

УДК 597.556.35

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

**ПРОСТРАНСТВЕННО-БАТИМЕТРИЧЕСКОЕ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛОКОРОГО ПАЛТУСА
(*HIPPOGLOSSUS STENOLEPIS* SCHMIDT, 1904)
У СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ**

И. Н. Мухаметов

(muhametovin@sakhniro.vniro.ru)

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»)

Сахалинский филиал («СахНИРО»)

Россия, г. Южно-Сахалинск, 693023, ул. Комсомольская, 196

Мухаметов И. Н. Пространственно-батиметрическое распределение белокорого палтуса (*Hippoglossus stenolepis* Schmidt, 1904) у северных Курильских островов // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды «СахНИРО». – Южно-Сахалинск : «СахНИРО», 2023. – Т. 19, ч. I. – С. 92–103.

Приводится информация по пространственному и батиметрическому распределению различных размерных групп белокорого палтуса на шельфе и верхнем отделе свала глубин у северных Курильских островов по результатам донных траловых съемок 2009–2021 гг. Показано, что с увеличением размера особей район обитания палтусов отодвигается от побережья в более мористые участки, расширяется диапазон глубин и увеличивается средняя глубина нахождения рыб. Результаты траловых съемок позволили проследить сезонную миграцию палтусов в сторону побережья.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: белокорый палтус, размерные группы, глубины, сезонные миграции.

Табл. – 1, ил. – 7, библиогр. – 20.

Mukhametov I. N. Spatial-bathymetric distribution of Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis* Schmidt, 1904) off the northern Kuril islands according to trawl surveys // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the “SakhNIRO”. – Yuzhno-Sakhalinsk : “SakhNIRO”, 2023. – Vol. 19, part I. – P. 92–103.

Information is provided on the spatial and bathymetric distribution of different size groups of Pacific halibut on the shelf and the upper part of the continental slope off the northern Kuril Islands based on the results of bottom trawl surveys in 2009–2021. It is shown that with an increase in the size of individuals, the halibut habitat moves away from the coast, the range of depths expands, and the average depth of the fish location increases. The results of trawl surveys traced the seasonal migration of halibut towards the coast.

KEYWORDS: Pacific halibut, size groups, depth, seasonal migrations.

Tabl. – 1, fig. – 7, ref. – 20.

ВВЕДЕНИЕ

Белокорый палтус является промысловым видом рыб, широко распространенных в северной части Тихого океана (Моисеев, 1955; Новиков, 1974; Фадеев, 1986; Дьяков, 2007, 2011; Planas et al., 2023). У северных Курильских островов специализированный промысел белокорого палтуса не осуществляется. Результаты поисково-экспериментальных работ Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ныне – Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»)) в 1992 г., выполненные с использованием ярусов, показали, что у Северных Курил палтус держался разреженно, в уловах преобладали неполовозрелые особи, а суточные уловы на одно судно в июле–сентябре на глубинах 30–150 м составляли в среднем 1 т (Кодолов, Савин, 1998).

О преобладании мелкоразмерных особей палтуса в траловых уловах в прикурильских водах сообщал А. М. Орлов (2001), при этом основная масса рыб, по приведенным данным, придерживалась глубин 200–400 м (исследования проводились за пределами прибрежной 12-мильной зоны в диапазоне глубин 76–833 м). В целом, доминирование в траловых уловах молоди белокорого палтуса характерно и для других районов дальневосточных морей. В частности, средняя длина палтусов в Петропавловско-Командорской подзоне в марте–апреле 2022 г., добытого при донном траловом промысле терпуга и морских окуней, составляла 45,8 см (Мельникова и др., 2023).

Шельф северных Курильских островов используется молодеью белокорого палтуса как выростная зона, а крупными половозрелыми особями – как нагульный участок* в летне-осенний период. Довольно высокая подвижность палтусов и сложный рельеф дна в районе Курильских островов затрудняют получение информации по распределению данного вида с помощью стандартных траловых учетных съемок. Тем не менее, сбор данных осуществляется и любые дополнительные материалы, получаемые в ходе работ, имеют высокую ценность.

Публикации, содержащие сведения о численности и биомассе белокорого палтуса вблизи северных Курильских островов, в большей степени касаются участков материкового склона и тихоокеанского побережья за пределами территориальных вод, то есть за 12-мильной зоной (Новиков, 1974; Орлов, 1998, 2000, 2010; Тупоногов, 2003). Цель настоящей работы – выявление закономерностей пространственного распределения палтусов в шельфовых водах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для настоящей статьи был собран во время проведения донных траловых съемок Сахалинского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («СахНИРО») на шельфе и верхней части свала глубин у северных Курильских островов на НИС «Профессор Пробатов» в октябре 2009 г. и марте 2011 г. и НИС «Дмитрий Песков» в марте–апреле 2015 г., марте 2019 г. и в мае 2021 г. Горизонтальное раскрытие трала на НИС «Профессор Пробатов» составляло около 24 м, на НИС «Дмитрий Песков» – 16 м. Вертикальное раскрытие варьировалось в пределах 4–6 м. Работы выполняли в светлое время суток. Обычно траление длилось

* По архивным данным «СахНИРО», на шельфе о. Парамушир в июне 1996 г. на глубинах 24–60 м СТР «Восточная звезда» донными ярусами вылавливал белокорого палтуса длиной 75–205 см, при среднем значении 124,8 см. Улов на 1 000 крючков за судосутки достигал 1 160 кг.

30 мин., однако в некоторых случаях, для предотвращения повреждения орудия лова на сложных участках рельефа дна, время операции было сокращено. Все уловы были пересчитаны на один час траления (Шибяев, 2007).

Выловленных палтусов измеряли от конца рыла до развилки хвостового плавника с точностью до 1 см и в живом виде возвращали в среду обитания. Для оценки пространственно-батиметрического распределения особей различной длины всех рыб разделили на 10-сантиметровые размерные классы: 21–30 см, 31–40 см, 41–50 см и т. д. Средневзвешенная глубина (Н) была рассчитана как:

$$H = \frac{\sum n_i \times h_i}{N},$$

где n_i – количество особей размерного класса на i -станции за один час траления, h_i – глубина на i -станции, N – общее количество особей размерного класса за съемку (в пересчете на часовые траления).

Схемы пространственного распределения палтусов строили в ГИС «Карт-Мастер» (Бизиков и др., 2006). Для изображения особенностей пространственного размещения плотностей уловов, выраженных в количестве особей на один час траления, был выбран способ нечисловых символов, положение которых соответствует координатам станций, с размерами, пропорциональными плотностям (Шунтов и др., 2003). Географические наименования, упомянутые в тексте, приведены на рисунке 1.



Рис. 1. Карта-схема района исследований с указаниями географических объектов, упомянутых в тексте. Звездочкой отмечена бух. Крашенинникова

Fig. 1. Map of the study area with indications of geographical objects mentioned in the text. The asterisk marks Krasheninnikov Bay

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ материалов траловых съемок, выполненных «СахНИРО» в 2009–2021 гг., показал, что белокорый палтус был наиболее многочислен в марте 2011 г. Частота встречаемости составила 56%. При этом наблюдалось выраженное отличие в пространственном расположении различных размерно-возрастных групп на исследованной акватории. Рыбы длиной до 30 см (возраст 2–3 года) держались более прибрежных участков тихоокеанского шельфа островов Парамушир и Шумшу в сравнении с палтусами последующих размерно-возрастных групп (**рис. 2А**). Особи длиной от 30 до 40 см (возраст 3–4 года) также распределялись на шельфе вышеуказанных островов, но в отличие от рыб младших возрастов они осваивали более мористые участки. Одновременно наблюдалась экспансия в широтном направлении (**рис. 2 Б**). Более крупные рыбы придерживались зоны свала глубин, иногда отмечаясь и на шельфе, но только в районах, близких к свалу у юго-восточной оконечности полуострова Камчатка или у Четвертого Курильского пролива, располагающегося между островами Парамушир и Онекотан (**рис. 2В, Г**).

В аналогичный период (март 2019 г.) палтус отмечен в 29% тралений. Молодь длиной до 30 см была отмечена лишь на двух станциях на шельфе у юго-востока о. Парамушир (**рис. 3А**). Рыбы длиной 31–40 см распределялись на внешнем крае шельфа с тихоокеанской стороны о. Парамушир и вдоль траверза Четвертого Курильского пролива (**рис. 3 Б**). Особи крупнее 40 см находились на свале глубин и практически не встречались в шельфовой зоне (**рис. 3В, Г**).

В марте–апреле 2015 г. частота встречаемости палтуса в исследовательских уловах составляла 43%. Рыбы длиной менее 30 см были встречены в ходе одного траления на шельфе у северо-востока о. Парамушир, вблизи Второго Курильского пролива (**рис. 4А**). Палтусы длиной 31–40 см, как и в предыдущих случаях, распределялись в основном на участках внешнего края шельфа островов Парамушир и Шумшу, а более крупные особи – в зоне свала глубин (**рис. 4 Б, В, Г**).

В мае 2021 г. белокорый палтус присутствовал в уловах 26% тралений*. В целом, характер пространственного распределения различных размерных групп относительно друг друга сохранялся, как и в ранее описанных съемках, то есть с увеличением размера основные участки, на которых обитал палтус, смещались от прибрежной зоны в более мористую часть, но можно заметить, что само распределение рыб, особенно в шельфовой зоне о. Парамушир, было более узким, чем в предыдущие месяцы (**рис. 5А–Г**).

В октябре 2009 г. частота встречаемости белокорого палтуса в уловах донного трала составила лишь 8,5%. Рыбы длиной от 31 до 50 см населяли участки тихоокеанского шельфа островов Парамушир и Онекотан (**рис. 6А**). Также у о. Онекотан на глубине 48 м был пойман палтус длиной 100 см. На охотоморском шельфе о. Онекотан и на его тихоокеанском склоне располагались особи длиной от 57 до 61 см (**рис. 6 Б**).

* При штормовой погоде в районе проведения исследований судно несколько раз находилось в укрытии в бух. Крашенинникова (охотоморская сторона о. Парамушир). Членами экипажа, совместно с автором, на крючковую снасть было выловлено 5 экз. белокорого палтуса длиной от 35 до 41,5 см на глубине 29–34 м. После измерения рыбы были выпущены в море.

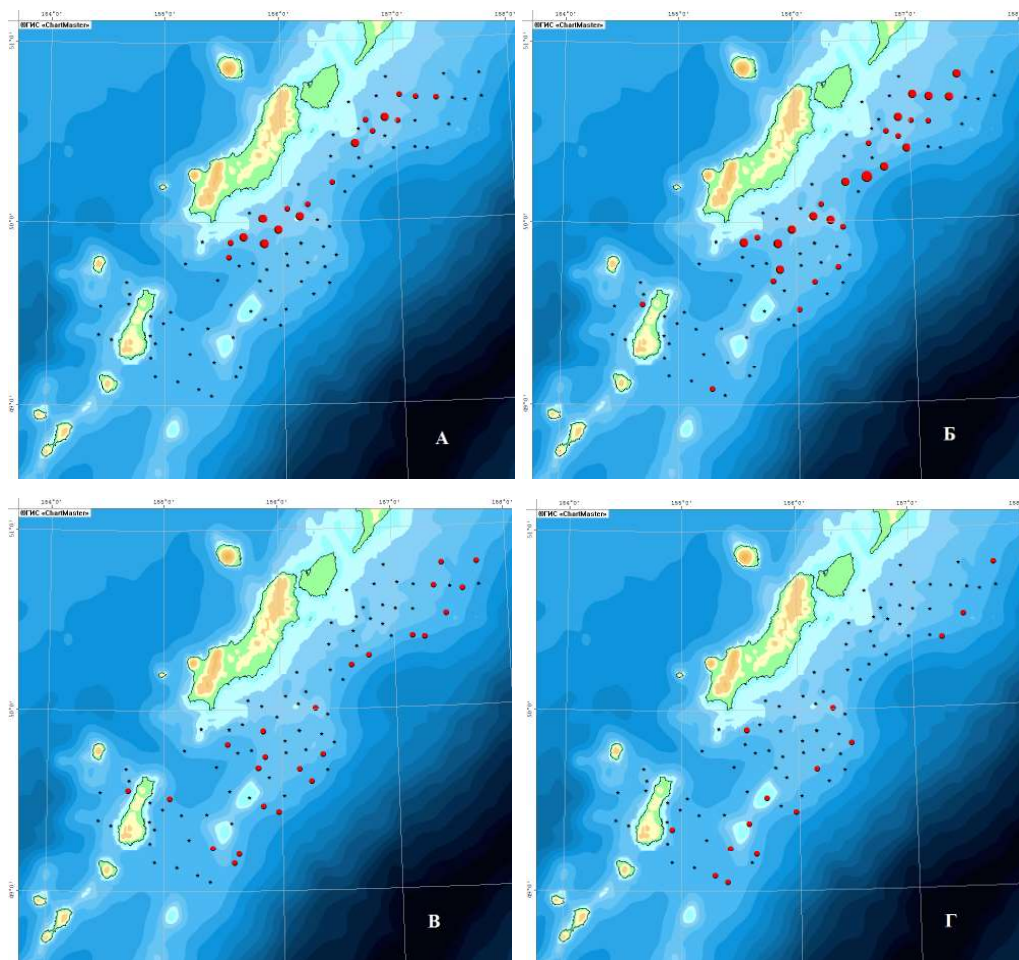


Рис. 2. Карта-схема пространственного распределения белокорого палтуса в марте 2011 г.: А – рыбы до 30 см; Б – 31–40 см; В – 41–50 см; Г – более 50 см. Условные обозначения: звездочки – станции с нулевыми уловами, красные кружки трех размеров по возрастанию – уловы до 10 экз. за один час траления, 11–50 экз./час траления, свыше 50 экз./час траления соответственно

Fig. 2. Spatial distribution of Pacific halibut in March 2011: А – fish up to 30 cm; Б – 31–40 cm; В – 41–50 cm; Г – more than 50 cm. **Symbols:** asterisks – stations with zero catches, red circles of three sizes in ascending order – catches up to 10 specimens for one hour of trawling, 11–50 ind./hour of trawling, over 50 ind./hour of trawling respectively

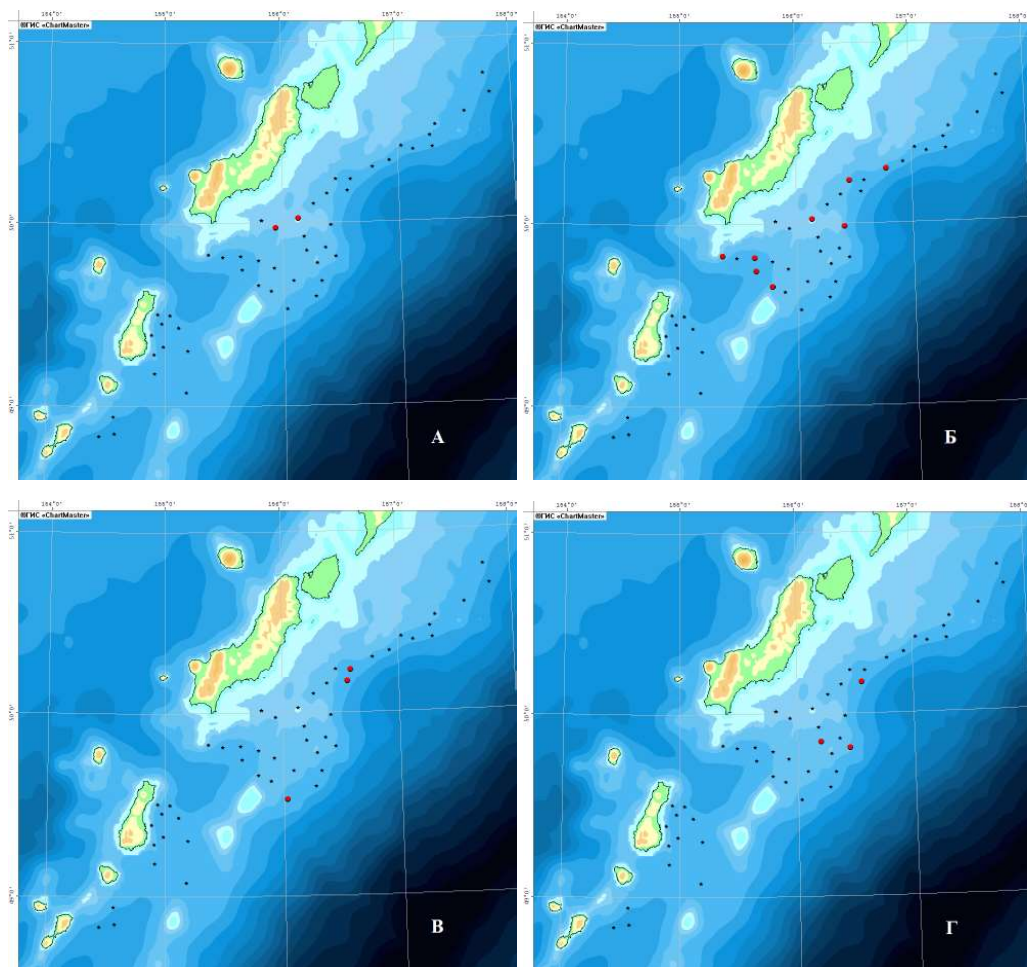


Рис. 3. Карта-схема пространственного распределения белокорого палтуса в марте 2019 г.: А – рыбы до 30 см; Б – 31–40 см; В – 41–50 см; Г – более 50 см. Условные обозначения – как на рисунке 2

Fig. 3. Spatial distribution of Pacific halibut in March 2019: А – fish up to 30 cm; Б – 31–40 cm; В – 41–50 cm; Г – more than 50 cm. Symbols – as in figure 2

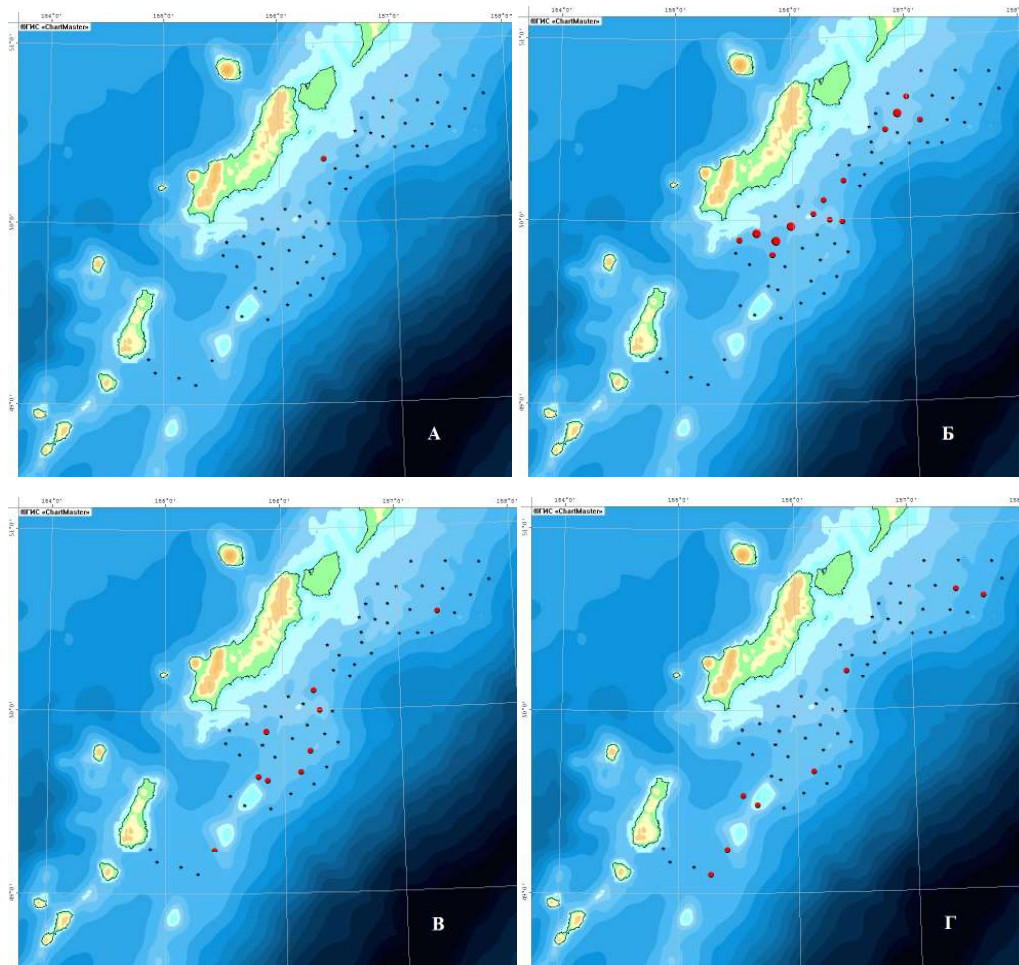


Рис. 4. Карта-схема пространственного распределения белокорого палтуса в марте–апреле 2015 г.: А – рыбы до 30 см; Б – 31–40 см; В – 41–50 см; Г – более 50 см. Условные обозначения – как на рисунке 2

Fig. 4. Spatial distribution of Pacific halibut in March–April 2015: А – fish up to 30 cm; Б – 31–40 cm; В – 41–50 cm; Г – more than 50 cm. Symbols – as in figure 2

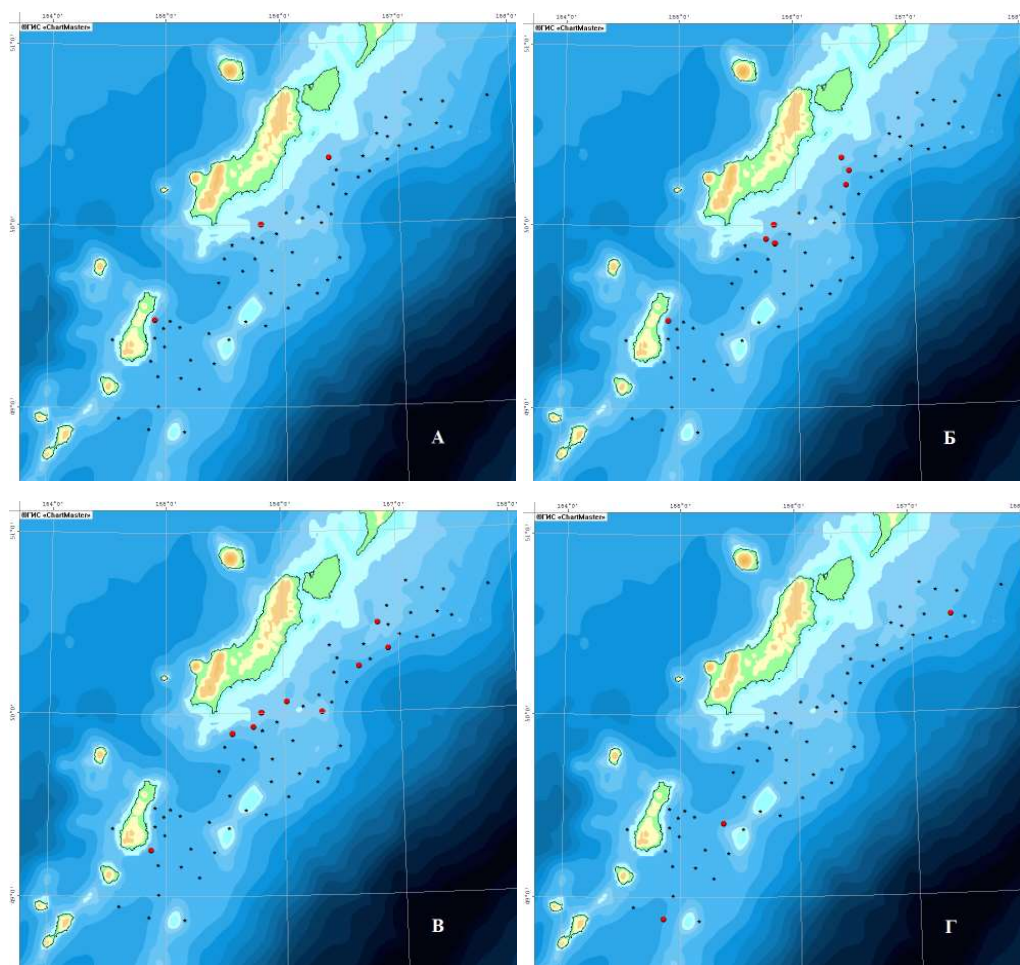


Рис. 5. Карта-схема пространственного распределения белокорого палтуса в мае 2021 г.: А – рыбы до 30 см; Б – 31–40 см; В – 41–50 см; Г – более 50 см. Условные обозначения – как на рисунке 2

Fig. 5. Spatial distribution of Pacific halibut in May 2021: А – fish up to 30 cm; Б – 31–40 cm; В – 41–50 cm; Г – more than 50 cm. Symbols – as in figure 2

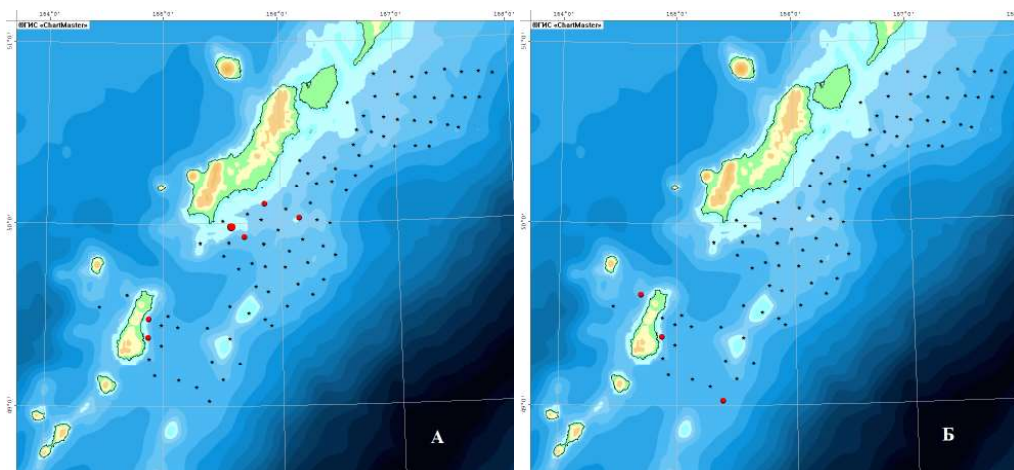


Рис. 6. Карта-схема пространственного распределения белокорого палтуса в октябре 2009 г.: А – рыбы длиной до 50 см; Б – более 50 см. Условные обозначения – как на рисунке 2
Fig. 6. Spatial distribution of Pacific halibut in October 2009: А – fish up to 50 cm; Б – more than 50 cm. Symbols – as in figure 2

Теперь рассмотрим батиметрическое распределение белокорого палтуса в ходе выполненных исследований (табл.). Диапазон глубин, на которых отмечались рыбы отдельных размерных групп, был довольно широк. К примеру, в марте 2011 г. размах глубин для палтусов длиной до 30 см превышал 160 м, а различие минимальных и максимальных значений данного показателя для рыб от 31 до 60 см составляло 225–258 м по выделенным 10-сантиметровым размерным классам. Однако в соответствии с общей картиной пространственного распределения глубина, на которой обитали палтусы, возрастала с увеличением размеров особей. Указанное выше справедливо и для других рассмотренных траловых съемок.

Таблица

Пределы глубины встречаемости белокорого палтуса по результатам донных траловых съемок, м

Table

Limits of the depth of occurrence of the Pacific halibut based on the results of bottom trawl surveys, m

Год	Размерная группа (длина АС, см)					
	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–100
2021	70–77	70–100	71–202	213–431	352	–
2019	92–94	94–348	126–290	210–290	132	–
2015	74	93–154	93–310	101–365	175–311	–
2011	70–234	89–315	107–332	99–357	277–332	128–171
2009	–	63	48–97	122	354	48

Белокорому палтусу характерна ярко выраженная сезонная миграция, проявляющаяся в перемещении большей части особей на прибрежное мелководье в теплый период года для нагула (Новиков, 1964; Best, 1979; Кодолов, Савин, 1998; Loher, Seitz, 2006; Новиков, 2009). В результате сопоставления значений средне-

взвешенных глубин обитания палтусов с периодами выполнения исследований по представленным материалам траловых съемок также была выявлена сезонная миграция (рис. 7). Хорошо заметно, что с увеличением размеров палтуса населял более глубокие участки (наиболее многочисленные размерные группы включали особей до 50 см, рыбы крупнее отмечались реже), при этом от марта к октябрю средневзвешенная глубина нахождения белокорого палтуса соответствующих размерных групп уменьшалась.

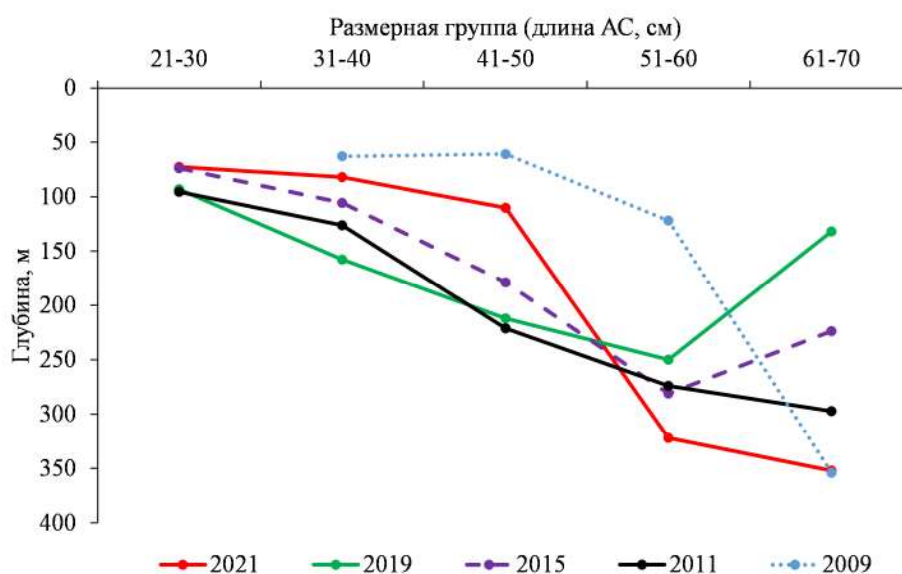


Рис. 7. Средневзвешенная глубина распространения размерных групп белокорого палтуса по результатам траловых съемок

Fig. 7. Weighted average depth of distribution of size groups of Pacific halibut according to the trawl surveys

Таким образом, на основании имеющихся в распоряжении материалов по пространственному распределению белокорого палтуса можно заключить, что рыбы длиной до 30 см населяют шельфовые участки на глубинах менее 100 м. Палтусы размерной группы 31–40 см весной обитают на внешнем шельфе, преимущественно находясь на глубинах от 100 до 200 м, а более крупные рыбы в это время года придерживаются зоны свала. К осени молодь палтусов длиной до 50 см мигрирует в прибрежные мелководные районы северных Курильских островов, а в присваловых участках и на свале глубин в небольшом количестве остаются особи длиной 51–70 см.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Белокорый палтус обитает в довольно широком диапазоне глубин, при этом с увеличением размеров рыб они смещаются с шельфа на материковый склон. У северных Курильских островов палтусы длиной до 30 см населяют глубины менее 100 м, средневзвешенная глубина обитания особей размерного класса 31–40 см не превышает 200 м, а палтусы длиной 51–60 см в весенний период располагаются глубже 250 м. Данное поведение позволяет снижать

плотность сосредоточения особей и возможную напряженность пищевой конкуренции. Белокорый палтус длиной до 30 см отмечался на шельфе островов Парамушир и Шумшу, с увеличением размеров происходило расширение района встречаемости особей в южном направлении. Несмотря на ограниченность возможностей траловых съемок для изучения белокорого палтуса, на основании анализа имеющихся материалов удалось проследить нагульную миграцию особей, выраженную в существенном уменьшении средневзвешенной глубины распределения соответствующих размерных групп палтусов от весны к осени.

ЛИТЕРАТУРА

Бизиков В. А., Гончаров С. М., Поляков А. В. Новая географическая информационная система «Карт-Мастер» для обработки данных биоресурсных съемок // VII Всерос. конф. промысловых беспозвоночных. – М. : Изд-во ВНИРО, 2006. – С. 18–24.

Дьяков Ю. П. Распространение и зоогеографическая характеристика камбалообразных рыб (Pleuronectiformes) дальневосточных морей России // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – 2007. – № 9. – С. 205–229.

Дьяков Ю. П. Камбалообразные (Pleuronectiformes) дальневосточных морей России (пространственная организация фауны, сезоны и продолжительность нереста, популяционная структура вида, динамика популяций). – П-Камчат. : КамчатНИРО, 2011. – 428 с.

Кодолов Л. С., Савин А. Б. О возможности промысла нагульного белокорого палтуса в дальневосточных прибрежных водах // Рыб. хоз-во. – 1998. – № 1. – С. 32–33.

Мельникова Ф. А. Ведищева Е. В., Согрина А. В., Смирнов А. А. Некоторые биологические и промысловые показатели тихоокеанского белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* из приловов на траловом промысле терпуга и морских окуней у берегов Восточной Камчатки в марте–апреле 2022 г. // Науч.-практ. вопр. регулирования рыболовства : Материалы Нац. науч.-техн. конф. (Владивосток, 17–18 мая 2023 г.). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2023. – С. 145–151.

Моисеев П. А. Новые данные о распространении белокорого палтуса // Докл. АН СССР. 1955. – Т. 105, № 2. – С. 374–375.

Новиков Н. П. Основные черты биологии тихоокеанского белокорого палтуса (*Hippoglossus hippoglossus stenolepis* Schmidt) в Беринговом море // Сов. рыбохоз. исслед. в сев.-вост. части Тихого океана : Тр. ВНИРО–ТИНРО. – М. : Изд-во «Пищ. пром-ть», 1964. – Т. 49, вып. 2 (ВНИРО); Т. 51 (ТИНРО). – С. 167–207.

Новиков Н. П. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. – М. : Пищ. пром-ть, 1974. – 308 с.

Новиков Р. Н. Некоторые аспекты промысла белокорого палтуса (*Hippoglossus stenolepis*) восточной части Охотского моря // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. – 2009. – № 15. – С. 44–49.

Орлов А. М. Демерсальная ихтиофауна тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Биология моря. – 1998. – Т. 24, № 3. – С. 146–160.

Орлов А. М. Представители оregonской ихтиофауны у азиатских берегов // Промыслово-биол. исслед. рыб в тихоокеанских водах Курильских о-вов и прилежащих р-нов Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. : Сб. науч. тр. – М. : Изд-во ВНИРО, 2000. – С. 187–214.

Орлов А. М. Особенности пространственного и вертикального распределения представителей оregonской ихтиофауны у азиатского побережья // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. Биол. – 2001. – Т. 106, вып. 4. – С. 23–37.

Орлов А. М. Количественное распределение демерсального нектона тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. – М. : Изд-во ВНИРО, 2010. – 336 с.

Тупоногов В. Н. Особенности летне-осеннего распределения и состояние ресурсов палтусов в Охотском море и у Курильских островов в 2000 г. // Изв. ТИНРО. – 2003. – Т. 133. – С. 145–160.

Фадеев Н. С. Палтусы и камбалы // Биол. ресурсы Тихого океана. – М. : Наука, **1986**. – С. 341–364.

Шибяев С. В. Промысловая ихтиология. – СПб. : Проспект Науки, **2007**. – 400 с.

Шунтов В. П., Бочаров Л. Н., Волвенко И. В. и др. Атлас количественного распределения nekтона в Охотском море. – М. : Изд-во ФГУП «Нац. рыб. ресурсы», **2003**. – 1040 с.

Best E. A. Halibut ecology // Fisheries Oceanography – Eastern Bering Sea shelf : NWAFC Processed Rep. 79-20. – October **1979**. – P. 127–165.

Loher T., Seitz A. Seasonal migration and environmental conditions of Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis*, elucidated from pop-up archival transmitting (PAT) tags // Marine Ecology Progress Series. – **2006**. – Vol. 317. – P. 259–271.

Planas J. V., Rooper C. N., Kruse G. H. Integrating biological research, fisheries science and management of Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) across the North Pacific Ocean // Fisheries Research. – **2023**. – Vol. 259. – Article 106559.