

УДК 597.556.35

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ КАМБАЛ ТИХООКЕАНСКОГО ШЕЛЬФА КАМЧАТКИ И СЕВЕРНЫХ КУРИЛ И ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ИХ ПРОМЫСЛА

А. О. Золотов (Alk-90@yandex.ru),
А. Ю. Дубинина

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Золотов, А. О. Современное состояние запасов камбал тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил и проблемы регулирования их промысла [Текст] / А. О. Золотов, А. Ю. Дубинина // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2013. – Т. 14. – С. 17–35.

В работе выполнена оценка биомассы двухлинейной камбалы Восточной Камчатки и Северных Курил и охарактеризованы черты современной динамики ее запасов. Показано, что после периода ее высокой численности в 1990-е гг. происходило постепенное снижение ее промысловых ресурсов. В настоящее время промысловая биомасса находится на уровне 40–45 тыс. т. Рассмотрены особенности современного снюрреводного промысла камбал и обсуждены пути улучшения схемы современной оценки ее запасов и регулирования промысла.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: северная двухлинейная камбала, оценка запасов, биомасса, вылов, распределение.

Ил. – 12, библиогр. – 24.

Zolotov, A. O. Contemporary stock status of flounders on Pacific shelf of Kamchatka and Northern Kuriles and problems of their fishery regulation [Text] / A. O. Zolotov, A. Yu. Dubinina // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2013. – Vol. 14. – P. 17–35.

Biomass estimates of rock sole from Eastern Kamchatka and Northern Kuriles are given and some features of its current stock dynamics are characterized in this work. After a period of the rock sole high number in the 1990s, there was a gradual decrease in its commercial resources. At present its trade biomass is at the level of 40–45 thousand tons. Some peculiarities of the modern Danish seine fishery of flounders are considered and the ways for improving their modern stock assessment and fishery regulation are discussed.

KEYWORDS: northern rock sole, stock assessment, biomass, landing, distribution.

Fig. – 12, ref. – 24.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на существенные структурные изменения, произошедшие в рыбной отрасли России в 1990–2010-х гг., и ее переориентацию на первоочередной вылов высокорентабельных гидробионтов, камбалы дальневосточных морей остаются одним из главных объектов прибрежного промысла. Так, в 1990–2000 гг. их доля в уловах на тихоокеанском шельфе Камчатки составляла в среднем до 15% в год (без учета лососей и беспозвоночных), в Карагинском и Олюторском заливах – до 7%, на западно-камчатском шельфе – около 6% (Золотов, Буслов, 2005). В последние несколько лет в прикамчатских водах (включая акваторию Северных Курил) добывали в среднем около 54 тыс. т камбал ежегодно, что составляло свыше 72% среднегодовых уловов этой группы видов в дальневосточных морях.

Известно, что современное биостатистическое районирование дальневосточных морей в своей нынешней форме окончательно сложилось к 1989 г., в период существования СССР, и формировалось на основе представлений о биологии немногих массовых базовых гидробионтов как средство регулирования наиболее важных промыслов (Каредин, 2001). Очевидным допущением при этом было то, что сложившаяся «нарезка» рыбопромысловых районов в значительной степени учитывает особенности распределения и экологии остальных обладающих меньшей численностью и менее изученных видов.

Как показала многолетняя практика, априорное предположение о приуроченности многих запасов к установленным промысловым биостатистическим районам оказалось довольно далеким от реальности. Имеется достаточно много примеров, когда обитающая в определенном районе популяция оказывалась «разделенной» границами промысловых зон на несколько частей.

Данное обстоятельство приводит к очевидным трудностям в сборе корректной промысловой статистики, оценке запасов, прогнозе их состояния и определении величин общих допустимых уловов (ОДУ) или возможного вылова (ВВ), поскольку исполнители, отвечающие за выполнение перечисленных задач, равно как и применяемые ими для этого подходы, по отдельным частям запаса могут быть различными.

В отношении камбал дальневосточных морей как минимум три их «трансграничных» группировки подпадают под приведенные выше условия: камбалы, обитающие у м. Олюторский (граница Карагинской подзоны (61.02.1) и Западно-Беринговоморской зоны (61.01); камбалы юго-западного Сахалина и Татарского пролива (граница подзон Приморье (61.06.1) и Западно-Сахалинской (61.06.2) и камбалы тихоокеанского шельфа Камчатки (подзона Петропавловско-Командорская (61.02.2) и Северных Курил (подзона Северо-Курильская тихоокеанская (61.03.1).

Последний из трех примеров наиболее показателен как из-за промысловой значимости камбал, совокупный ежегодный вылов которых в этом районе в 1997–2012 гг. составил в среднем около 10 тыс. т, так и из-за несоответствия методик, применяемых для определения их промысловой биомассы в двух разных рыбопромысловых подзонах. В рамках настоящей статьи обсуждается один из способов оптимизации подхода к оценке запасов и регулированию промысла камбал тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы данные по размерно-возрастному составу северной двухлинейной камбалы из снюрреводных и траловых уловов, собранные в 1997–2012 гг. в период научно-исследовательских и промысловых рейсов с тихоокеанской стороны Северных Курил. Аналогичная информация по участкам шельфа у юго-восточного побережья Камчатки взята из работ, опубликованных ранее (Золотов, 2008; Золотов, Захаров, 2008; Золотов, Тепнин, 2009; Золотов, и др., 2011), из этих же источников получены данные о вылове камбал прикамчатских вод в период с 1950 по 1996 г.

Информация о годовых уловах камбал у Северных Курил в 1950–1990-х гг. получена из работы И. А. Бирюкова (2008). Сведения о вылове в 1997–2012 гг. в Петропавловско-Командорской и Северо-Курильской тихоокеанской подзонах приводятся по данным Отраслевой системы мониторинга (ОСМ) Росрыболовства.

Расчет численности и биомассы промыслового запаса камбал по данным промысловой статистики выполнен методом виртуально-популяционного анализа (ВПА) с помощью программного пакета “VPA version 3.1” (Darby, Flatman, 1994).

Оценка коэффициентов естественной смертности по возрастным классам проводилась с учетом последних данных о предельной продолжительности жизни северной двухлинейной камбалы и скорости ее полового созревания (Золотов, Дубинина, 2012; Дубинина, Золотов, 2013) методом Тюрина (Тюрин, 1972).

В качестве дополнительной информации при расчетах промысловой биомассы двухлинейной камбалы методом ВПА были использованы ее оценки в 1950–2002 гг. по данным донных траловых исследований дальневосточных отраслевых рыбохозяйственных институтов, на основании которых ранее был выполнен анализ многолетних изменений запасов донных рыб на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил (Золотов, Дубинина, 2013).

Кроме того, для сопоставления данных модельных расчетов с результатами прямого учета были использованы материалы следующих донных траловых съемок ФГУП «СахНИРО» у Северных Курил: НИС «Профессор Пробатов» – 2006, 2007, 2009, 2011 гг.; НИС «Дмитрий Песков» – 2000, 2002 гг. Методика проведения донных траловых исследований была стандартной (Борец, 1997). Использовался донный трал с раскрытием 24 м. Коэффициент уловистости северной двухлинейной камбалы был принят равным 0,5.

Район исследований и полигон, на котором оценивался промысловый запас, представлен на **рисунке 1**. Расчеты биомассы производились с помощью ГИС «КартМастер 4.1» (Бизиков и др., 2007). Для определения плотности северной двухлинейной камбалы применялся трехмерный сплайн, то есть расчеты производились с учетом рельефа дна.

Построение карт распределения уловов выполняли с использованием ГИС «КартМастер 4.1» согласно методике, неоднократно публиковавшейся ранее (Золотов, 2010, 2011; Золотов и др., 2012).

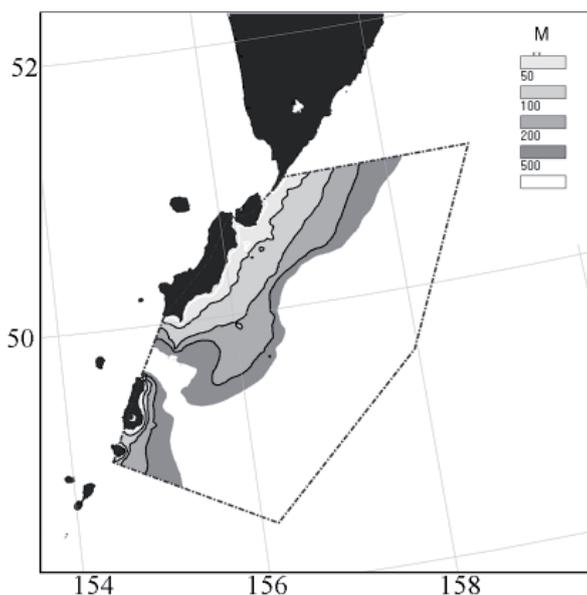


Рис. 1. Район проведения донных траловых съемок ФГУП «СахНИРО» (выделен полигон, в пределах которого производилась оценка биомассы северной двухлинейной камбалы)

Fig. 1. An area of SakhNIRO bottom trawl surveys (polygon for rock sole biomass assessment is allocated)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Общие представления о запасе. Численность и биомасса камбал, равно как и их роль в сообществах донных рыб на западном и восточном побережье Камчатки, отличаются. Основу, как правило, составляют желтоперая и сахалинская лиманды – *Limanda aspera* Pallas (1814) и *L. sakhalinensis* Hubbs (1915); палтусовидные – *Hippoglossoides elassodon* Jordan et Gilbert (1880), *H. robustus* Gill et Townsend (1897) и четырехбугорчатая *Pleuronectes quadrituberculatus* Pallas (1814) камбалы. И лишь на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил доминирующим видом является северная двухлинейная камбала – *Lepidopsetta polyxystra* Orr et Matareze (2000).

Согласно недавно опубликованным результатам, подводящим промежуточные итоги многолетних донных траловых исследований этого района, на долю двухлинейной камбалы приходится в среднем около 59% от учтенной биомассы всех камбал данного района (Золотов, Дубинина, 2013). На втором месте по значимости – узкозубая палтусовидная камбала (15%), на третьем – четырехбугорчатая (10%). Суммарная доля желтоперой и сахалинской лиманды, играющих доминирующую роль в смежных районах, на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил едва превышает 8%. Наконец, отличительной чертой сообщества можно признать довольно заметный вклад бородавчатой камбалы – *Clidoderma asperrimum* Temminck et Schlegel (1846), на других участках практически не встречающейся.

В промысловых уловах доминирование двухлинейной камбалы еще более выражено (Полутов, 1967). Так, в 1961–1970 гг. на ее долю приходилось в среднем 61% биомассы уловов; в 1971–1980 гг. – 84%; в 1981–1990 гг. – 77%, а в среднем за весь период наблюдений – 67% (Золотов, Захаров, 2008). Мож-

но констатировать, что прибрежный лов камбал на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил целиком основан на эксплуатации группировки северной двухлинейной камбалы и при решении задач управления промыслом в первую очередь необходимо сосредоточиться на корректной оценке ее запасов.

Очевидно, что, рассматривая вопрос о промысловом использовании запаса, необходимо оценить, является ли он единым или в его состав входят особи нескольких популяций. Применительно к нашему объекту следует проанализировать результаты исследований биологии северной двухлинейной камбалы, накопленные к настоящему моменту по этому району.

Данные о времени и районах поимки личинок этого вида свидетельствуют о том, что его нерест на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил происходит практически повсеместно и в сходные сроки – с января по май, с пиком в середине марта (Перцева-Остроумова, 1961).

Впервые точка зрения о существовании у Северных Курил и юго-восточной Камчатки единой группировки северной двухлинейной камбалы, основанная на характере ее сезонного распространения, была обоснована И. А. Бирюковым (2008). Последующие результаты, полученные по независимым материалам, только лишь подтверждают этот вывод (Золотов и др., 2012). Имеющиеся материалы свидетельствуют о практически непрерывном характере распределения, а также о наличии стабильных «ядер» ее повышенной концентрации в течение года, в том числе и в репродуктивный период, на нескольких участках от Четвертого Курильского пролива до Камчатского залива. Для примера, сезонное распространение двухлинейной камбалы у Северных Курил и юго-восточной оконечности Камчатки представлено на **рисунке 2**.

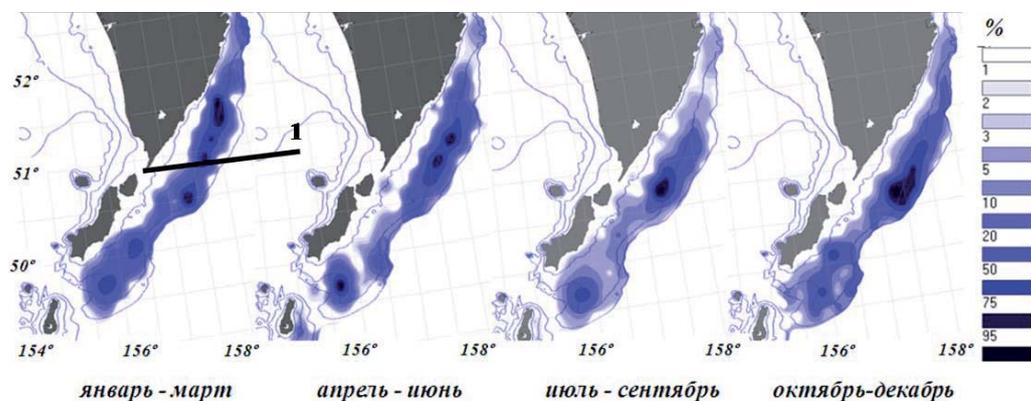


Рис. 2. Сезонное распределение северной двухлинейной камбалы на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил по данным траловых съемок (в процентах от максимальной плотности) (Золотов и др., 2011). 1 – граница Петропавловско-Командорской (61.02.2) и Северо-Курильской тихоокеанской (61.03.1) подзон

Fig. 2. Rock sole seasonal distribution on the Pacific shelf of Kamchatka and Northern Kuriles according to the bottom trawl surveys (% of the maximal density) (Золотов и др., 2011). 1 – a border between Petropavlovsk-Comandorsk (61.02.2) and North-Kuril Pacific (61.03.1) subzones

Согласно неопубликованным данным В. И. Полутова, сохранившимся в архивах КамчатНИРО, проведенный по ряду морфологических и меристических признаков сравнительный анализ не выявил статистически значимых от-

личий между особями северной двухлинейной камбалы из района Северных Курил, тихоокеанского шельфа и заливов Восточной Камчатки.

Исследования линейного роста (Золотов, Дубинина, 2012) и полового созревания (Дубинина, Золотов, 2012) двухлинейной камбалы из различных районов северной Пацифики показали, что у особей, обитающих у Северных Курил и в заливах Восточной Камчатки, темпы роста на различных жизненных этапах, а также длина и возраст созревания практически одинаковы.

Опубликованные недавно результаты исследований миграций северной двухлинейной камбалы в юго-восточной части Берингова моря, с использованием электронных архивирующих меток, свидетельствуют о перемещениях в период зимовки на расстояния до 200 км и активном возвращении к местам нереста в марте–апреле (Nichol, Somerton, 2009). Предположительно, протяженность таких миграций может достигать и 500 км (Шубников, Лисовенко, 1964), что, с учетом отсутствия естественных географических барьеров в пределах восточно-камчатского шельфа, расширяет возможности свободного скрещивания особей из различных его участках.

Суммируя вышеизложенное, заметим, что приведенные факты не являются безусловным доказательством единства группировки северной двухлинейной камбалы, обитающей на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил, однако, на наш взгляд, еще в меньшей степени они свидетельствуют в пользу ее дробности. Поэтому на современном уровне наших знаний о биологии кажется целесообразным считать эту группировку отдельной единицей запаса и с этой точки зрения подходить к ее промысловой эксплуатации.

Промысел. История промыслового освоения камбал Восточной Камчатки и Северных Курил в достаточной мере отражена в литературе (Полутов, 1967; Тарасюк и др., 2002; Бирюков, 2008; Золотов, 2008; Золотов, Захаров, 2008; Золотов, Тепнин, 2009; Золотов и др., 2011). Напомним только, что на Восточной Камчатке период максимальных уловов в 22–24 тыс. т пришелся на вторую половину 1950-х гг. и был обусловлен, с одной стороны, высоким уровнем запасов, а с другой – бурным послевоенным развитием дальневосточной рыбной промышленности. В 1960–1980-х гг. наблюдалось постепенное снижение запасов и уловов, вплоть до очередного периода роста, пик которого пришелся на начало 1990-х гг. После этого, до настоящего момента происходило уменьшение как промысловой биомассы, так и годового вылова. В 2005–2010 гг. запасы оценивались на низком уровне (Золотов, Дубинина, 2013).

Аналогичная динамика прослеживалась и на шельфе Северных Курил. Наибольшие уловы камбал в 3–5 тыс. т были отмечены в 1958–1961 гг. (Бирюков, 2008), после чего, по различным причинам, их лов на данном участке производился только эпизодически – в качестве прилова. Вплоть до начала 2000-х гг. годовые уловы не превышали нескольких сотен тонн.

В опубликованном в 2005 г. обзоре снюрреводного промысла камбал прикамчатских вод (Золотов, Буслов, 2005) его основные особенности, применительно к району наших исследований, рассмотрены достаточно подробно. Однако с того момента в структуре рыбопромысловой отрасли и состоянии запасов камбал произошли определенные изменения. Кроме того, развитие ОСМ предоставляет новые возможности для использования данных промысловой статистики на основе анализа данных судовых суточных донесений (ССД), особенно

в плане выяснения сезонной динамики вылова, расчетов величин уловов на усилии, оценки пространственного распределения и выделения участков шельфа, наиболее перспективных для промысла. Поэтому остановимся на характеристике промысла камбал на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил в 1997–2012 гг. более подробно.

Как можно видеть (**рис. 3**), в последние 16 лет наблюдалось постепенное снижение годовых уловов камбал Восточной Камчатки и Северных Курил. Максимальный вылов пришелся на 1999 г., когда было добыто 18,4 тыс. т, минимальный – зафиксирован в 2007 г. и составил 6,5 тыс. т. Всего за этот период было выловлено 191,1 тыс. т (в среднем 11,9 тыс. т в год), из которых 27,9 тыс. т (14,6%) пришлось на Северо-Курильскую тихоокеанскую подзону, а 163,2 (85,4%) – на Петропавловско-Командорскую. В последние три года суммарный вылов камбал по двум районам составлял 9,0–9,5 тыс. т.

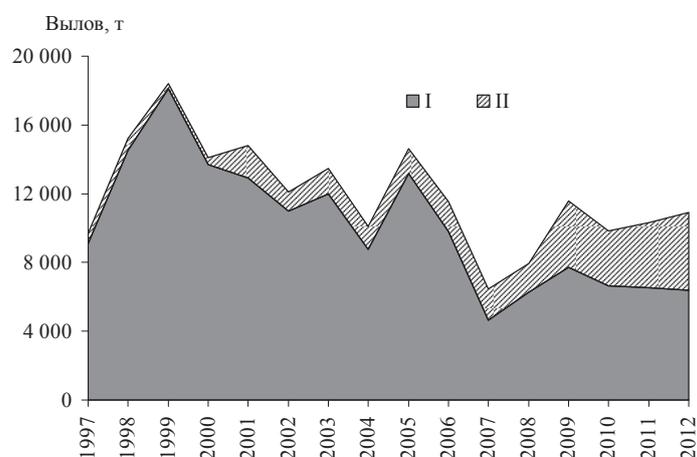


Рис. 3. Многолетняя динамика уловов камбал тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил: I – Петропавловско-Командорская подзона, II – Северо-Курильская тихоокеанская подзона

Fig. 3. Long-term landing dynamics of flounders on the Pacific shelf of Kamchatka and Northern Kuriles: I – Petropavlovsk-Commander subzone, II – North-Kuril Pacific subzone

Если оценить вклад отдельных районов в общий вылов (**рис. 4**), то можно отметить, что, как и ранее (Золотов, Буслов, 2005), наибольшую нагрузку несет Авачинский залив, в пределах которого добывается в среднем 41,4% камбал в год (4,9 тыс. т в год); 26% (3,1 тыс. т) приходится на Кроноцкий залив, 14,6% (1,7 тыс. т) – на шельф Северных Курил. Меньше всего вылавливают камбал у юго-восточного побережья полуострова Камчатка и в Камчатском заливе – 8,8% (1,0 тыс. т) и 9,2% (1,2 тыс. т) соответственно.

В межгодовой динамике вылова по районам достаточно отчетливо проявляется тенденция к снижению роли Камчатского и Кроноцкого заливов в промысле камбал и, напротив, увеличению вклада шельфовой зоны Северных Курил (см. рис. 4). Если в конце 1990-х гг. в перечисленных заливах добывали 50–60% от суммарного годового вылова, то к настоящему моменту их доля составляет всего 12–19%. Наоборот, если в 1997–2000 гг. в районе Северных Курил вылавливали около 4% камбал, то в 2010–2012 гг. – в среднем уже около 31%. Для примера, вклад Авачинского залива остается стабильным и ред-

ко бывает меньше 40%. В настоящий момент трудно дать однозначный ответ, связано ли отмеченное явление с перераспределением особей по району промысла, изменениями в структуре добывающего флота, возросшим интересом к промыслу камбал рыбопромышленных организаций Северных Курил или, возможно, имеет место кумулятивный эффект.

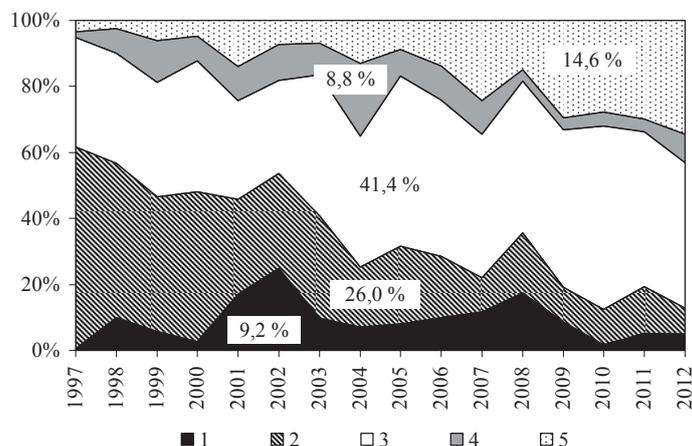


Рис. 4. Многолетние изменения вклада (%) в годовые уловы камбал тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил: 1 – Камчатский залив, 2 – Кроноцкий залив, 3 – Авачинский залив, 4 – юго-восточный шельф Камчатки, 5 – шельф Северных Курил. Указана среднемноголетняя доля по районам

Fig. 4. Long-term changes in contribution (%) to annual catches of flounders on the Pacific shelf of Kamchatka and Northern Kuriles: 1 – Kamchatka Gulf, 2 – Kronotsky Gulf, 3 – Avachinsky Gulf, 4 – southeast shelf of Kamchatka, 5 – shelf of Northern Kuriles. The mean annual share is specified by areas

Так же, как и в предыдущие годы (Золотов, Буслов, 2005), основным орудием промысла являются снюрреводы, ими добывают свыше 90% камбал в Петропавловско-Командорской подзоне и около 92% – в Северо-Курильской тихоокеанской. При этом в первом случае около 44% всех снюрреводных уловов обеспечивают суда класса «РС-300», а во втором – на них и вовсе приходится почти весь вылов (95%).

Сезонная динамика снюрреводного промысла во всех районах, за исключением Камчатского залива, имеет сходный характер (**рис. 5**): наибольшие уловы приурочены к периоду размножения двухлинейной камбалы, с пиком в феврале–апреле, минимальные – к летнему сезону, в который нагульные особи концентрируются на мелководье. То, что двухлинейная камбала является целевым объектом промысла, подтверждается диаграммами, отражающими видовой состав промысловых снюрреводных уловов (Золотов, Захаров, 2008) (**рис. 6**).

Особенности сезонной динамики в Камчатском заливе объясняются тем, что у местных рыбопромысловых организаций практически не сохранилось судов классов РС, СРТМ, СТР, способных вести снюрреводный промысел в наиболее продуктивные зимне-весенние месяцы. Кроме того, вплоть до начала апреля – середины мая акватория залива обычно покрыта льдом. Лов камбал в этом районе в основном осуществляется малотоннажными судами, навигация которых из-за суровых погодных условий ограничена сроками с 1 мая по 15 октября, поэтому наибольший вылов приурочен к летнему периоду.

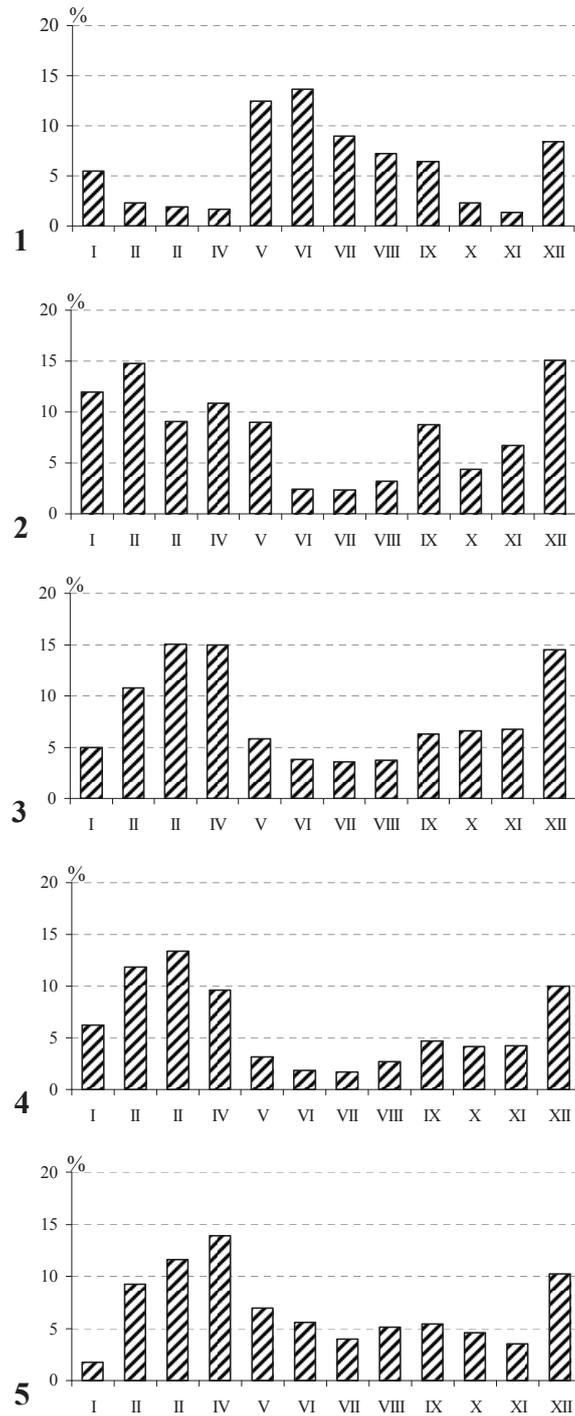


Рис. 5. Сезонная динамика вылова камбал на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил (в процентах от среднемноголетнего вылова): 1 – Камчатский залив, 2 – Кроноцкий залив, 3 – Авачинский залив, 4 – юго-восточный шельф Камчатки, 5 – шельф Северных Курил

Fig. 5. Seasonal dynamics of flounders landing on the Pacific shelf of Kamchatka and Northern Kuriles (% of the mean annual landing): 1 – Kamchatka Gulf, 2 – Kronotsky Gulf, 3 – Avachinsky Gulf, 4 – southeast shelf of Kamchatka, 5 – shelf of Northern Kuriles

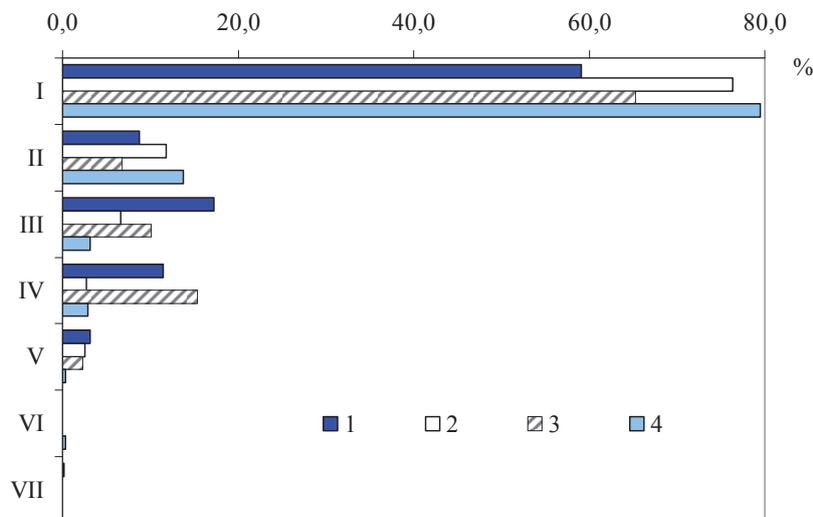


Рис. 6. Осредненный видовой состав промысловых уловов камбал тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил: 1 – Камчатский залив, 2 – Кроноцкий залив, 3 – Авачинский залив и юго-восточный шельф, 4 – шельф Северных Курил. I – северная двухлинейная камбала, II – узкозубая палтусовидная камбала, III – четырехбугорчатая камбала, IV – желтоперая камбала, V – звездчатая камбала, VI – хоботная камбала, VII – сахалинская камбала

Fig. 6. The mean species structure of commercial catches of flounders on the Pacific shelf of Kamchatka and Northern Kuriles: 1 – Kamchatka Gulf, 2 – Kronotsky Gulf, 3 – Avachinsky Gulf and southeastern shelf, 4 – shelf of Northern Kuriles. I – rock sole, II – flathead sole, III – Alaska plaice, IV – yellowfin sole, V – starry flounder, VI – longhead dab, VII – Sakhalin sole

При анализе сезонного распределения уловов у Северных Курил необходимо обратить внимание на следующий факт. Как можно видеть из **рисунка 7**, в 2009 г. динамика уловов по месяцам заметно отличалась от среднееголетней, максимум вылова приходился на весенне-летние месяцы и, по-видимому, не был связан с промыслом двухлинейной камбалы. Для объяснения этого феномена вспомним, что в 2009 г. была изменена схема регулирования промысла камбал как в Северо-Курильской тихоокеанской, так и в смежной с ней Камчатско-Курильской (61.05.4) подзоне. И в том, и в другом случае ОДУ был заменен на ВВ, что дало возможность ловить камбал по заявочному принципу.

Доминирующим видом на западно-камчатском шельфе является желтоперая камбала, образующая преднерестовые легкодоступные для облова скопления с апреля по июль. Вероятно, судя по распределению уловов по месяцам, именно ее лов и вели промысловые организации Северных Курил, официально декларируя уловы как добытые на тихоокеанском шельфе, что позволило поднять годовой вылов в районе в два раза относительно среднееголетнего уровня. Однако в 2010–2012 гг., когда ОДУ как инструмент управления промыслом был восстановлен в обеих подзонах, ситуация с промыслом камбал на шельфе Северных Курил вернулась к нормальной, о чем свидетельствуют графики сезонной динамики вылова (см. рис. 7) и карты распределения уловов по району (**рис. 8**).

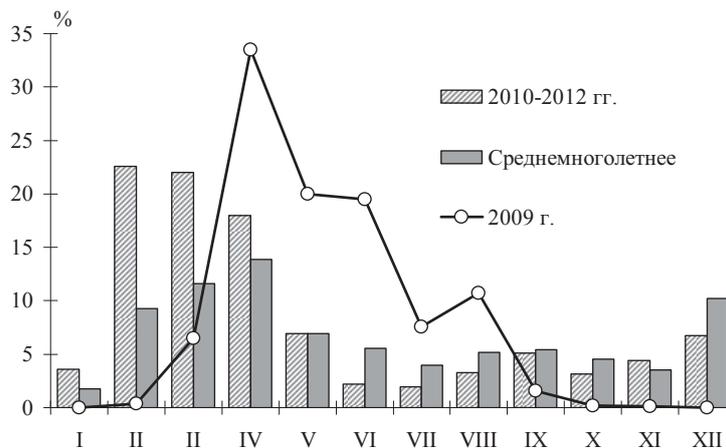


Рис. 7. Сезонная динамика вылова камбал на шельфе Северных Курил (в процентах от среднегодовых уловов)

Fig. 7. Seasonal dynamics of flounders landing on the shelf of Northern Kuriles (% of the mean annual landing)

Отметим также то, что наибольшие уловы у Северных Курил (см. рис. 8) практически всегда были приурочены к линии разделения подзон. Это лишний раз подтверждает, что в данном случае при промысле камбал эксплуатируется единый для двух рыбопромысловых районов запас.

Если обратиться к динамике уловов на усилии (**рис. 9**), в качестве которого мы выбрали вылов на судосутки снюрреводного промысла РС-300, то можно отметить синхронное снижение этого показателя от конца 1990-х гг. к 2012 г. во всех районах, кроме шельфа Северных Курил, где после 2008 г. наблюдалось его резкое увеличение. По описанным выше причинам 2009 г. не является показательным, но и после этого, в 2010–2012 гг., величина улова на судосутки у Северных Курил почти в три раза превышала среднегодовой уровень и была в 3–4 раза больше по сравнению со смежным участком в Авачинском заливе. Очевидно, в данном случае имел место облов скоплений двухлинейной камбалы повышенной плотности в районе островов Парамушир и Шумшу, а также у м. Лопатка.

В Авачинском заливе, как можно видеть из **рисунка 10**, наибольшая плотность уловов приурочена к северной его части. Видимо, в данном случае имеет значение расстояние до района промысла. Смещаться на юго-запад, к участкам повышенных концентраций камбалы, где ведут лов северокурильские организации, судам, базирующимся в г. Петропавловске-Камчатском, просто невыгодно.

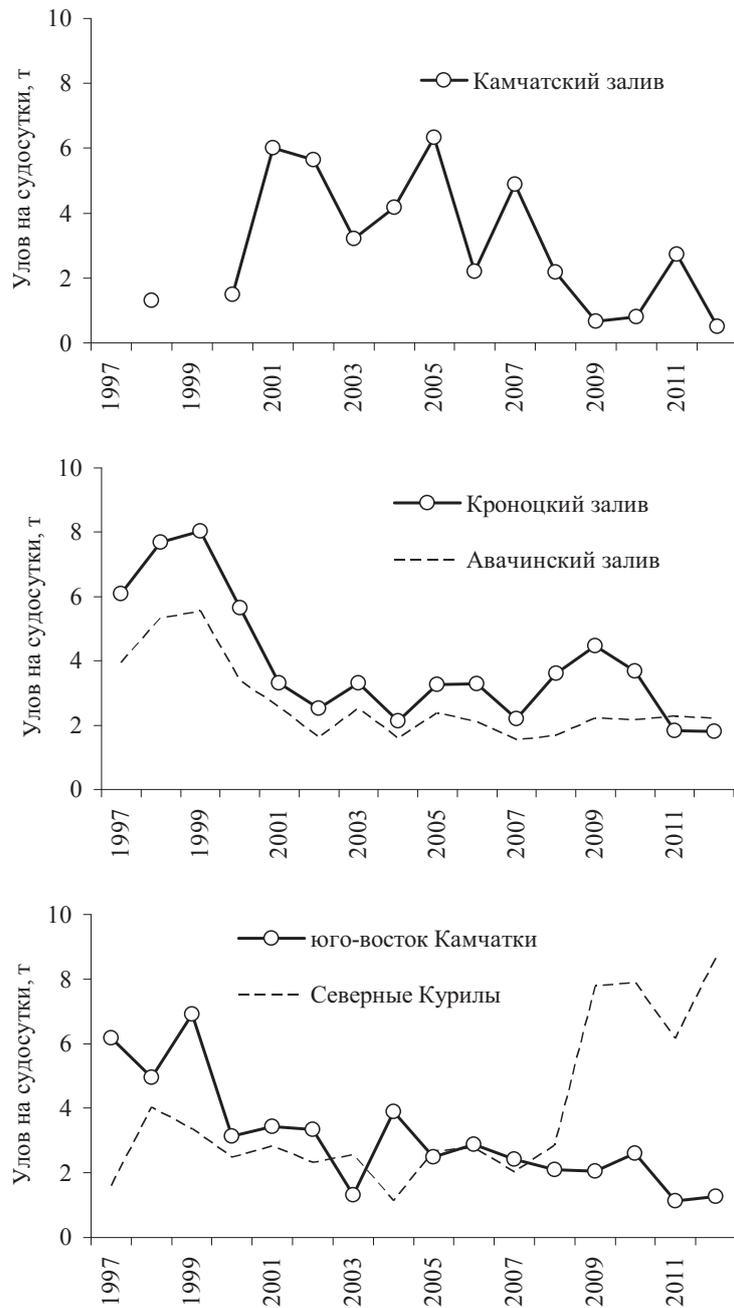


Рис. 8. Многолетняя динамика уловов на усилие при снюрреводном промысле судами «РС-300»

Fig. 8. Long-term dynamics of catches per unit effort at the Danish seine fishery using the boats “RS-300”

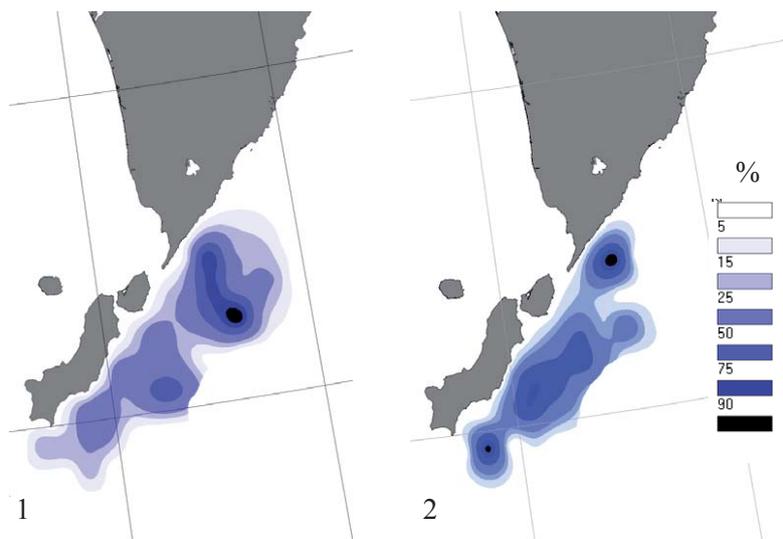


Рис. 9. Распределение промысловых уловов камбал на шельфе Северных Курил в феврале–апреле (в процентах от максимальной плотности): 1 – осредненное за 1997–2008 гг.; 2 – 2010–2012 гг.

Fig. 9. Distribution of commercial catches of flounders on the shelf of Northern Kuriles in February–April (% of the maximal density): 1 – an average for 1997–2008; 2 – 2010–2012

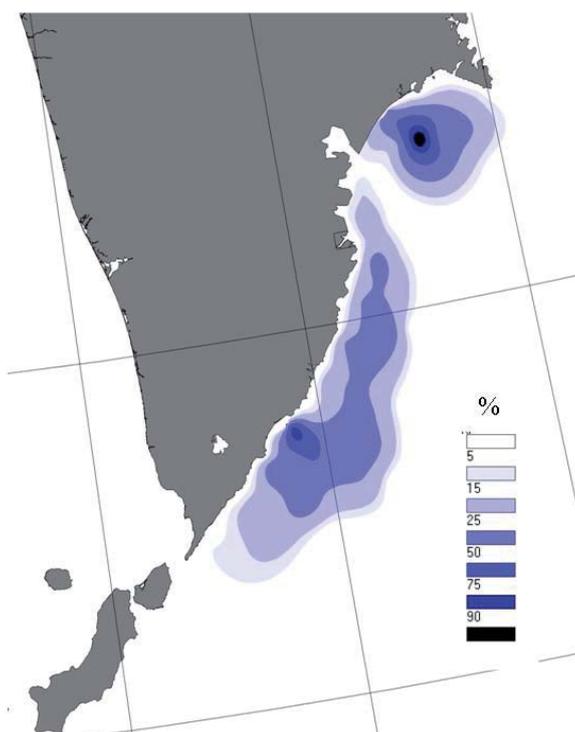


Рис. 10. Распределение промысловых уловов камбал на тихоокеанском шельфе Камчатки (в процентах от максимальной плотности) в феврале–апреле, осредненное за 1997–2012 гг.

Fig. 10. Distribution of commercial catches of flounders on the Pacific shelf of Kamchatka in February–April (% of the maximal density), an average for 1997–2012

Проблемы оценки запаса и регулирования промысла. Переходя к проблемам оценки биомассы камбал, доступной для промысла, заметим, что они обусловлены существующими современными нормативными актами и схемой рыбопромыслового районирования. Ответственным исполнителем прогноза состояния запасов камбал и оценки их ОДУ в Петропавловско-Командорской подзоне является ФГУП «КамчатНИРО», в Северо-Курильской тихоокеанской подзоне – ФГУП «СахНИРО». В первом случае традиционно (на протяжении 25 лет) для оценки применяются модельные (когортные) методы, во втором – используется прямой учет, а именно – донные траловые съемки.

Очевидно, что при определении запаса в первом случае не принимается во внимание вылов двухлинейной камбалы у Северных Курил, а следовательно, существенно недоучитывается промысловая смертность. Во втором случае донными траловыми съемками охватывается лишь часть запаса, в среднемноголетнем аспекте не превышающая 45% от возможной учтенной биомассы всей шельфовой зоны от Четвертого Курильского пролива до Камчатского залива (Золотов, Дубинина, 2013). Кроме того, за исключением последних нескольких лет, траловые исследования выполнялись крайне нерегулярно.

Учитывая высокий уровень затрат при проведении донных траловых съемок, оптимальным подходом к оценке запасов камбал данного района на сегодняшний момент представляется применение модельных методов на основе возрастной структуры уловов, с учетом особенностей размерно-возрастного состава и вылова по всем районам – от Камчатского залива до Северных Курил. Результаты траловых съемок могут использоваться в качестве дополнительной информации и для настройки моделей.

Аналогичный подход в этом районе довольно успешно применяется при оценке состояния северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* и минтая *Theragra chalcogramma* (Золотов, 2004; Буслов, 2008).

Оценка запасов. Результаты расчетов промысловой биомассы северной двухлинейной камбалы тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил в 1950–2012 гг. методом ВПА представлены на **рисунках 11, 12**. Как можно видеть, основные черты ее динамики, выявленные ранее, сохраняются (Золотов, Захаров, 2008).

В 1950–1955 гг., до начала масштабного промышленного освоения ресурсов камбал, промысловый запас северной двухлинейной камбалы оценивался на высоком уровне и в среднем составлял около 99,7 тыс. т, а максимум пришелся на 1954 г. и составил 104,1 тыс. т.

Затем, с конца 1950-х гг., с развитием промысла и под влиянием естественных причин (Золотов и др., 2011), произошло значительное снижение промысловой биомассы до уровня 33,3 тыс. т в 1965–1971 гг., с минимумом в 1968 г. – 26,7 тыс. т. После чего вновь наметились тенденции к росту запасов, который продлился вплоть до конца 1980-х – начала 1990-х гг. Пик промысловой биомассы в этот период пришелся на 1989 г. и составил около 111 тыс. т.

В 1990–2010 гг. отмечается очередной этап постепенного сокращения промысловых ресурсов северной двухлинейной камбалы тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил, менее резкого в сопоставлении с аналогичным периодом в 1960-х гг.

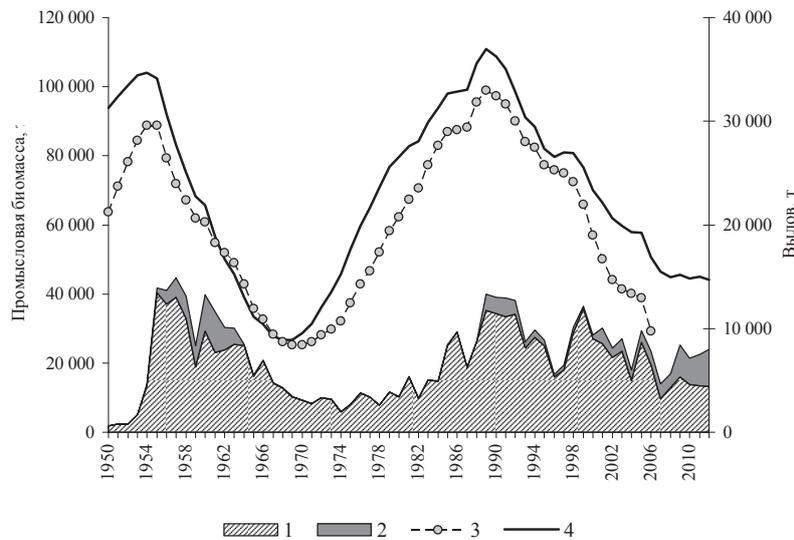


Рис. 11. Многолетняя динамика биомассы промыслового запаса и годовых уловов северной двухлинейной камбалы: 1 – вылов на тихоокеанском шельфе; 2 – вылов у Северных Курил; 3 – оценки ВПА в 2008 г. (Золотов, Захаров, 2008); 4 – оценки ВПА в 2012 г.

Fig. 11. Long-term dynamics of a fishery stock biomass (FSB) and annual landing for the rock sole: 1 – landing on the Pacific shelf; 2 – landing at Northern Kuriles; 3 – VPA assessment in 2008 (Золотов, Захаров, 2008); 4 – VPA assessment in 2012

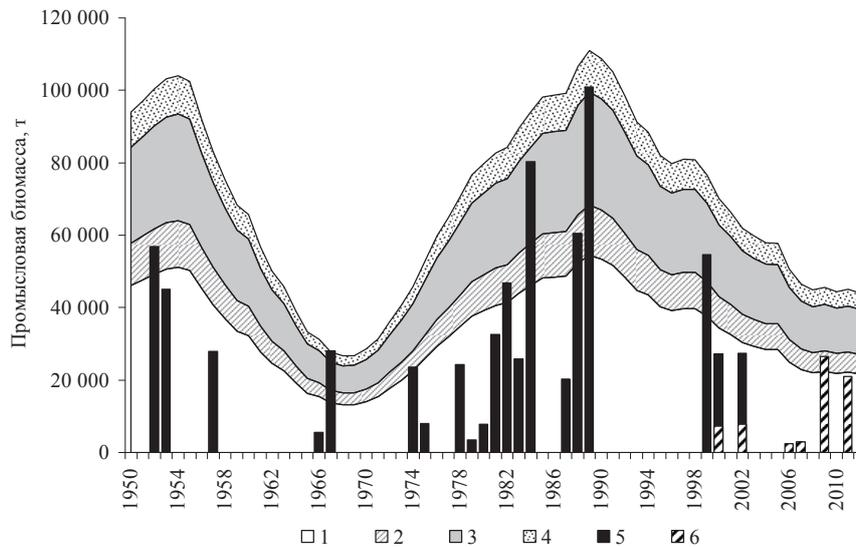


Рис. 12. Вклад районов исследований в суммарную промысловую биомассу северной двухлинейной камбалы и оценки ее биомассы по съемкам: 1 – шельф юго-восточной Камчатки и Северных Курил; 2 – Авачинский залив; 3 – Кроноцкий залив; 4 – Камчатский залив; 5 – оценка по донным траловым съемкам в 1950–2002 гг. (Золотов, Дубинина, 2013); 6 – оценка по донным траловым съемкам ФГУП «СахНИРО» в 2000–2012 гг.

Fig. 12. Contribution of research areas to the fishery stock biomass of the rock sole and assessments of its biomass based on surveys: 1 – a shelf zone of Southeast Kamchatka and Northern Kuriles; 2 – Avachinsky Gulf; 3 – Kronotsky Gulf; 4 – Kamchatka Gulf; 5 – assessment based on the bottom trawl surveys in 1950–2002 (Золотов, Дубинина, 2013); 6 – assessment based on the SakhNIRO bottom trawl surveys in 2000–2012

Таким образом, по сравнению с предыдущими оценками промысловой биомассы по ВПА, выполненными в 2008 г. (Золотов, Захаров, 2008), учет дополнительного промыслового изъятия северной двухлинейной камбалы у Северных Курил позволил уточнить диапазон изменения ее величины, при этом общий характер многолетней динамики остался неизменным (см. рис. 11).

Оценки промыслового запаса, выполненные по данным многолетних донных траловых съемок в 1950–2002 гг., скорректированные с учетом сезона и района проведения исследований (Золотов, Дубинина, 2013), достаточно неплохо согласуются с результатами модельных расчетов (см. рис. 12) и, на наш взгляд, отражают как многолетние тенденции в изменениях биомассы, так и пределы колебаний ее величины.

Кроме того, если учесть, что на участке шельфа у юго-восточного побережья Камчатки и Северных Курил сосредоточено в среднем около 45% промысловой биомассы этого вида (Золотов, Дубинина, 2013), то результаты траловых исследований 2009 и 2011 гг. довольно адекватно отражают существующий уровень запаса. По результатам обоих методов, его величина оценивалась на уровне 20–25 тыс. т. Судя по всему в дальнейшем, при сохранении временной привязки донных траловых съемок ФГУП «СахНИРО» к осенне-зимнему сезону (октябрь–март) – наиболее благоприятному для учета северной двухлинейной камбалы, результаты этих исследований вполне могут быть использованы как для критической оценки расчетов ВПА, так и для настройки параметров модели.

Ранее было показано, что рост запасов двухлинейной камбалы Восточной Камчатки приходится на периоды: ускорения вращения Земли; общего потепления атмосферы; усиления западного и ослабления восточного переноса над Беринговым морем; снижения интенсивности Камчатского течения. Также на основе моделирования было обосновано правило регулирования промысла, которое имеет вид:

$$\left. \begin{array}{l} u=0 \quad \text{при } B \leq 25 \text{ тыс. т} \\ u=0,18 \quad \text{при } 25 \text{ тыс. т} < B \leq 39 \text{ тыс. т} \\ u=0,40 \quad \text{при } B > 39 \text{ тыс. т} \end{array} \right\},$$

где B – нерестовая биомасса, u – коэффициент промысловой эксплуатации (Золотов и др., 2011).

Принимая во внимание приведенные в настоящей работе результаты, очевидно, что выбор граничного и целевого ориентиров управления запасом по нерестовой биомассе, включая участок шельфа у Северных Курил, требует корректировки. Однако рекомендованный коэффициент эксплуатации $u=0,18$ от промыслового запаса вряд ли претерпит существенные изменения в меньшую сторону. Если считать его корректным, то при оценке промысловой биомассы северной двухлинейной камбалы на 2012 г., равной 46,5 тыс. т (см. рис. 11), с учетом того, что нерестовая биомасса будет составлять около 31 тыс. т, величина суммарного допустимого изъятия (ОДУ) для Петропавловско-Командорской и Северо-Курильской тихоокеанской подзон составила бы 8,4 тыс. т.

С учетом средней по району исследований доли этого вида в снорреводных уловах, равной 67,1%, расчетный ОДУ всех камбал на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил определился бы величиной 12,5 тыс. т, а фактический суммарный ОДУ камбал, определенный для двух районов по разным методикам, на 2012 г. составил 12,9 тыс. т.

Таким образом, предлагаемый в настоящей работе переход к определению промысловой биомассы северной двухлинейной камбалы, по изложенной выше методике, с одной стороны, не приведет к значительным изменениям в оценках ОДУ, но с другой – существенным образом позволит повысить устойчивость суммарных оценок за счет исключения жесткой привязки к результатам донных траловых съемок, не говоря уже о том, что предложенный подход более обоснован с точки зрения современных представлений о биологии объекта исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных исследований подтверждены основные черты динамики промысловой биомассы северной двухлинейной камбалы тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил. Выяснено, что периоды высокого уровня запаса приходились на 1950–1955 гг. и конец 1980-х – начало 1990-х гг., когда оценка промысловой биомассы в среднем составляла 95–105 тыс. т. Период самого низкого уровня запасов пришелся на 1965–1971 гг., с минимумом в 1968 г. – 26,7 тыс. т. В последнее десятилетие (2002–2012 гг.) наблюдается постепенное снижение промысловой биомассы, и в настоящее время ее величина составляет 44–46 тыс. т.

Эффективность промысла камбал на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил напрямую связана с состоянием запасов северной двухлинейной камбалы, что подтверждается сезонной и межгодовой динамикой вылова, а также изменениями величины уловов на сутки снорреводного промысла. В 1997–2012 гг., на фоне снижения промысловой биомассы северной двухлинейной камбалы, происходило постепенное уменьшение промысловых показателей на всех участках шельфа, за исключением района Северных Курил и южной оконечности полуострова Камчатка.

В последнем случае рост годового вылова и уловов на судосутки был связан не с изменениями запаса, а с планомерным освоением скоплений, ранее осваивавшихся не в полной мере.

Оптимальным подходом к оценке запасов камбал данного района представляется применение модельных (когортных) методов на основе возрастной структуры уловов, с учетом особенностей размерно-возрастного состава и вылова по всем районам – от Камчатского залива до Северных Курил. Результаты траловых съемок могут использоваться в качестве дополнительной информации и для настройки моделей.

ЛИТЕРАТУРА

- Бизиков, В. А. Географическая информационная система «Картмастер» [Текст] / В. А. Бизиков, С. М. Гончаров, А. В. Поляков // Рыб. хоз-во. – 2007. – № 1. – С. 96–99.
- Бирюков, И. А. Сезонное распределение, промысел и состояние запасов северной двухлинейной камбалы *Lepidopsetta polyxustra* тихоокеанского побережья северных Курильских островов и юго-восточной оконечности Камчатки [Текст] / И. А. Бирюков // Тр. СахНИРО. – 2008. – Т. 10. – С. 77–98.
- Борец, Л. А. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение [Текст] / Л. А. Борец. – Владивосток : ТИНРО-Центр, 1997. – 217 с.
- Буслов, А. В. Минтай Восточной Камчатки: современное состояние запасов и рекомендации по рациональной эксплуатации [Текст] / А. В. Буслов // Изв. ТИНРО. – 2008. – Т. 152. – С. 3–17.
- Дубинина, А. Ю. Плодовитость и созревание северной двухлинейной камбалы *Lepidopsetta polyxustra* Ogt et Matarese (2000) тихоокеанских вод Камчатки [Текст] / А. Ю. Дубинина, А. О. Золотов // Изв. ТИНРО. – 2012. – Т. 172. – С. 119–132.
- Золотов, А. О. Обзор современного промысла камбал (Pleuronectidae) прикамчатских вод и некоторые аспекты их лова снурреводами [Текст] / А. О. Золотов, А. В. Буслов // Вопр. рыболовства. – 2005. – Т. 6, № 3. – С. 499–517.
- Золотов, А. О. Промысел и состояние ресурсов камбал восточного побережья Камчатки [Текст] / А. О. Золотов // Материалы XIV конф. по промысловой океанологии и промысловому прогнозированию. – Калининград : Изд-во АтлантНИРО, 2008. – С. 78–82.
- Золотов, А. О. Камбалы тихоокеанского побережья Камчатки: запасы и промысел [Текст] / А. О. Золотов, Д. В. Захаров // Рыб. хоз-во. – 2008. – № 3. – С. 44–47.
- Золотов, А. О. Динамика запасов камбал Восточной Камчатки и перспективы их долгосрочного прогнозирования [Текст] / А. О. Золотов, О. Б. Тепнин // Тез. докл. X Всерос. конф. по проблемам рыбопромыслового прогнозирования. – Мурманск : Изд-во ПИНРО, 2009. – С. 64–66.
- Золотов, А. О. Камбалы западной части Берингова моря: динамика численности и особенности биологии [Текст] : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. О. Золотов; ТИНРО-Центр. – Владивосток, 2010. – 20 с.
- Золотов, А. О. Распределение и сезонные миграции камбал Карагинского и Олюторского заливов [Текст] / А. О. Золотов // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – П-Камчат. : Изд-во КамчатНИРО, 2011. – Вып. 21. – С. 73–100.
- Золотов, А. О. Определение параметров регулирования промысла камбал восточной Камчатки [Текст] / А. О. Золотов, О. Б. Тепнин, А. Ю. Дубинина // Рыб. хоз-во. – 2011. – Вып. 4. – С. 64–67.
- Золотов, А. О. Линейный рост северной двухлинейной камбалы *Lepidopsetta polyxustra* Ogt et Matarese (2000) в прикамчатских водах [Текст] / А. О. Золотов, А. Ю. Дубинина // Изв. ТИНРО. – 2012. – Т. 171. – С. 97–120.
- Золотов, А. О. Распределение и сезонные миграции северной двухлинейной камбалы *Lepidopsetta polyxustra* Ogt et Matarese (2000) на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил [Текст] / А. О. Золотов, А. Ю. Дубинина, Д. Я. Мельник // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – П-Камчат. : Изд-во КамчатНИРО, 2012. – Вып. 26. – С. 53–68.
- Золотов, А. О. Состав и многолетняя динамика биомассы донных рыб тихоокеанского шельфа Камчатки и Северных Курил [Текст] / А. О. Золотов, А. Ю. Дубинина // Изв. ТИНРО. – 2013. – Т. 173. – С. 44–66.
- Золотов, О. Г. Воспроизводство и промысел северного одноперого терпуга в Авачинском заливе [Текст] / О. Г. Золотов // Рыб. хоз-во. – 2004. – № 6. – С. 41.
- Каредин, Е. П. О рыбопромысловом (биостатистическом) районировании Дальневосточной исключительной экономической зоны России [Текст] / Е. П. Каредин // Рыб. хоз-во. – 2001. – № 3. – С. 23–25.

- Перцева-Остроумова, Т. А.** Размножение и развитие дальневосточных камбал [Текст] / Т. А. Перцева-Остроумова. – М. : Изд-во АН СССР, **1961**. – 485 с.
- Полутов, И. А.** Запасы камбаловых и донных рыб в водах Камчатки и развитие активного рыболовства [Текст] / И. А. Полутов // Изв. ТИНРО. – **1967**. – Т. 57. – С. 98–121.
- Перспективы развития прибрежного рыболовства в районе северных Курильских островов [Текст] / **С. Н. Тарасюк, И. А. Бирюков, Ю. Р. Кочнев и др.** // Тр. СахНИРО. – **2002**. – Т. 4. – С. 93–115.
- Тюрин, П. В.** «Нормальные» кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как основа регулирования рыболовства [Текст] / П. В. Тюрин // Изв. ГосНИОРХ. – **1972**. – Т. 71. – С. 71–127.
- Шубников, Д. А. Материалы по биологии двухлинейной камбалы юго-восточной части Берингова моря [Текст] / **Д. А. Шубников, Л. А. Лисовенко** // Тр. ВНИРО. Т. XLIX = Изв. ТИНРО. Т. LI. – **1964**. – С. 209–214.
- Darby, C. D. Virtual Population Analysis. Version 3.1 (Windows/DOS) [Text] : User Guide / **C. D. Darby, S. Flatman** / MAFF Information Technology Series, No. 1. Directorate of Fisheries Research. – Lowestoft (U. K.), **1994**. – 85 p.
- Nichol, D. G. Evidence of the selection of tidal streams by northern rock sole (*Lepidopsetta polyxstra*) by transport in the eastern Bering Sea [Text] / **D. G. Nichol, D. A. Somerton** // Fish. Bull. – **2009**. – Vol. 107. – P. 221–234.