26-34	-	-	-	-
<i>Lycodes sp.</i>	35	-	28-35	-	-	-	-

Продолжение приложения 5

Вид	MaxSize	MaxAge	MidSize	MidAge	MaturSize	MaturAge	Size2Years
<i>Lycozoarces regani</i>	18	-	16-18	-	-	-	-
<i>Zoarces elongatus</i>	51,8	-	20-30	-	-	-	-
<i>Acantholumpenus mackayi</i>	60	12	35-40	2+-5	40	4+	>25 см
<i>Anisarchus macrops</i>	30	-	12-15	-	-	-	-
<i>Alectrias gallinus</i>	8	-	7-8	-	-	-	<13 см
<i>Askoldia knipowitschi</i>	45	-	31-38	-	-	-	-
<i>Bryozoichthys lysimus</i>	27	-	21-25	-	-	-	-
<i>Chirolophis japonicus</i>	55	-	35-43	-	-	-	-
<i>Chirolophis saitone</i>	10	-	10	-	-	-	-
<i>Chirolophis snyderi</i>	18,3	-	12-18	-	-	-	-
<i>Kasatkia memorabilis</i>	34	-	28-30	-	-	-	-
<i>Leptoclinus maculatus</i>	21	-	14-18	-	-	-	-
<i>Lumpenella longirostris</i>	42	8	28-30	3-4	26	2+	>25 см
<i>Lumpenus sagitta</i>	51	8	16-22	1-2	18	1+	13-25 см
<i>Opisthocentrus ocellatus</i>	22	-	15-19	-	-	-	-
<i>Opisthocentrus zonope</i>	18	-	10-13	-	-	-	-
<i>Soldatovia polyactocephala</i>	42	-	18-26	-	-	-	-
<i>Stichaeopsis nevelskoi</i>	24	6	15-18	2-3	16	2+	13-25 см
<i>Stichaeus grigorjewi</i>	60	-	37-44	6+-9+	39	6+	13-25 см
<i>Stichaeus nozawae</i>	60	-	30-40	-	-	-	-
<i>Stichaeus ochriamkini</i>	17	-	10-12	-	-	-	-
<i>Stichaeus sp.</i>	20	-	17-19	-	-	-	-
<i>Xenolumpenus longipterus</i>	18	-	15-18	-	-	-	-
<i>Stichaeidae gen. sp.</i>	20	-	17-20	-	-	-	-

Окончание приложения 5

Вид	MaxSize	MaxAge	MidSize	MidAge	MaturSize	MaturAge	Size2Years
<i>Pholis nebulosa</i>	22	-	14-17	-	15	-	-
<i>Pholis picta</i>	31	-	22-26	-	-	-	-
<i>Anarhichas orientalis</i>	112	-	40-50	-	-	-	-
<i>Cryptacanthodes bergi</i>	22	-	16-20	-	17	-	-
<i>Arctoscopus japonicus</i>	27	6	14-21	1+-4+	13	1+	13-25 см
<i>Ammodytes hexapterus</i>	30	6	16-22	3-5	13	2+	13-25 см
<i>Hyperoglyphe japonica</i>	90	-	30-40	-	-	-	-
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	46	17	12-30	4+-9+	16	5+	<13 см
<i>Cleisthenes herzensteini</i>	47	15	22-35	3+-8+	21	3+	13-25 см
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	50	23	28-40	6+-12+	21	3+	13-25 см
<i>Hippoglossoides dubius</i>	52	27	16-36	1+-4+	24	3+	13-25 см
<i>Lepidopsetta mochigarei</i>	48	14	20-30	3+-7+	21	3+	13-25 см
<i>Limanda aspera</i>	49	19	16-36	2+-8+	21	3+	13-25 см
<i>Limanda punctatissima</i>	40	14	16-33	2+-10+	18	3+	13-25 см
<i>Limanda sakhalinensis</i>	36	13	11-18	2+-7	14	3+	<13 см
<i>Liopsetta pinnifasciata</i>	50	14	20-30	3+-8+	21	3+	13-25 см
<i>Platichthys stellatus</i>	91	21	30-43	5+-9+	24	3+	13-25 см
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	60	22	18-36	3-10	21	3+	13-25 см
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	43	15	24-33	4+-7+	21	3+	13-25 см
<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	50	19	22-32	3+-7+	24	3+	13-25 см
<i>Takifugu porphyreus</i>	55	-	30-40	-	-	-	-
<i>Takifugu stictonotus</i>	48	-	30-40	-	-	-	-

Приложение 6. Данные по размножению, питанию и стратегии выживания видов рыб, встречающихся в промысловых скоплениях на акватории Северного Приморья: Spawning – период нереста, Fecundity – плодовитость (тыс. икринок), LaySpawn – тип икрометания, Strategy – стратегия выживания

Вид	Spawning	Fecundity	LaySpawn	Feeding	Strategy
<i>Squalus acanthias</i>	июнь-август	0,01	яйцеживородящий	хищник	К
<i>Bathyraja bergi</i>	-	-	-	-	К
<i>Bathyraja parmifera</i>	весь год	-	яйцеживородящий	хищник	К
<i>Raja pulchra</i>	апрель-май	0,005	яйцеживородящий	бентофаг	К
<i>Acipenser mikadoi</i>	май-июнь	150	демерсальный	нектобентоихтиофаг	К
<i>Clupea pallasii</i>	февраль-май	75	демерсальный	планктофаг	Р
<i>Engraulis japonicus</i>	июнь-август	30	пелагический	планктофаг	Р
<i>Hypomesus japonicus</i>	апрель-май	3	демерсальный	планктофаг	Р
<i>Mallotus villosus catervarius</i>	апрель-май	11,2	демерсальный	планктофаг	Р
<i>Osmerus dentex dentex</i>	апрель	102,5	демерсальный	нектобентоихтиофаг	Р
<i>Salangichthys microdon</i>	май	1,4	демерсальный	планктофаг	Р
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	июль-сентябрь	1,6	литореофильный	планктофаг	Р
<i>Oncorhynchus keta</i>	август-октябрь	3,1	литореофильный	нектобентоихтиофаг	Р
<i>Oncorhynchus masou</i>	июнь-сентябрь	3,2	демерсальный	хищник	Р
<i>Eleginus gracilis</i>	январь-март	167	демерсальный	бентофаг	Р
<i>Gadus macrocephalus</i>	февраль-апрель	8000	демерсальный	хищник	Р
<i>Theragra chalcogramma</i>	октябрь-май	1065	пелагический	планктофаг	Р
<i>Cololabis saira</i>	июнь-июль	16	демерсальный	планктофаг	Р
<i>Hypoptychus dybowski</i>	июнь	55	демерсальный	планктофаг	Р
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	апрель-август	0,434	демерсальный	бентофаг	Р
<i>Sebastes minor</i>	июнь-сентябрь	-	живородящий	планктофаг	К

Продолжение приложения 6

Вид	Spawning	Fecundity	LaySpawn	Feeding	Strategy
<i>Sebastes owstoni</i>	февраль-май	-	живородящий	планктофаг	К
<i>Sebastes schlegelii</i>	июнь-июль	300	живородящий	хищник	К
<i>Sebastes taczanowskii</i>	-	-	-	-	К
<i>Sebastes trivittatus</i>	июнь-август	760	живородящий	хищник	К
<i>Hexagrammos octogrammus</i>	сентябрь-октябрь	5	демерсальный	хищник	Р
<i>Hexagrammos stelleri</i>	сентябрь-октябрь	5	демерсальный	хищник	Р
<i>Pleurogrammus azonus</i>	август-ноябрь	35	демерсальный	планктофаг	Р
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	май-сентябрь	39	демерсальный	хищник	Р
<i>Alcichthys elongatus</i>	апрель-июнь	-	демерсальный	хищник	К
<i>Argyrocottus zanderi</i>	-	-	-	-	Р
<i>Artediellus dydymovi</i>	-	-	-	бентофаг	Р
<i>Artediellus sp.</i>	-	-	-	-	Р
<i>Cottiusculus gonez</i>	-	-	-	-	Р
<i>Cottiusculus schmidtii</i>	-	-	-	-	Р
<i>Enophrys diceraus</i>	декабрь-январь	13	демерсальный	бентофаг	Р
<i>Cottus czerskii</i>	апрель-май	0,21	демерсальный	бентофаг	Р
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	декабрь-январь	38	демерсальный	планктофаг	Р
<i>Gymnocanthus herzensteini</i>	ноябрь-январь	70	демерсальный	бентофаг	Р
<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	декабрь-январь	25	демерсальный	бентофаг	Р
<i>Gymnocanthus sp.</i>	-	-	-	-	Р
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	апрель-сентябрь	40	демерсальный	бентофаг	Р
<i>Icelus cataphractus</i>	август-сентябрь	2,3	-	бентофаг	Р
<i>Icelus gilberti</i>	-	-	-	-	Р
<i>Icelus rastrinoides</i>	-	-	-	-	Р

Продолжение приложения 6

Вид	Spawning	Fecundity	LaySpawn	Feeding	Strategy
<i>Icelus stenosomus</i>	-	-	-	-	R
<i>Icelus sp.</i>	-	-	-	-	R
<i>Megalocottus platycephalus</i>	ноябрь-январь	-	-	нектобентоихтиофаг	R
<i>Microcottus sellaris</i>	-	-	-	-	R
<i>Myoxocephalus brandtii</i>	ноябрь-декабрь	18	демерсальный	нектобентоихтиофаг	K
<i>Myoxocephalus jaok</i>	декабрь-январь	120	демерсальный	хищник	K
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	январь-февраль	200	демерсальный	хищник	K
<i>Myoxocephalus stelleri</i>	ноябрь-декабрь	45	демерсальный	нектобентоихтиофаг	K
<i>Myoxocephalus sp.</i>	-	-	-	-	K
<i>Radulinopsis derjavini</i>	август-сентябрь	-	-	-	R
<i>Radulinopsis derjugini</i>	август-сентябрь	-	-	-	R
<i>Stelgistrum stejnegeri</i>	-	-	-	-	R
<i>Taurocottus bergii</i>	-	-	-	-	R
<i>Triglops jordani</i>	июль-сентябрь	2	-	планктофаг	R
<i>Triglops pingelii</i>	сентябрь-октябрь	1,3	-	планктофаг	R
<i>Triglops scepticus</i>	октябрь-ноябрь	2	-	планктофаг	R
<i>Cottidae gen. sp.</i>	-	-	-	-	R
<i>Blepsias bilobus</i>	-	-	-	-	R
<i>Blepsias cirrhosus</i>	февраль-март	-	демерсальный	планктофаг	R
<i>Hemitripterus villosus</i>	сентябрь-октябрь	1,3	демерсальный	хищник	K
<i>Nautichthys pribilovius</i>	-	-	демерсальный	-	K
<i>Dasycottus setiger</i>	-	-	-	бентофаг	R
<i>Eurymen gyrinus</i>	декабрь-январь	-	-	-	K

Продолжение приложения 6

Вид	Spawning	Fecundity	LaySpawn	Feeding	Strategy
<i>Malacocottus zonurus</i>	-	-	-	бентофаг	R
<i>Agonomalus jordani</i>	май-июнь	3	демерсальный	бентофаг	R
<i>Agonomalus proboscidalis</i>	май-июнь	2,5	демерсальный	бентофаг	R
<i>Anoplagonus occidentalis</i>	-	-	-	-	R
<i>Aspidophoroides bartoni</i>	март-май	2	демерсальный	бентофаг	R
<i>Brachyopsis segaliensis</i>	апрель-июль	3	демерсальный	бентофаг	R
<i>Freemanichthys thompsoni</i>	август	-	демерсальный	бентофаг	R
<i>Hypsagonus corniger</i>	июнь-август	1	демерсальный	бентофаг	R
<i>Occella dodecaedron</i>	июнь-август	3,2	-	планктофаг	R
<i>Pallasina barbata</i>	июнь-август	3	демерсальный	бентофаг	R
<i>Percis japonica</i>	июль-октябрь	4,2	демерсальный	бентофаг	R
<i>Podothecus sturioides</i>	август-сентябрь	3	демерсальный	бентофаг	R
<i>Podothecus veternus</i>	июль-сентябрь	3	демерсальный	бентофаг	R
<i>Sarritor knipowitschi</i>	март-апрель	3	демерсальный	бентофаг	R
<i>Tilesina gibbosa</i>	апрель-май	4	демерсальный	бентофаг	R
<i>Aptocyclus ventricosus</i>	февраль-май	40	демерсальный	бентофаг	R
<i>Cyclopteropsis bergi</i>	-	-	-	-	R
<i>Cyclopteropsis lindbergi</i>	-	-	-	-	R
<i>Cyclopteropsis sp.</i>	-	-	-	-	R
<i>Eumicrotremus asperrimus</i>	июнь-август	-	-	-	R
<i>Eumicrotremus pacificus</i>	ноябрь-январь	-	-	планктофаг	R
<i>Eumicrotremus tartaricus</i>	-	-	-	-	R
<i>Eumicrotremus taranetzi</i>	-	-	-	-	R
<i>Eumicrotremus sp.</i>	-	-	-	-	R

Продолжение приложения 6

Вид	Spawning	Fecundity	LaySpawn	Feeding	Strategy
<i>Careproctus colletti</i>	-	-	-	бентофаг	R
<i>Careproctus rastrinus</i>	-	-	-	бентофаг	R
<i>Careproctus trachysoma</i>	-	-	-	бентофаг	R
<i>Careproctus sp.</i>	-	-	-	-	R
<i>Crystallias matsushimae</i>	-	-	-	бентофаг	K
<i>Liparis ochotensis</i>	ноябрь-декабрь	33	демерсальный	хищник	K
<i>Liparis tessellatus</i>	-	-	-	бентофаг	K
<i>Liparis sp.</i>	-	-	-	-	K
<i>Liparidae gen. sp.</i>	-	-	-	-	K
<i>Bathymaster derjugini</i>	-	-	-	нектобентоихтиофаг	R
<i>Bilabria ornata</i>	-	-	-	-	K
<i>Bothrocara hollandi</i>	-	-	-	бентофаг	R
<i>Davidijordania lacertina</i>	-	-	-	-	R
<i>Lycenchelys sp.</i>	-	-	-	-	R
<i>Lycodes japonicus</i>	-	-	-	бентофаг	K
<i>Lycodes nakamurae</i>	-	-	-	бентофаг	K
<i>Lycodes tanakae</i>	-	-	-	хищник	K
<i>Lycodes toyamensis</i>	-	-	-	нектобентоихтиофаг	K
<i>Lycodes uschakovi</i>	-	-	-	бентофаг	K
<i>Lycodes yamatoi</i>	-	-	-	нектобентоихтиофаг	K
<i>Lycodes sp.</i>	-	-	-	нектобентоихтиофаг	K
<i>Lycozoarces regani</i>	-	-	-	-	K
<i>Zoarces elongatus</i>	март-апрель	0,04	живородящий	бентофаг	K
<i>Acantholumpenus mackayi</i>	-	-	-	бентофаг	K

Продолжение приложения 6

Вид	Spawning	Fecundity	LaySpawn	Feeding	Strategy
<i>Anisarchus macrops</i>	-	-	-	-	R
<i>Alectrias gallinus</i>	-	-	-	-	R
<i>Askoldia knipowitschi</i>	-	-	-	-	K
<i>Bryozoichthys lysimus</i>	-	-	-	бентофаг	R
<i>Chirolophis japonicus</i>	декабрь-январь	-	демерсальный	бентофаг	K
<i>Chirolophis saitone</i>	-	-	-	-	K
<i>Chirolophis snyderi</i>	-	-	-	-	K
<i>Kasatkia memorabilis</i>	-	-	-	-	R
<i>Leptoclinus maculatus</i>	-	-	пелагический	-	R
<i>Lumpenella longirostris</i>	-	-	-	бентофаг	R
<i>Lumpenus sagitta</i>	март	-	демерсальный	бентофаг	R
<i>Opisthocentrus ocellatus</i>	октябрь-январь	-	демерсальный	бентофаг	R
<i>Opisthocentrus zonope</i>	-	-	-	-	R
<i>Soldatovia polyactocephala</i>	-	-	-	-	K
<i>Stichaeopsis nevelskoi</i>	-	-	-	бентофаг	R
<i>Stichaeus grigorjewi</i>	апрель-июнь	62	демерсальный	хищник	K
<i>Stichaeus nozawae</i>	апрель-июнь	87	демерсальный	-	K
<i>Stichaeus ochriamkini</i>	сентябрь-октябрь	80	демерсальный	-	K
<i>Stichaeus sp.</i>	-	-	-	-	K
<i>Xenolumpenus longipterus</i>	-	-	-	-	K
<i>Stichaeidae gen. sp.</i>	-	-	-	-	R
<i>Pholis nebulosa</i>	октябрь-январь	-	демерсальный	бентофаг	R
<i>Pholis picta</i>	-	-	-	-	R
<i>Anarhichas orientalis</i>	сентябрь-октябрь	-	-	нектобентоихтиофаг	K

Окончание приложения 6

Вид	Spawning	Fecundity	LaySpawn	Feeding	Strategy
<i>Cryptacanthodes bergi</i>	март-апрель	-	пелагический	бентофаг	R
<i>Arctoscopus japonicus</i>	ноябрь-декабрь	0,8	демерсальный	нектобентоихтиофаг	R
<i>Ammodytes hexapterus</i>	март-май	30	демерсальный	планктофаг	R
<i>Hyperoglyphe japonica</i>	-	-	-	нектобентоихтиофаг	R
<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	июнь-август	490,85	пелагический	планктофаг	K
<i>Cleisthenes herzensteini</i>	июнь-август	646,49	пелагический	бентофаг	K
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	май-август	204,88	пелагический	бентофаг	K
<i>Hippoglossoides dubius</i>	апрель-июль	306,87	пелагический	бентофаг	K
<i>Lepidopsetta mochigarei</i>	март-май	278	пелагический	бентофаг	K
<i>Limanda aspera</i>	май-июль	876,67	пелагический	бентофаг	K
<i>Limanda punctatissima</i>	июнь-август	363,42	пелагический	бентофаг	K
<i>Limanda sakhalinensis</i>	май-июнь	900	пелагический	бентофаг	K
<i>Liopsetta pinnifasciata</i>	январь-март	220	пелагический	бентофаг	K
<i>Platichthys stellatus</i>	март-июнь	1511,5	пелагический	нектобентоихтиофаг	K
<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i>	март-апрель	160	пелагический	бентофаг	K
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	май-июль	770,5	пелагический	бентофаг	K
<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	март-июнь	503,85	демерсальный	бентофаг	K
<i>Takifugu porphyreus</i>	март-май	-	демерсальный	бентофаг	K
<i>Takifugu stictonotus</i>	-	-	-	-	K