

УДК 597.556.35 (268.53)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЧЕРНОГО ПАЛТУСА *REINHARDTIUS
HIPPOGLOSSOIDES* (PLEURONECTIDAE)
В ВОДАХ К СЕВЕРО-ВОСТОКУ
ОТ МЫСА ЕЛИЗАВЕТЫ (ОСТРОВ САХАЛИН,
ОХОТСКОЕ МОРЕ) В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

**Ю. Н. Полтев (poltevyun@sakhniro.vniro.ru),
А. В. Лученков**

**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**

Полтев Ю. Н., Лученков А. В. Биологическая характеристика черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* (Pleuronectidae) в водах к северо-востоку от мыса Елизаветы (остров Сахалин, Охотское море) в летний период // 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. 104–114.

Представлена биологическая характеристика черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* из уловов донных сетей, выставленных в водах к северо-востоку от м. Елизаветы (о. Сахалин) в июле–августе 1998 г. Показано, что основу размерного ряда рыб составили особи FL 61–67 см (54,3%), самцов – 59–64 см (51,5%), самок – 59–68 см (62,7%). Соотношение самок к самцам – 1:0,8. Отмечено значительное различие в массе тела одно-размерных рыб. Преимущественные глубины обитания – 650–725 м. За исключением одного самца, все нерестующие особи отмечены в августе (33,2% от всех рыб). Доля самок среди нерестующих рыб – 67,4%. У самцов в нересте участвовало 19,1% особей, у самок – 51,7%. Палтус совершает вертикальные пищевые миграции. Среди питающихся рыб встречаются нерестующие особи (14,3%).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: черный палтус *Reinhardtius hippoglossoides*, длина, масса, соотношение полов, нерест, воды северо-востока Сахалина (Охотское море).

Табл. – 2, ил. – 6, библиогр. – 18.

Poltev Yu. N., Luchenkov A. V. Biological characteristics of the Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides* (Pleuronectidae) from the waters northeast of Cape Elizabeth (Sakhalin Island, Sea of Okhotsk) in summer // 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. 104–114.

The biological characteristics of the Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides* from catches of bottom nets exposed in the waters northeast of Cape Elizabeth (Sakhalin Island) are

presented In July–August 1998, it was shown that the basis of the size composition of fish was individuals FL 61–67 cm (54.3%), males – 59–64 cm (51.5%), females – 59–68 cm (62.7%). The ratio of females to males is 1:0.8. There is a significant difference in the body weight of one-sized fish. The predominant habitat depths were 650–725 m. All spawning individuals, with the exception of one male, were recorded in August. They made up 33.2% of all fish and 67.4% of them were females. Among males, 19.1% of individuals participated in spawning, among females – 51.7%. Halibut makes vertical food migrations. Among the feeding fish, spawning individuals accounted for 14.3%.

KEYWORDS: Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides*, biological characteristics, waters of the north-east of Sakhalin (Sea of Okhotsk).

Tabl. – 2, fig. – 6, ref. – 18.

Черный (синекорый) палтус *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum, 1792) обитает в северных районах Тихого и Атлантического океанов (Дьяков, 1984), а также в морях Северного Ледовитого океана – Карском (Долгов, Бензик, 2012; Филина, Буданова, 2015), Баренцевом (Долгов, Бензик, 2012), Лаптевых (Мазникова и др., 2017). В Тихом океане распространен от тихоокеанского побережья центрального Хонсю и Калифорнии до северных районов Берингова моря. Многочислен в восточной и западной частях Берингова моря, у западной Камчатки и восточного Сахалина (Токранов и др., 2005). В промысловой зоне Охотское море составляет, вероятно, единую суперпопуляцию (Шунтов, 1966; Дьяков, 1984, 1991, 2011; Николенко, 1998; Николенко, Калтугин, 1998).

Воды северо-восточного побережья Сахалина являются одним (меньшим по масштабу) из двух основных районов воспроизводства палтуса в Охотском море (Николенко, 1998а, б). В целом, при хорошей изученности палтуса Охотского моря информация о его биологии в водах у восточного Сахалина немногочисленна (Николенко, 1998а; Ким, Бирюков, 1998), а по периоду воспроизводства – противоречива (Николенко, 1998а; Дьяков, 2011). В этой связи полученные нами данные по нересту, питанию и массе рыб являются новыми. Цель исследований – описание отдельных сторон биологии палтуса, характеризующих начальный этап воспроизводства в водах к северо-востоку от м. Елизаветы в летний период.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для сообщения получили на РШ «Корал Стар» при промысле палтуса в июле–августе 2008 г. в водах северо-восточной оконечности о. Сахалин (55°17'–55°41' с. ш. и 145°38'–145°23' в. д.) на глубинах 550–734 м (рис. 1). В качестве орудий лова использовали донные сети с капроновым сетным полотном норвежского производства красного цвета с ячейей 115×115 мм. Высота сети – 4,8 м, длина – 25–28 м. В порядке находилось 93–105 сетей. Всего было выставлено 59 порядков. Продолжительность застоя порядков варьировалась от 4 до 8 суток, преимущественно от 4 до 5 суток. Всего промерили 7 122 экз. рыб, выполнили биологический анализ 204 экз. самцов и 256 экз. самок. Разовый биологический анализ включал 22–26 экз. Длину тела рыб измеряли по Смитту (*FL*). Для анализа динамики доли нерестующих рыб была принята дата средняя между датами постановки порядка и его выборки. Корреляцию показателей оценивали как очень сильную (>0,90), сильную (0,71–0,90), значительную (0,51–0,70), умеренную (0,31–0,50) и слабую (<0,3) (Лакин, 1973). Название вида приведено согласно WORMS – World Register of Marine Species (<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=127144>).

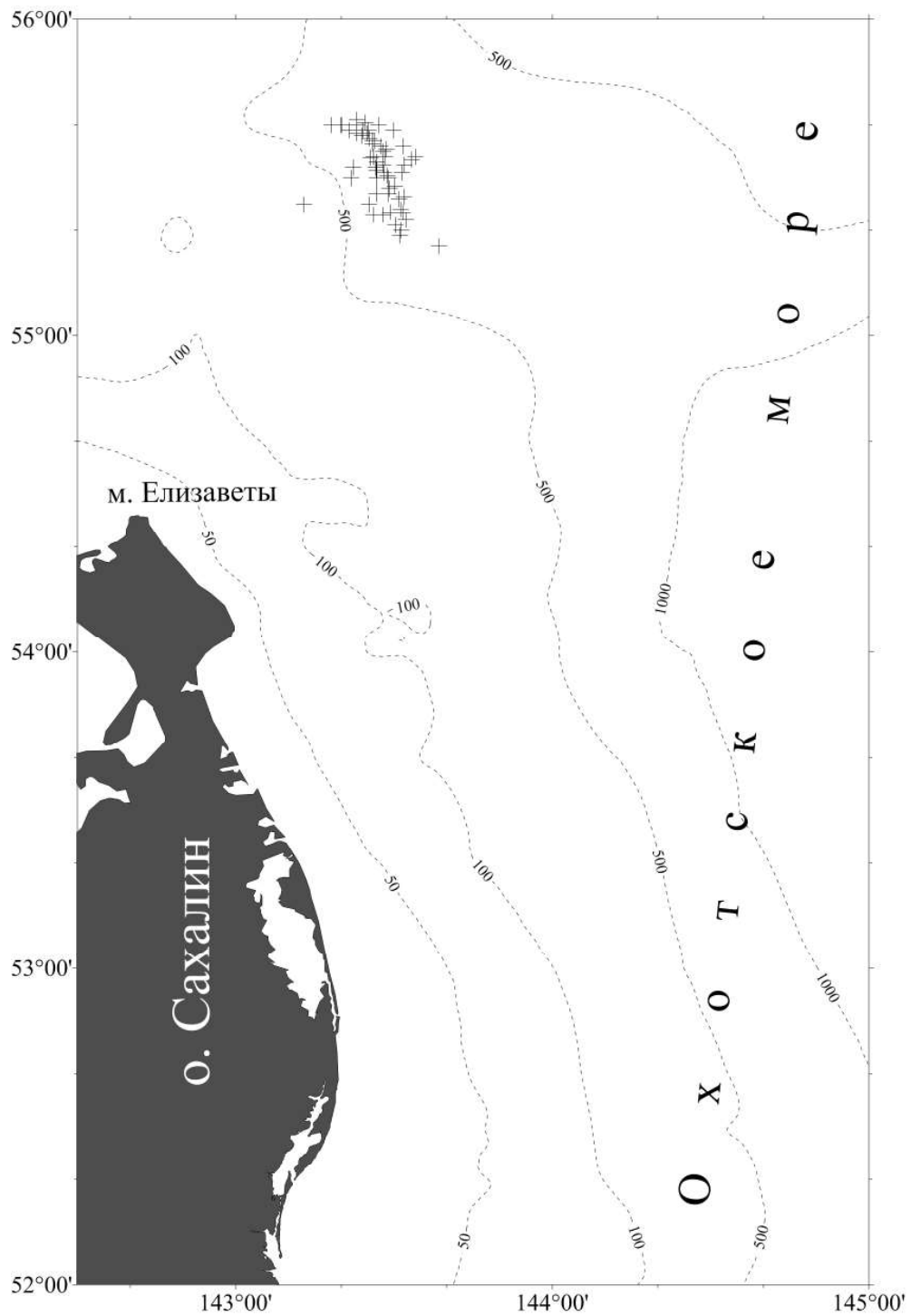


Рис. 1. Участок сетного промысла черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* (+ – сетные постановки, 50–1 000 – изобаты) в водах к северо-востоку от м. Елизаветы в июле–августе 2008 г.

Fig. 1. *Reinhardtius hippoglossoides* net fishery site (+ – set nets, 50–1 000 – isobaths) in waters northeast of Elizabeth Bay in July–August 2008

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что длина палтуса достигает FL 130 см, а масса – 18 кг, при этом самки значительно крупнее самцов (Токранов и др., 2005). FL палтуса из сетных уловов в рассматриваемый период варьировалась в пределах 52–93 см и в среднем составила $66,3 \pm 0,1$ см, что согласуется с данными вылова донными сетями у восточного Сахалина в 1992–1996 гг. (средняя FL 63,7–74,6 см), и выше средних значений FL (56–61,5 см) рыб, выловленных у западного побережья Камчатки донными жаберными сетями (Давыдов, Куприянов, 1998). Масса изменялась в пределах 1,33–10,9 кг ($3,64 \pm 0,06$ кг) (рис. 2а, б). FL самцов изменялась от 50 до 91 см ($65,2 \pm 0,5$ см), масса – от 1,33 до 9,0 кг ($3,55 \pm 0,09$ кг), самок – от 50 до 96 см ($66,5 \pm 0,4$ см) и от 1,44 до 10,9 кг ($3,72 \pm 0,09$ кг) соответственно. Таким образом, самки были незначительно крупнее самцов. Основу размерного ряда палтусов составили особи FL 61–67 см (54,3%), самцов – 59–64 см (51,5%), самок – 59–68 см (62,7%).

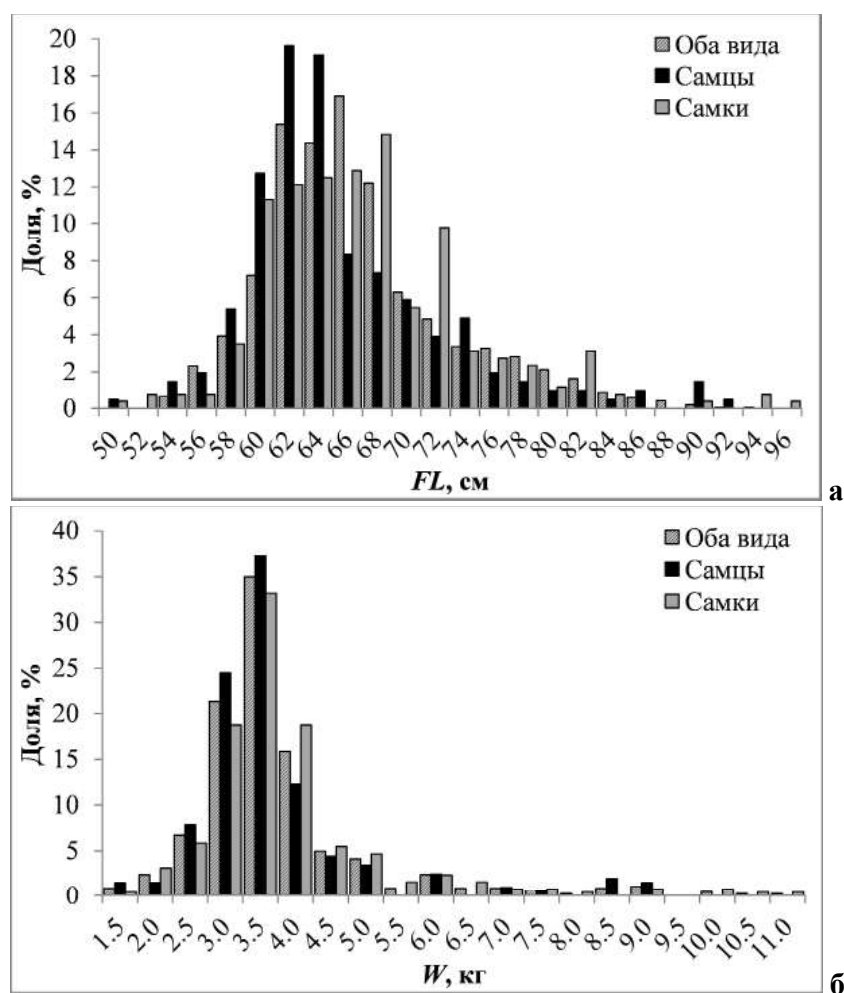


Рис. 2. Размерный (а) (длина тела по Смитту, FL) и массовый (б) состав черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* из вод к северо-востоку от м. Елизаветы в июле–августе 2008 г.

Fig. 2. Size (FL) (a) and mass (b) composition of *Reinhardtius hippoglossoides* from waters northeast of Elizabeth Bay in July–August 2008

В массовом количестве половая зрелость у самцов наступает при FL 55–60 см, самок – 65–70 см (Николенко, 1998а). В среднем по Охотскому морю соотношение полов у палтуса близко 1:1, однако у юго-западного побережья Камчатки количество самок может быть более чем в два раза выше (Николенко, 1998а). В наших исследованиях соотношение самок к самцам было близким 1:1 и составило 1:0,8. Такое соотношение не согласуется с мнением о селективном воздействии донных сетей на самок, при котором на каждого самца приходится по две-три самки (Тупоногов, 2003).

Сравнение размерно-массовых характеристик палтуса FL 54–82 см показывает значительные различия массы тела одноразмерных рыб, которые начинают проявляться с FL 68 см (табл. 1). Максимальное различие, кратное 2,2, отмечено у самок FL 74,1–76 см и у самцов FL 72,1–74 см. Такие различия не являются следствием пищевой конкуренции, так как не отмечаются у особей наиболее многочисленных размерных групп. Можно предположить, что облавливаемое скопление палтуса было смешанным и состояло в частности из рыб FL более 68 см, подошедших для нереста с других участков, характеризующихся худшими условиями нагула.

Таблица 1
Соотношение максимальной и минимальной массы одноразмерных особей черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* из вод к северо-востоку от м. Елизаветы в июле–августе 2008 г.

Table 1
Ratio of maximum and minimum masses of one-sized individuals of *Reinhardtius hippoglossoides* from the waters northeast of Elizabeth Bay in July–August 2008

Самки						Самцы					
FL, см	Масса, кг			Макс. Мин.	Кол-во, экз.	FL, см	Масса, кг			Макс. Мин.	Кол-во, экз.
	мин.	макс.	ср.				мин.	макс.	ср.		
54	1,90	1,90	1,9	1,0	2	54	1,30	1,90	1,5	1,5	3
56	2,90	2,90	2,9	1,0	2	56	2,40	2,60	2,5	1,1	4
58	1,70	3,10	2,4	1,8	9	58	1,90	2,80	2,5	1,5	11
60	2,40	3,40	2,9	1,4	29	60	2,40	3,20	2,8	1,3	26
62	2,50	3,70	3	1,5	31	62	2,40	3,70	3,1	1,5	40
64	3,00	4,10	3,4	1,4	32	64	3,00	4,80	3,4	1,6	39
66	3,30	4,60	3,6	1,4	33	66	3,30	4,60	3,6	1,4	17
68	2,50	5,00	3,7	2,0	38	68	2,70	4,90	3,8	1,8	15
70	1,90	3,70	2,9	1,9	14	70	2,40	4,80	3,4	2,0	12
72	2,70	5,80	3,7	2,1	25	72	3,00	5,80	4	1,9	8
74	4,10	6,50	4,9	1,6	8	74	2,60	5,70	3,9	2,2	10
76	3,20	7,00	4,5	2,2	7	76	3,20	3,40	3,3	1,1	4
78	4,10	7,70	5,5	1,9	6	78	4,20	7,40	5,4	1,8	3
80	4,80	9,60	7,3	2,0	3	80	6,60	7,00	6,8	1,1	2
82	5,20	8,70	6,4	1,7	8	82	8,10	8,30	8,2	1,0	2

Массовые различия хорошо видны на рисунках зависимости массы тела (W , г) от длины (FL , см) палтуса. Эти зависимости с более высокой точностью описываются полиномиальным уравнением: $W=0,0045FL^2-0,4713FL+14,988$ ($R^2=0,7035$) (рис. 3а). Для самок такая зависимость имеет вид: $W=0,0052FL^2-0,565FL+18,152$

($R^2=0,7197$) (рис. 3б), для самцов – $W=0,0035FL^2-0,3347FL+10,386$ ($R^2=0,6837$) (рис. 3в). Между FL и массой тела палтуса отмечена сильная корреляция: для вида в целом и для самцов $r=0,80$, для самок – $r=0,79$.

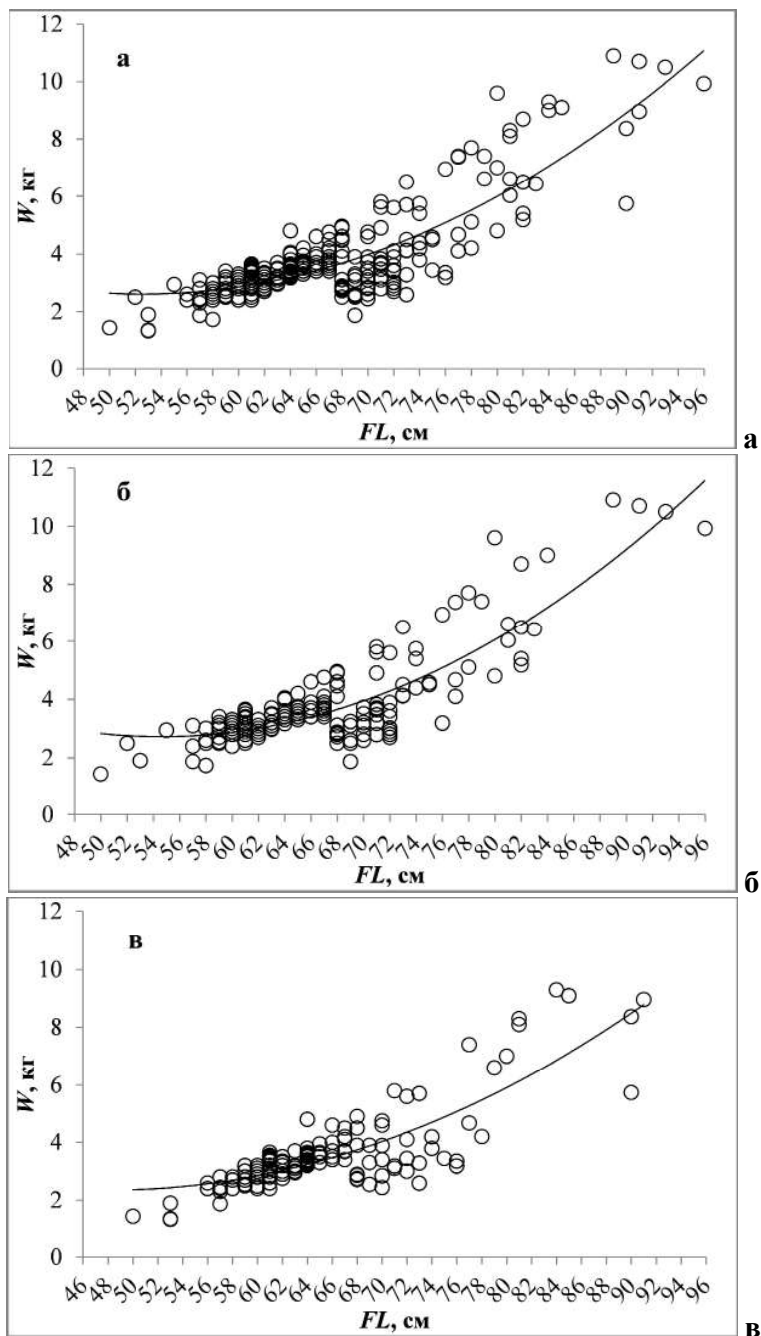


Рис. 3. Зависимость массы тела (W) от длины тела по Смитту (FL) черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* из вод к северо-востоку от м. Елизаветы в июле–августе 2008 г.: а – оба пола, б – самки, в – самцы

Fig. 3. Dependence of body weight (W) on body length (FL) of *Reinhardtius hippoglossoides* from waters northeast of Elizaveta Bay in July–August 2008: a – both sexes, b – females, c – males

Результаты ранее проведенных исследований указывают на встречаемость палтуса у восточного побережья Сахалина по всему шельфу и свалу глубин от 46° до 55°30' с. ш. (Ким, Бирюков, 1998). Относительно нерестилищ палтуса информация противоречивая. По мнению Л. П. Николенко (1998а), у восточного побережья Сахалина они располагаются к северу от 52° с. ш., а по данным Ким Сен Тока, И. А. Бирюкова (1998), – даже южнее 48° с. ш. По-разному эти исследователи описывают и сезонные миграции. Согласно Л. П. Николенко (1998а), в летний период палтус начинает откочевывать для нереста из более южных районов в северные, сосредотачиваясь на глубинах 400–660 м между 52° и 53° с. ш., а по мнению Ким Сен Тока, И. А. Бирюкова (1998), значительных горизонтальных миграций не происходит – концентрация палтуса в скоплениях у юго-востока Сахалина по мере приближения периода размножения только возрастает за счет перемещения рыб с больших глубин.

Судя по всему, нерестилища палтуса располагаются на свале глубин, у северо-восточного и юго-восточного побережий, и в миграцию к ним привлекаются нагуливающиеся в относительной близости рыбы. Свал глубин, в водах которого проходил рассматриваемый нами промысел, ранее отмечался как участок с повышенными концентрациями нагуливающегося палтуса (Ким, Бирюков, 1998). Таким образом, данный свал глубин является местом и нагула, и воспроизводства его особей. Вместе с тем он является и самым северным у восточного побережья острова участком скоплений палтуса с наиболее высокими его концентрациями. Можно предположить, что нерест палтуса в водах у восточного Сахалина начинают рыбы из скоплений, формирующихся на северных участках.

Согласно ранее полученным данным, палтус образует плотные нагульные скопления у северо-восточного Сахалина в весенне-летний период, которые от июня к концу года смещаются с глубин 400–500 до 600–800 м (Ким, Бирюков, 1998). Результаты наших исследований показывают, что на рассматриваемом участке палтус уже в июле–августе придерживался преимущественно глубин 650–725 м. Как показано на рисунке 4, большинство порядков (59,3%) выставались на глубинах 650–675 м, а наиболее высокие средние уловы приходились на глубины 700–725 м. Нерест на этих глубинах согласуется с данными о диапазоне глубин, охватываемых нерестовой частью ареала палтуса, составляющих у северо-восточного побережья Сахалина 600–1 180 м (Николенко, 1998а).

По литературным данным, нерест черного палтуса длится с августа по декабрь (Новиков, 1974). Одни авторы этот нерестовый период принимают и для Охотского моря в целом, в водах которого, по их мнению, созревание половых продуктов палтуса происходит по одной схеме: с января по март они в состоянии покоя, в весенне-летний период интенсивно созревают, к концу лета начинается нерест с пиком в ноябре и завершением к январю (Николенко, 1998а). Другие исследователи считают, что у палтусов из вод северной части Охотского моря нерест летне-осенний (июль–ноябрь), западной части – летний (июнь–сентябрь), восточной – осенне-зимний (август–февраль) (Дьяков, 2011). Конкретные данные о сроках нереста палтуса у восточного Сахалина, во всяком случае в открытой печати, отсутствуют. Имеются лишь сведения, согласно которым у восточного Сахалина нерестовые и посленерестовые самки отмечались штучно (встречаемость 0,16%) в июне–сентябре у его северного побережья (Ким, Бирюков, 1998).

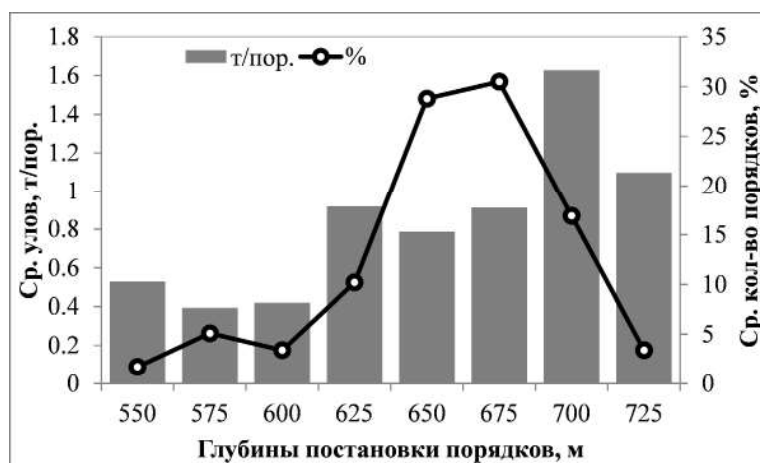


Рис. 4. Зависимость постановок сетных порядков и улова черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* от глубины в водах к северо-востоку от м. Елизаветы в июле–августе 2008 г.

Fig. 4. Dependence of net orders and catch of *Reinhardtius hippoglossoides* on depth in waters northeast of Elizabeth Bay in July–August 2008

Некоторые исследователи (Дьяков, 1984) считали, что отсутствие данных о значительных устойчивых скоплениях половозрелого палтуса у восточного побережья Сахалина ставит под сомнение даже собственное воспроизводство, а его численность поддерживается посредством заноса на ранних стадиях онтогенеза течениями из других районов. За весь период наших исследований основу уловов палтуса составили рыбы на IV стадии зрелости гонад (74,3%). На особей III стадии пришлось 5,9%, а на нерестующих – 19,8% (рис. 5). Причем все нерестующие особи, за исключением одного самца, были встречены в августе. Они составили 33,2% всех рыб, и из них 67,4% были самками. Среди самцов в нересте участвовало 19,1% особей, среди самок – 51,7%. Наибольшая доля нерестящихся рыб отмечена в период с 8 по 22 августа (рис. 6).

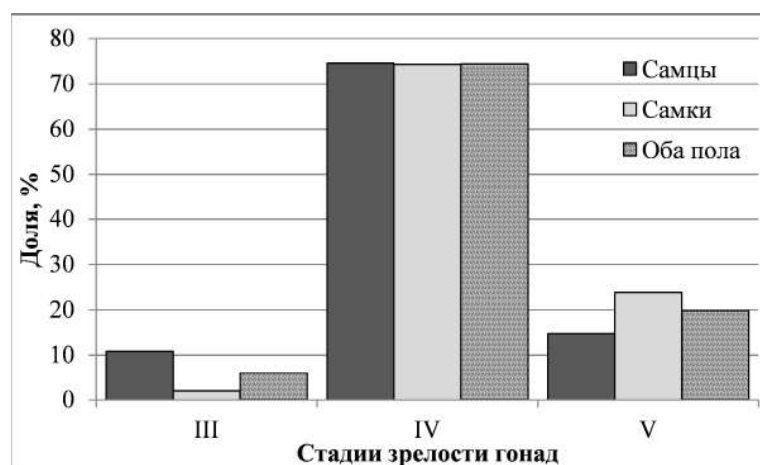


Рис. 5. Стадии зрелости гонад черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* из вод к северо-востоку от м. Елизаветы в июле–августе 2008 г.

Fig. 5. Maturity stages of the gonads of *Reinhardtius hippoglossoides* from waters northeast of Elizaveta Bay in July–August 2008

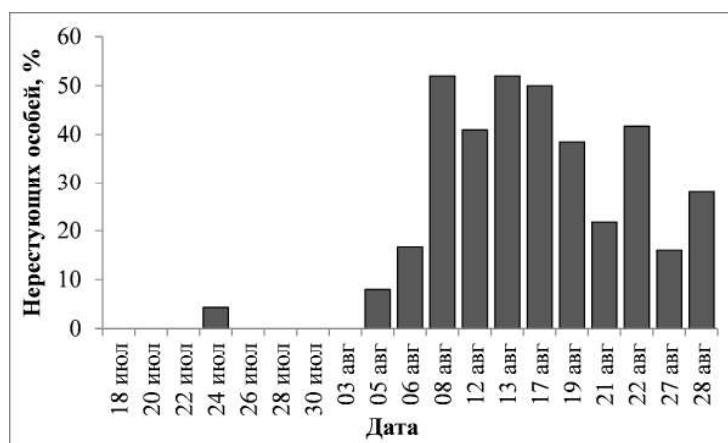


Рис. 6. Динамика встречаемости нерестующих особей черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* из вод к северо-востоку от м. Елизаветы в июле–августе 2008 г.

Fig. 6. Dynamics of occurrence of spawning individuals of *Reinhardtius hippoglossoides* from the waters northeast of Elizaveta Bay in July–August 2008

Полученные нами данные согласуются с мнением о том, что август является начальным периодом нереста палтуса в водах у восточного Сахалина. Вместе с тем можно предположить, что максимальная растянутость нереста палтуса из вод восточного Сахалина (семь месяцев) связана с обитанием здесь особей из разных районов воспроизводства. Известно, что в сахалинских водах концентрируется как местная молодь, так и перенесенная Срединным течением из вод юго-западно-камчатского района, с основного нерестилища и из вод северного склона Охотского моря (Николенко, 1998). Возможно, что первыми вступают в нерест рыбы юго-западно-камчатского происхождения, выклев личинок которых произошел в летний период.

Получение данных по питанию рыб при сетном промысле затруднительно из-за продолжительного (4–8 суток) застоя порядков, за время которого схваченная добыча переваривается полностью или частично. Тем не менее, можем констатировать следующую встречаемость пищевых объектов в желудках палтуса: минтай *Gadus chalcogramma* – 4,8%, командорский кальмар *Beryteuthis magister* – 3,9%, сельдь тихоокеанская *Clupea pallasii* и полупереваренная пища – по 3,5%, макрурус пепельный *Coryphaenoides cinereus* – 0,7%, креветки – 0,2%. Средний балл наполнения составил $0,41 \pm 0,05$. Ранее в питании палтуса из вод восточного Сахалина изредка встречались ликограммы, макрурусы, шипощеки и креветки, при наибольшей доле минтая и кальмаров, причем минтай отмечался как основной кормовой объект палтуса у северо-восточного побережья (Ким, Бирюков, 1998).

Наличие в питании палтуса минтая и тихоокеанской сельди, скопления которой высотой до 30 м фиксировались эхолотом в темное время суток у поверхности, указывает на совершение его особями суточных вертикальных пищевых миграций. Подобные миграции описывались для палтуса в норвежских водах Баренцева моря, где объектами его питания становились эпипелагические путассу (*Micromesistius poutassou*) и атлантическая сельдь (*Clupea harengus*) (Vollen, Albert, 2008). О преодолении расстояния до 100 м по вертикали в течение 15 минут отмечено в исследованиях палтуса в водах западной Гренландии

(Boje et al., 2014). Палтусы, в желудках которых отмечены кормовые объекты или их остатки, составили 16,5% от всех проанализированных рыб. При этом 14,3% питающихся рыб были представлены нерестующими особями, в основном самками (84,6%) (табл. 2). Подобные случаи в доступных нам публикациях описаны не были. Возможно, захват жертв этими рыбами проходил непосредственно перед началом нереста. В случае, если жертвой был командорский кальмар, охота проходила у дна или вблизи него, в случае же потребления минтая или тихоокеанской сельди необходимо было совершить вертикальную миграцию.

Таблица 2

Размерно-половой состав, накормленность и кормовые объекты нерестящегося палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* из вод к северо-востоку от м. Елизаветы в августе 2008 г.

Table 2

Size-sex composition, feeding and food items of spawning *Reinhardtius hippoglossoides* from waters northeast of Elizabeth Bay in August 2008

<i>FL</i> , см	Пол	Наполнение желудка, балл	Пищевой объект
52	Самка	3	Минтай
59	Самка	2	Переваренная пища
59	Самка	3	Командорский кальмар
60	Самка	3	Минтай
60	Самка	3	Командорский кальмар
61	Самка	1	Переваренная пища
61	Самка	2	Переваренная пища
62	Самец	4	Минтай
64	Самец	4	Командорский кальмар
64	Самка	4	Командорский кальмар
64	Самка	2	Тихоокеанская сельдь
68	Самка	2	Переваренная пища
71	Самка	2	Минтай

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных в июле–августе исследований при промысле палтуса в водах к северо-востоку от м. Елизаветы показали, что август является начальным периодом нереста данного вида на облавливаемом участке с возможным участием в нем рыб юго-западно-камчатского происхождения. Данный участок является как местом нагула палтуса, так и местом его воспроизводства. Основные скопления рыб придерживались глубин 650–725 м. Все рыбы были половозрелыми. Размерно-массовые параметры самцов и самок были близкими: *FL* самцов варьировалась в пределах 50–91 см ($65,2 \pm 0,5$ см), масса – от 1,33 до 9,0 кг ($3,55 \pm 0,09$ кг), самок – от 50 до 96 см ($66,5 \pm 0,4$ см) и от 1,44 до 10,9 кг ($3,72 \pm 0,09$ кг) соответственно. Самки составили основу (67,4%) нерестящихся рыб. Различия (до 2,2 раза) в массе тела у одноразмерных особей *FL* 68 см и более могли быть следствием нахождения в скоплении рыб с участков обитания, характеризующихся различными условиями нагула. В желудках части нерестящихся рыб (14,3%) отмечены кормовые объекты, захваченные, по всей вероятности, перед нерестом.

ЛИТЕРАТУРА

- Давыдов И. И., Куприянов С. В.** Особенности пространственно-батиметрического распределения и размерно-половой структуры черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae* Jordan et Snyder (Pleuronectidae) у западного побережья Камчатки // Исслед. биологии и динамики численности промысловых рыб Камчат. шельфа : Сб. науч. тр. КамчатНИРО. – 1998. – Вып. 4. – С. 46–51.
- Долгов А. В., Бензик А. Н.** Пищевые рационы и потребление пищи у черного палтуса Баренцева моря // Вестн. МГТУ. – 2012. – Т. 15, № 3. – С. 509–516.
- Дьяков Ю. П.** Распределение и популяционная структура тихоокеанского черного палтуса // Биология моря. – 1984. – № 5. – С. 57–60.
- Дьяков Ю. П.** Популяционная структура тихоокеанского черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* // Вопр. ихтиологии. – 1991. – Т. 31, вып. 3. – С. 404–414.
- 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.
- Ким Сен Ток, Бирюков И. А.** Распределение и некоторые черты биологии черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae* (Pleuronectidae) и длинноперого шипощека *Sebastobus macrochir* (Scorpaenidae) у восточного побережья Сахалина // Вопр. ихтиологии. – 1998. – Т. 38, № 1. – С. 151–154.
- Лакин Г. Ф.** Биометрия : Учеб. пособие для университетов и пед. институтов. – М. : Высш. шк., 1973. – 343 с.
- Мазникова О. А., Ведищева Е. В., Орлов А. М. и др.** Черный палтус *Reinhardtius hippoglossoides* моря Лаптевых: распределение, биология и популяционная принадлежность // Сб. тез. Междунар. конф. «Живая природа Арктики: сохранение биоразнообразия, оценка состояния экосистем». – М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2017. – С. 45–47.
- Николенко Л. П.** Биология и промысел черного палтуса Охотского моря : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : Изд-во ТИНРО, 1998. – 23 с.
- Николенко Л. П.** Распределение икры, личинок и пелагической молоди черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* в Охотском море // Биология моря. – 1998а. – Т. 24, № 1. – С. 16–20.
- Николенко Л. П., Катугин О. Н.** Генетическая дифференциация черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* в Охотском море и сопредельных водах // Изв. ТИНРО. – 1998. – Т. 124. – С. 251–270.
- Новиков Н. П.** Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. – М. : Пищ. пром-ть, 1974. – 307 с.
- Токранов Л. М., Орлов А. М., Шейко Б. А.** Промысловые рыбы материкового склона прикамчатских вод. – П-Камчат. : Изд-во «Камчатпресс», 2005. – 52 с.
- Тупоногов В. Н.** Особенности летне-осеннего распределения и состояния ресурсов палтусов в Охотском море и у Курильских островов в 2000 г. // Изв. ТИНРО. – 2003. – Т. 132. – С. 145–160.
- Филина Е. А., Буданова Л. К.** О нахождении половозрелых особей черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* (Pleuronectidae) в Карском море // Вопр. ихтиологии. – 2015. – Т. 55, № 1. – С. 114–118.
- Шунтов В. П.** Некоторые закономерности вертикального распределения черного и стрелозубых палтусов в северной части Тихого океана // Вопр. ихтиологии. – 1966. – Т. 6, вып. 1. – С. 32–41.
- Boje J., Neuenfeldt S., Sparrevojn C. R. et al.** Seasonal migration, vertical activity, and winter temperature experience of Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides* in West Greenland waters // Marine ecology progress series. – 2014. – Vol. 508. – P. 211–222.
- Vollen T., Albert O. T.** Pelagic behavior of adult Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) // Fishery Bulletin. – 2008. – Vol. 106, No 4. – 457–470.