

УДК 597.556.35(265.53)

**МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ПРОМЫСЕЛ  
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ СТАТУС БЕЛОКОРОГО ПАЛТУСА  
*HIPPOGLOSSUS STENOLEPIS* (PLEURONECTIDAE)  
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ**

**Р. Р. Юсупов<sup>1</sup>, А. С. Лачугин<sup>1</sup>, А. Н. Михайлов<sup>2</sup>, М. В. Ракитина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, г. Магадан

<sup>2</sup>Федеральное государственное учреждение «Охотскрыбвод», г. Магадан

E-mail: yusupov@magadanniro.ru

Подведены итоги многолетних (1996–2006) исследований белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* в прибрежье северной части Охотского моря. Приводятся наиболее полные на сегодня сведения о распространении, сроках миграции и батиметрическом распределении, морфометрической характеристике, возрасте и росте белокорого палтуса. Анализируется динамика структуры и состояние запаса. Показано, что выявленные морфобиологические особенности дают основание установить статус североохотоморской группировки белокорого палтуса как самостоятельной единицы запаса.

**Ключевые слова:** *Hippoglossus stenolepis*, распространение, морфологический облик, возраст, рост, промысел, состояние запаса, северная часть Охотского моря.

Тихоокеанский белокорый палтус *Hippoglossus stenolepis* Schmidt, 1904 широко распространен в северной части Тихого океана: в Японском, Беринговом морях и южной части Чукотского (Моисеев 1953; Андрияшев, 1954; Новиков, 1964, 1974; Фадеев, 1971, 1986, 1987, 2005).

Первые сведения о распространении белокорого палтуса в Охотском море приводят В. К. Солдатов и Г. У. Линдберг (1930) (Цит. по: Вернидуб, 1936) для Западной Камчатки. В 60–80-х гг. прошлого века исследованиями Н. П. Новикова (1964) и Н. С. Фадеева (1987) было установлено, что ареал белокорого палтуса охватывает также северную часть Охотского моря, где он изредка отмечался авторами в уловах донного трала на материковом склоне. Материалы, полученные в ходе проведения траловых съемок 1981–1982 и 1988 гг., позволили Л. А. Борцу (1985, 1990) не только установить наличие белокорого палтуса в составе донного ихтиоценоза североохотоморского шельфа, но и оценить его численность и биомассу. Однако в целом информация по белокорому палтусу северной части Охотского моря ограничивалась лишь общими сведениями о его батиметрическом распределении. По всей видимости, отсутствие в литературе 60–80-х гг. каких-либо сведений о биологии белокорого палтуса в этой части Охотского

моря связано с ограниченностью исследований акваториями шельфа и материкового склона в летне-осенний период, когда его численность в этом батиметрическом диапазоне низкая.

Для Берингова моря известно давно, что летом белокорый палтус часто присутствует в уловах ярусов, а также ставных неводов при добыче лососей (Вернидуб, 1936). Такая особенность летнего распределения белокорого палтуса была подтверждена и более поздними исследованиями (Моисеев, 1953; Полутов, 1960; Новиков, 1964, 1974; Фадеев, 1971, 1987; Линдберг, Федоров, 1993; Новиков, 1997; Чикилев, Пальм, 1999).

В 1996 г. Северо-Восточной центральной ихтиологической лабораторией (СВЦИЛ) Охотскрыбвода проводились научно-поисковые работы в прибрежье Магаданской области, в ходе которых впервые были выявлены промысловые скопления белокорого палтуса у побережья п-ова Кони и на прилегающих к нему с востока прибрежных участках Притауйского района и получены количественные данные плотности его поселения. В 1997 г. исследования продолжили специалисты МагаданНИРО, были уточнены участки основных концентраций палтуса и собран первый материал о его линейно-весовой структуре (Лачугин, 1998). С 2001 г. специалистами МагаданНИРО налажен ежегодный мониторинг за состоянием запаса этого ценного промыслового объекта (Гудков, Хованский, 2002).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены наблюдения и сборы белокорого палтуса, проведенные в 1996–1997 и 2001–2005 гг. на прибрежных акваториях Тауйской губы и Притауйского района. В целом проанализировано 4736 экз., в том числе у 1040 рыб определили возраст. Наряду с эмпирическими данными группового роста, оценивали удельную скорость линейного роста по формуле

$$C_L = \frac{\log L_2 - \log L_1}{(t_2 - t_1) \times 0,4343},$$

где  $C_L$  – удельная скорость роста;  $L$  – длина тела;  $t$  – возраст; 0,4343 – основание натурального логарифма (Шмальгаузен, 1935).

Для удобства восприятия полученный показатель умножали на 100% (Панченко, Земнухов, 2004). Морфометрическому анализу подвергнуты 22 самки и 9 самцов по 19 пластическим и 4 счетным признакам согласно схеме измерений камбаловых рыб (Правдин, 1966). Статистическую обработку данных проводили по Г. Ф. Лакину (1980). Коэффициент морфологической дивергенции определяли по методу В. Л. Андреева с соавторами (Андреев, Решетников, 1977; Андреев, Волобуев, 1979). Тест на нормальность распределения Колмогорова – Смирнова и построение дендрограммы по матрице морфологической дивергенции проводили с помощью прикладной компьютерной программы Statistica 6.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Распределение.** Проведенные в 1996–1997 гг. научно-поисковые исследования обширной прибрежной зоны от бух. Лужина на западе до м. Кекурный (п-ов Пьягина) на востоке показали, что в

летне-осенний период на основной площади исследованного побережья белокорый палтус встречается повсеместно, но в небольших количествах (рис. 1). Скопления промысловой значимости отмечены лишь на сравнительно небольшом участке от м. Скалистый (северное побережье п-ова Кони) до м. Кекурный (юго-восточная часть п-ова Пьягина). Но и в этом районе частота его встреч была неодинакова: максимальные концентрации палтуса образовывал, как правило, на участках, прилегающих к мысам с крутым уклоном дна.

Предпринятые РС «Бриакан» в 1998 г. поисковые работы с целью обнаружить новые промысловые скопления этого объекта к западу от Тауйской губы (вплоть до п-ова Лисянского) положительных результатов не дали: палтус часто присутствовал в улове, но в единичных экземплярах.

В 2000 г. МагаданНИРО на НИС «Зодиак» была проведена траловая съемка северной части Охотского моря с целью оценить современное состояние и структуру биоресурсов этого региона. В числе исследованных участков общей площадью 67 250 квадратных миль был и зал. Шелихова – к северу от 58°00' и к востоку от 155°00' (от м. Кекурный) (Вышегородцев, Панфилов, 2001). Анализ видового состава рыб на 21 станции, с глубиной 41–219 м, наличия белокорого палтуса не выявил.

В целом имеющиеся сведения позволяют сформировать достаточно четкую картину летнего распределения белокорого палтуса. К востоку от п-ова Лисянского, на обширном мелководье северной части Охотского моря общей протяженностью береговой линии около 2 тыс. км белокорый палтус образует плотные концентрации лишь на сравнительно небольшом, примерно 360-километровом, участке прибрежной зоны п-овов Кони и

Пьягина (см. рис. 1). Здесь узкая локализация основной массы белокорого палтуса в период летнего откорма, несомненно, связана с благоприятными условиями его обитания. Как известно (Чернявский, 1980а, б; Чернявский и др., 1981; Маркина, Чернявский, 1984; Борец, 1990), этот район характеризуется высокой биологической продуктивностью, обусловленной влиянием ямского апвеллинга, где температура водной массы от придонного слоя до поверхности находится в пределах температурного оптимума обитания белокорого палтуса, составляющего 2–7°C (Фадеев, 1987).

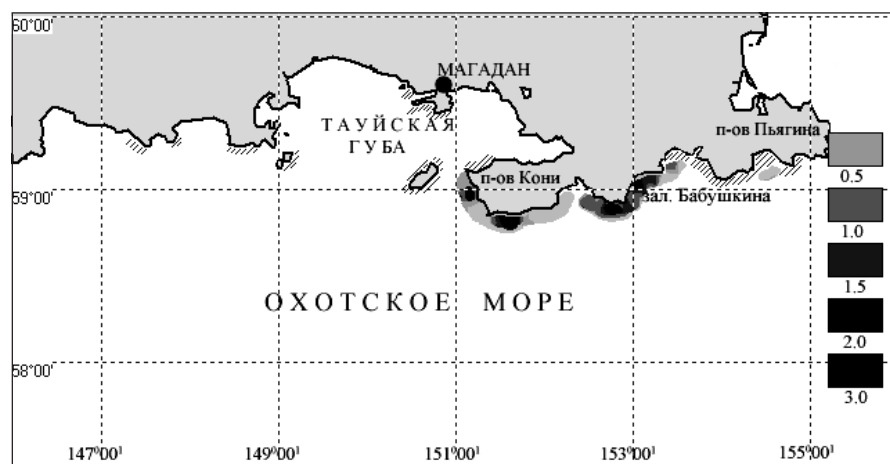


Рис. 1. Распределение уловов белокорого палтуса в прибрежье северной части Охотского моря по данным 1996–1997 гг. (т/сут). Заштрихованные участки показывают места единичных поимок

Fig. 1. The Pacific halibut catch structure for the northern Sea of Okhotsk, according to 1996–1997 data (t/day). The sites of a solitary halibut catch are shown by hatching

В прибрежье белокорый палтус мигрирует с глубинных участков шельфа и материкового склона в первой половине июля. Батиметрический диапазон обитания палтусов довольно четко ограничен сублиторалью, где основная масса рыб (96,3%) концентрируется на глубине до 50 м. С дальнейшим увеличением глубины частота попадания белокорого палтуса в ярусы и ставные сети снижается (рис. 2,а).

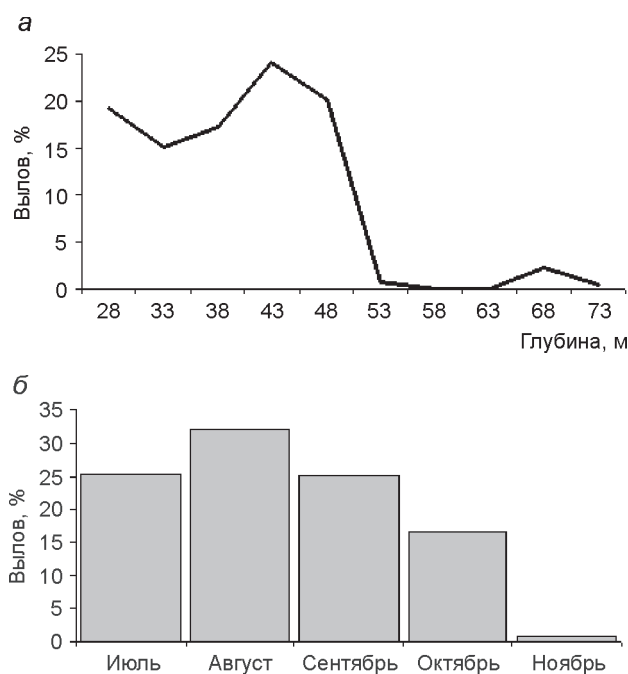


Рис. 2. Батиметрическое распределение (а) и сезонная динамика вылова (б) белокорого палтуса в прибрежной зоне северной части Охотского моря

Fig. 2. Bathymetric ranges (a) and the seasonal catch dynamics (b) of the Pacific halibut in the northern Sea of Okhotsk

Примерно с середины сентября, а наиболее активно – со второй половины октября наблюдается обратная миграция; белокорый палтус покидает мелководную зону прибрежья и мигрирует на шельф и материковый склон (рис. 2,б). Наблюдения 2005 г. позволили установить, что дольше всего палтус задерживается на участках западной части п-ова Кони, где в начале ноября суточные уловы еще достигали 84 экз., в то время как на южной стороне полуострова, вплоть до зал. Бабушкина, они были единичными.

**Морфометрическая характеристика.** В северной части Охотского моря общий характер пигментации тела, средние значения и колебания пластических и счетных признаков белокорого палтуса находятся в пределах, установленных для тихоокеанского вида *Hippoglossus stenolepis* Schmidt, 1904 (Вернидуб, 1936; Андрияшев, 1954; Линдберг, Федоров, 1993).

Проведенные Г. У. Линдбергом в 1962–1974 гг. исследования морфологии тихоокеанского бело-

корого палтуса не выявили различий в пластических и счетных признаках у самцов и самок (Линдберг, Федоров, 1993. С. 81). Поскольку в наших сборах белокорый палтус был представлен особями обоих полов, то было интересно провести сравнительную оценку их признаков. Результаты попарного сравнения средних значений морфометрических признаков самцов и самок показали сходные результаты. Хотя по относительной длине грудного плавника, длине и высоте хвостового стебля самцы несколько превосходят самок, но на принятом 0,1%-ном уровне эти различия не достигают значимой величины (табл. 1). Поэтому для сравнительной оценки габитуса белокорого палтуса в наших сборах с таковым других районов использовали объединенную выборку.

В литературе достаточно широко представлены данные по средним значениям и пределам варьирования морфометрических признаков белокорого палтуса из различных районов северной части Тихого океана (Андрияшев, 1954; Линдберг, Федоров, 1993). Кроме того, в работе М. Ф. Вернидуб (1936) для 12 признаков белокорого палтуса в совокупной выборке с юга Камчатки, Олюторского залива, Прибыловых островов и зал. Анива даны их параметрические значения, позволяющие проводить статистический анализ.

Результаты сравнения пластических признаков белокорого палтуса в наших сборах с данными М. Ф. Вернидуб (1936) показывают, что по трем из сравниваемых 8 признаков имеются значимые различия (табл. 2). Североохотоморский белокорый палтус характеризуется достоверно большей длиной верхней челюсти, коротким грудным плавником и меньшим горизонтальным диаметром нижнего глаза.

Сопоставляя пластические признаки палтусов разного размера, Г. У. Линдберг и В. В. Федоров (1993) отмечали проявление аллометрии. Особи меньших размеров имеют более плоское тело, увеличенные плавники (за исключением спинного плавника) и более длинную нижнюю челюсть. У крупных рыб более прогонистое тело, большая длина хвостового стебля и вентроанального расстояния. У крупных палтусов глаза по размерам меньше, чем у мелких, так как при относительно меньшей длине головы рыбы более крупных размеров имеют наибольшее заглазничное расстояние, длину рыла и межглазничное расстояние.

Отсутствие в работе М. Ф. Вернидуб (1936) данных о размерах палтусов, подвергнутых морфометрическому анализу, позволяет нам лишь предположить, что выявленные у двух сравниваемых групп белокорого палтуса отличия в пластических признаках могут быть связаны с разным размерным составом рыб. Судя по более прогонистому телу, относительно короткому грудному

Таблица 1. Морфометрическая характеристика самцов и самок тихоокеанского белокорого палтуса северной части Охотского моря

Table 1. Morphometric characteristics of the Pacific halibut males and females in the northern Sea of Okhotsk

Признак	Самки (n = 22)			Самцы (n = 9)			t*
	Lim.	$\bar{X} \pm m$	$\sigma$	Lim.	$\bar{X} \pm m$	$\sigma$	
Длина тела <i>L</i>	48,40–77,00	65,44±1,65	7,72	53,80–67,20	61,81±1,51	4,53	–
То же, <i>l</i>	43,50–69,30	59,32±1,52	7,11	48,80–61,20	55,94±1,41	4,23	–
В % длины тела <i>L</i> :							
длина тела <i>l</i>	89,61–91,49	90,62±0,11	0,53	89,54–91,07	90,50±0,19	0,56	0,57
длина головы	20,98–25,23	22,17±0,19	0,91	21,49–22,77	22,16±0,17	0,50	0,01
длина средних лучей <i>C</i>	8,62–10,55	9,41±0,11	0,51	9,11–10,29	9,69±0,14	0,41	1,57
длина <i>P</i> зрячей стороны	10,49–12,49	11,68±0,11	0,50	11,55–12,50	12,11±0,11	0,32	2,91
длина <i>V</i> зрячей стороны	4,48–5,85	5,05±0,08	0,40	4,10–5,64	5,02±0,16	0,49	0,13
наибольшая высота тела	29,16–32,58	30,69±0,18	0,87	26,75–31,76	30,18±0,49	1,48	0,96
то же, <i>D</i>	8,08–9,66	8,83±0,10	0,46	8,07–9,34	8,82±0,13	0,40	0,01
то же, <i>A</i>	8,60–13,65	9,67±0,22	1,04	8,78–10,09	9,45±0,17	0,50	0,82
антедорсальное расстояние	6,02–7,25	6,60±0,08	0,39	6,19–6,79	6,57±0,06	0,17	0,30
антевентральное расстояние	21,02–24,32	22,70±0,19	0,89	21,29–23,72	22,78±0,24	0,72	0,26
длина хвостового стебля	10,71–13,93	12,10±0,15	0,72	11,33–13,82	12,80±0,27	0,80	2,61
высота хвостового стебля	5,71–6,96	6,44±0,07	0,31	6,19–7,19	6,59±0,10	0,30	1,28
Высота хвостового стебля к его длине	48,14–61,12	53,37±0,77	3,64	52,34–64,17	57,09±1,29	3,89	2,46
В % длины головы:							
высота головы	56,03–67,09	61,50±0,83	3,94	58,21–65,89	62,25±0,82	2,47	0,64
длина рыла	20,55–26,67	24,15±0,33	1,55	23,48–25,00	24,11±0,18	0,53	0,11
длина верхней челюсти	29,59–36,96	34,88±0,42	1,98	33,80–38,83	35,49±0,49	1,47	0,95
длина нижней челюсти	37,17–46,06	43,62±0,41	1,95	41,96–46,62	44,05±0,55	1,67	0,62
заглазничный отдел	54,46–66,15	62,99±0,65	3,03	61,29–66,21	63,77±0,63	1,89	0,87
горизонтальный диаметр нижнего глаза	15,75–16,36	15,01±0,18	0,84	14,55–17,21	15,77±0,26	0,79	2,40
Количество лучей:							
в <i>D</i>	92–104	98,00±0,61	2,86	90–100	97,22±1,16	3,49	0,59
в <i>A</i>	70–77	73,45±0,44	2,09	70–78	73,56±0,78	2,35	0,11
в <i>P</i>	13–17	16,14±0,22	1,04	16–18	16,78±0,22	0,67	2,05
Количество тычинок	7–13	9,64±0,31	1,43	7–13	10,22±0,60	1,79	0,80

\* Критическое значение  $t_{st} = 3,67$  ( $P = 0,001$ ). Тире – оценка не проводилась.

плавнику и меньшей высоте анального плавника, палтус в наших сборах, возможно, представлен более крупными особями. На это указывают также относительно низкие индексы длины головы и диаметра глаза, а также больший индекс длины рыла.

Нельзя исключить и вероятность проявления различий, связанных с расхождением в оценках пластических признаков, измеряемых разными операторами, что отмечал М. В. Мина с соавторами (2005). Учитывая возможность такого рода расхождений, считаем вполне корректным использование литературных данных по значениям индексов пластических признаков, если они рассчитаны по отношению к четко фиксируемой базовой длине и при статистическом анализе оцениваются на максимальном 0,1%-ном уровне значимости.

Из 4 счетных признаков у палтусов двух сравниваемых групп достоверные различия проявляются лишь по числу тычинок на первой жаберной дуге. По данным М. Ф. Вернидуб (1936), число тычинок (включая рудиментарные) у тихоокеанского белокорого палтуса составляет от 6 до 10, чаще 8–9. Из просмотренной нами 31 особи этого вида североохотоморской группировки 2 особи имели на первой жаберной дуге по 7 тычинок, 4 особи – по 8, у 22 особей (73,3% от общего числа исследованных рыб) количество тычинок составило 9–11, у 2 – 12, у 1 – 13. Близкие значения этого признака для белокорого палтуса северной части Тихого океана приводят Г. У. Линдберг и В. В. Федоров (1993), по данным которых у 230 проанализированных особей этого вида число ты-

Таблица 2. Морфометрическая характеристика тихоокеанского белокорого палтуса в разных районах обитания

Table 2. The Pacific halibut morphometric characteristics for different areas of its distribution

Признак	Северная часть Охотского моря (наши данные)			Охотское (юг Западной Камчатки) и Берингово море (Вернидуб, 1936)			$t^*$	CD
	Lim.	$\bar{X} \pm m$	$\sigma$	Lim.	$\bar{X} \pm m$	$\sigma$		
Длина тела $L$	48,40–77,00	64,39±1,37	7,07	–	–	–	–	–
В % длины тела $L$ :								
длина тела $l$	89,54–91,50	90,59±0,10	0,53	–	–	–	–	–
длина головы	20,98–22,77	22,03±0,09	0,51	21,00–26,00	23,4	–	–	–
то же, средних лучей $C$	8,62–10,55	9,49±0,08	0,50	–	–	–	–	–
то же, $P$ зрячей стороны	10,49–12,50	11,80±0,09	0,59	11,10–14,10	12,37±0,13	0,51	3,59	0,55
то же, $V$ зрячей стороны	4,10–5,85	5,04±0,08	0,42	–	–	–	–	–
наибольшая высота тела	28,38–32,58	30,60±0,17	0,92	30,0–35,0	31,91	–	–	–
то же, $D$	8,07–9,66	8,82±0,08	0,44	8,10–11,60	9,80	–	–	–
то же, $A$	8,60–13,65	9,61±0,16	0,91	9,10–11,60	10,20	–	–	–
антедорсальное рас- стояние	6,02–7,25	6,59±0,06	0,34	5,60–7,60	6,70	–	–	–
антевентральное рас- стояние	21,02–24,22	22,69±0,14	0,78	21,00–26,00	23,10	–	–	–
длина хвостового стебля	10,16–13,93	11,95±0,13	0,77	10,6–13,6	12,25±0,15	0,71	1,47	0,20
высота хвостового стебля	5,71–7,18	6,48±0,06	0,31	–	–	–	–	–
Высота хвостового стеб- ля к его длине	48,14–63,17	54,45±0,72	4,03	49,00–62,00	54,72±0,71	1,05	0,26	0,05
В % длины головы:								
высота головы	57,83–66,94	62,25±0,43	2,42	57,00–66,00	61,65±0,72	2,68	0,72	0,12
длина рыла	21,80–28,24	24,27±0,23	1,30	21,00–25,00	22,50	–	–	–
длина верхней челюсти	32,88–36,95	35,16±0,19	1,07	31,00–39,00	32,89±0,42	1,95	4,90	0,75
длина нижней челюсти	39,71–46,94	43,98±0,28	1,55	40,00–46,00	43,36±0,26	1,21	1,64	0,23
заглазничный отдел горизонтальный ди- аметр нижнего глаза	60,61–67,68	63,90±0,32	1,81	60,00–68,00	63,29±0,53	2,06	1,13	0,18
Количество лучей:								
в $D$	90–104	97,77±0,54	3,02	90–105	97,52±0,50	3,99	0,34	0,04
в $A$	70–78	73,48±0,38	2,13	67–83	73,46±0,50	3,27	0,04	0,00
в $P$	13–18	16,32±0,18	0,98	15–18	17,14±0,19	0,64	0,69	0,11
Количество тычинок	7–13	9,74±0,26	1,44	6–10	8,38±0,22	1,58	4,02	0,49

\* Критическое значение  $t_{st}$  – 3,55 ( $P = 0,001$ ), коэффициент  $CD = 1,28$ . Тире – отсутствие данных.

чинок на первой жаберной дуге составляло (7) 8–12 (14).

Несмотря на установленные по  $t$ -критерию значимые различия по некоторым признакам, рассчитанные попарно для всех морфометрических признаков двух сравниваемых групп палтусов значения коэффициента  $CD$  Майра (Майр, 1975) оказались существенно ниже подвидового уровня.

Для более полного представления об уровне морфологической обособленности двух сравниваемых групп тихоокеанского белокорого палтуса по комплексу 12 признаков мы рассчитали коэффициенты их морфологической дивергенции, по-

парно сравнили между собой и с атлантическим белокорым палтусом (рис. 3).

Графическое отражение матрицы морфологической дивергенции белокорых палтусов в виде дендрограммы показывает, что, несмотря на существенные различия между собой по комбинации признаков, сравниваемые выборки тихоокеанских палтусов достаточно компактно группируются в общий кластер и по комплексу 12 признаков на высоком уровне отличаются от атлантического белокорого палтуса *H. hippoglossus* (Linnaeus, 1758).

*Возраст и рост.* По результатам наблюдений последних 5 лет район основного нагула населя-

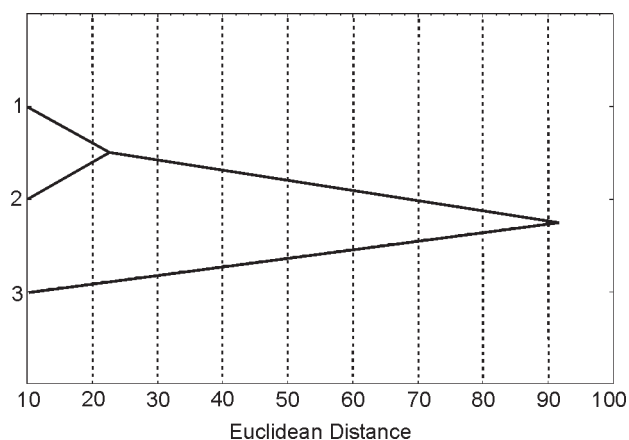


Рис. 3. Дендрограмма морфологической дивергенции белокорого палтуса: 1 – северная часть Охотского моря (собственные данные); 2 – Охотское (юг Западной Камчатки) и Берингово моря (по материалам Вернидуб, 1936); 3 – атлантический белокорый палтус (по материалам Вернидуб, 1936)

Fig. 3. The morphological divergence dendrogram of the Pacific halibut: 1 – the northern Sea of Okhotsk (the author's data); 2 – the Sea of Okhotsk at the southern coasts of western Kamchatka and the Bering Sea (from: Вернидуб, 1936); 3 – the Atlantic halibut (from: Вернидуб, 1936)

ют палтусы 14 поколений возрастных классов 3–17+ лет. Кроме того, в 2005 г. была отловлена крупная самка, возраст которой составил 25+ лет. Основу нагульных скоплений (80,7%) составляют молодые 4–10-годовалые рыбы. Соответственно широкому размаху возрастных групп размеры тела и масса палтусов колеблются от 45 до 161 см (в среднем 69 см) по длине и от 0,94 до 50 кг (в среднем 3,7 кг) по массе.

В пределах возрастной группы размеры и масса тела палтусов заметно варьируют. Ранее, анализируя большой диапазон колебаний размерно-весовых показателей одновозрастных особей белокорого палтуса, П. К. Гудков и И. Е. Хованский (2002) высказали предположение, что летом в район п-ова Кони на нагул подходит палтус, принадлежащий к различным группировкам. Анализ литературных (Вернидуб, 1936; Милинский, 1944) и собственных данных показывает, что высокой вариабельностью индивидуальных размерно-весовых показателей характеризуются все представители рода *Hippoglossus*. По всей видимости, это связано с порционностью их нереста и длительным периодом икротетания, охватывающим по времени от двух (Перцева-Остроумова, 1961) до 3–4 мес, с декабря по март (Вернидуб, 1936; Милинский, 1944; Расс, 1959; Новиков, 1964, 1974), и может продолжаться круглый год (Линдберг, Федоров, 1993). Совершенно очевидно, что вылупившиеся в разные сроки личинки и ранняя молодь (когда в основном формируется потенциал роста) оказываются в разных условиях нагула, что

и отражается в дальнейшем на темпах роста и биологической разнокачественности рыб одного поколения.

Как и у всех представителей камбаловых (Моисеев, 1953; Фадеев, 1971, 1986, 1987), самцы белокорого палтуса в среднем мельче самок. Связано это с большей продолжительностью жизни (соответственно и периодом роста) особей женского пола, предельный возраст которых по данным прямых наблюдений составляет 25+ лет, в то время как самцы старше 14+ лет в наших сборах не отмечены.

Среди исследователей тихоокеанского белокорого палтуса нет единого мнения о наличии или отсутствии полового диморфизма в росте самцов и самок. Анализируя данные средних значений размеров особей разного пола в одновозрастных группах, а также результаты обратного расчисления темпов их роста, М. Ф. Вернидуб (1936) приходит к выводу об отсутствии существенных различий в росте самцов и самок. Судя по имеющимся в работах П. А. Моисеева (1953) и Н. С. Фадеева (1971) данным линейного роста берингоморского и западнокамчатского белокорого палтуса без дифференцирования по полу, можно полагать, что значительных отличий в линейном росте самцов и самок палтуса эти исследователи также не обнаружили. В то же время, также на основе обратного расчисления темпов роста, Н. П. Новиков (1964, 1974) установил наличие сильно выраженного полового диморфизма, проявляющегося в более высоких темпах роста самок. Напротив, в монографической работе Г. У. Линдберга и В. В. Федорова (1993. С. 84) мы находим, что в северной части Тихого океана самки белокорого палтуса растут медленнее, чем самцы.

По нашим данным прямых наблюдений больших различий в средних значениях размера тела у одновозрастных самцов и самок североокеанского белокорого палтуса не выявлено (табл. 3).

Рассчитанные в поле эмпирических значений тренды линейного роста самцов и самок в возрастном интервале 3–14+ лет (где отмечены рыбы обоих полов) практически совпадают и подтверждают данные прямых наблюдений (рис. 4,а).

В то же время в весовом отношении самки растут несколько быстрее и начинают опережать одновозрастных самцов на 11-м году жизни (рис. 4,б). По расчетным данным, в возрасте 14 полных лет масса тела самок теоретически выше, чем самцов, на 1,7 кг.

Отсутствие существенных различий в линейном росте самцов и самок позволяет нам для сравнительного анализа географической изменчивости роста белокорого палтуса, в дополнение к имеющимся материалам, привлечь большой массив данных биологических анализов, проведенных на рыбоперерабатывающей базе (куда палтус посту-

Таблица 3. Средние линейно-весовые показатели самцов и самок белокорого палтуса в возрастных группах

Table 3. The average length-and-weight parameters of the Pacific halibut males and females from different age groups

Возраст, год	Длина, см			Масса, г			n
	Самцы	Самки	Оба пола	Самцы	Самки	Оба пола	
3	41,8	42,1	42	760	764	762	3
4	45,5	45,3	45,4	1015	937	972	20
5	52,3	52,2	52,2	1115	1427	1368	53
6	60,5	56,2	58,5	1965	1769	1875	65
7	66,1	63,1	64,3	2420	2575	2511	109
8	70,4	72,7	71,8	3342	4090	3787	84
9	77,3	74,4	75,4	4132	4471	4350	87
10	76,3	78,8	78,0	4252	5210	4908	54
11	79,0	80,1	79,8	5277	5437	5390	55
12	81,5	87,4	85,1	5949	7303	6779	31
13	100,0	95,6	96,1	9800	9268	9327	9
14	105,3	97,8	100,8	13640	11590	12410	3
16	–	124,0	124,0	–	24570	24570	2
17	–	127,0	127,0	–	23820	23820	1
25	–	161,0	161,0	–	50000	50000	1

пал потрошенный, и определить пол не представлялось возможным), и использовать совокупную выборку 1040 экз.

Согласно имеющимся данным, групповой линейный рост тихоокеанского белокорого палтуса в различных районах северной части Тихого океана имеет свои особенности (табл. 4). В диапазоне возрастных категорий 3–10 полных лет самый быстрый рост отмечен у белокорого палтуса тихоокеанского побережья Америки, у которого годовые значения темпа и удельной скорости линейного роста составляют соответственно 8,6 см и 14,8. На Западной Камчатке и в азиатской части Берингова моря эти показатели ниже и варьируют в пределах 6,1–7,0 см и 10,0–11,7. Низким ростом характеризуется белокорый палтус, обитающий в северной части Охотского моря; у него годовые приросты в среднем не превышают 5,0 см, а удельная скорость роста – 8,7.

Увеличение темпов роста у североохотоморского палтуса происходит на 13-м году жизни. В возрастном интервале 13–17 полных лет ежегод-

ный прирост длины и массы тела у него самый высокий и в среднем составляет 7,2 см, а удельная скорость линейного роста 6,9. Аналогичные показатели у берингово-морского и западнокамчатского палтуса в этот период жизни не превышают 4,0–4,2 см, а удельная скорость роста – 4,5–4,8.

С помощью многомерного анализа мы предприняли попытку организовать первичные данные удельной скорости линейного роста тихоокеанских белокорых палтусов разных географических групп северной части Тихого океана в наглядные структуры (рис. 5). На дендрограмме хорошо видно, что по этому параметру североохотоморский белокорый палтус моря наиболее близок к западнокамчатскому, с которым образует

общую охотоморскую группу палтусов, характеризующихся относительно небольшой удельной скоростью линейного роста.

*Промысел и состояние запасов.* Согласно промысловой статистике, в 1996 г. три судна класса МРС в поисковом режиме за 70 промысловых дней добыли первые 180 т белокорого палтуса (рис. 6). В это время плотные концентрации нагульных скоплений палтуса на сравнительно небольшой акватории побережья обеспечивали высокую эффективность лова. Даже в отсутствие навыков добычи этого объекта (раньше палтусовый промысел в северной части Охотского моря не велся) суточный улов одного судна составлял 2–3 т, достигая в отдельные дни 5–7 т. В 1997–1998 гг. были получены рекордные за все годы промысла уловы – 550–572 т.

Однако два последующих промысловых сезона отмечены последовательным двукратным снижением годового вылова до 225 и 100 т соответственно в 1999 и в 2000 г. В течение 5 последних лет годовые уловы палтуса характеризовались по-

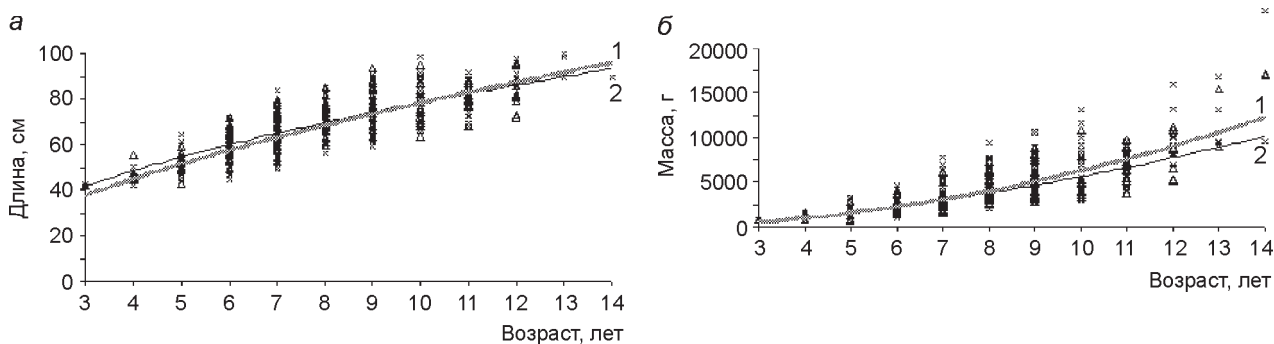


Рис. 4. Линейный (а) и весовой (б) рост белокорого палтуса: 1 – самки; 2 – самцы

Fig. 4. The body length (a) and weight (b) growth of the Pacific halibut: 1 – females; 2 – males

Таблица 4. Средние значения длины в возрастных группах и удельная скорость роста ( $C_L$ ) тихоокеанского белокорого палтуса по ареалу  
 Table 4. The Pacific halibut average body length in age groups and its specific growth rate ( $C_L$ ) in different areas of its distribution

Возраст, полных лет	Берингово море, западная часть (Фадеев, 1971)		Тихоокеанское побережье Америки (Thompson, 1916)*		Западная Камчатка (Моисеев, 1953)		Северная часть Охотского моря (наши данные)	
	Длина, см	$C_L$	Длина, см	$C_L$	Длина, см	$C_L$	Длина, см	$C_L$
1	16,1	—	10,5	—	12,4	—	—	—
2	22,4	33,0	22,8	77,5	23,1	62,2	—	—
3	37,4	51,3	32,5	35,4	32,4	48,2	42,0	—
4	46,6	22,0	46,3	35,4	40,2	7,2	46,5	10,2
5	54,7	16,0	56,0	19,0	46,8	15,2	51,8	10,8
6	62,7	13,6	64,0	13,4	52,5	11,5	57,4	10,3
7	67,8	7,8	69,0	7,5	58,1	10,1	62,9	9,2
8	74,1	8,9	72,8	5,4	63,0	8,1	70,4	11,3
9	77,0	3,8	84,8	15,2	69,1	9,2	74,2	5,3
10	85,0	9,9	93,5	9,8	75,1	8,3	77,3	4,1
11	93,0	9,0	—	—	79,6	5,8	81,1	4,8
12	98,5	5,2	—	—	84,1	5,5	85,4	5,2
13	104	7,3	—	—	89,6	6,3	96,6	12,3
14	115	4,7	—	—	93,9	4,7	103,2	6,6
15	118	3,8	—	—	98,1	4,4	111,3	7,6
16	114	2,2	—	—	102	4,1	118,6	6,4
17	125	3,4	—	—	106,4	4,0	125,5	5,7
18	125	4,8	—	—	110,4	3,7	—	—
19	135	3,8	—	—	114,3	3,5	—	—
20	135	0,0	—	—	118,4	3,5	—	—
21	135	0,0	—	—	122,1	3,1	—	—
22	135	3,7	—	—	125,6	2,8	—	—
23	—	—	—	—	128,8	2,5	—	—
24	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	161,0	—

\* Цит. по: Вернидуб, 1936. Тире – отсутствие данных.

степенным снижением до 45,0–58,1 т и стабилизировались на уровне, примерно в 10 раз меньшем максимального объема изъятия.

В целом динамика промыслового освоения североокеанского белокорого палтуса очень сходна с хорошо известными литературными дан-

ными (Милинский, 1944; Никольский, 1974), описывающими примеры подрыва рыбных запасов интенсивным промыслом, их перехода в депрессивное состояние и длительного периода восстановления.

Тем не менее сохраняющийся после мощного воздействия промысла (когда уровень допустимого вылова был многократно превышен) в течение длительного времени низкий уровень запаса белокорого палтуса может свидетельствовать о локальности североокеанской группировки. Это подтверждается динамикой его уловов, которая не обнаруживает связи с динамикой промыслового освоения этого объекта в других промысловых районах северной части Тихого океана.

Не подвергая сомнению высокую миграционную активность белокорого палтуса, хорошо известную из литературы (Моисеев, 1953; Новиков, 1964, 1974; Фадеев, 1971, 1987, 2005), следует согласиться с тем, что в направлении северной части Охотского моря его перемещение не носит массового характера. В противном случае обвальное падение его уловов, имевшее место в северной части Охотского моря, но-

сило бы более сглаженный характер или происходило синхронно с аналогичными процессами в запасах белокорого палтуса других промысловых районов.

На начальном этапе промыслового освоения в Притауйском районе размерный состав белокоро-

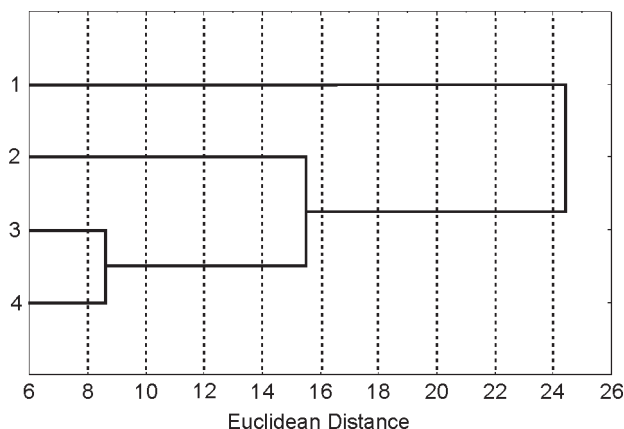


Рис. 5. Дендрограмма сходства белокорого палтуса разных районов северной части Тихого океана по удельной скорости роста: 1 – Тихоокеанское побережье Америки (Thompson, 1916. Цит. по: Вернидуб, 1936); 2 – Берингово море (Фадеев, 1971); 3 – Западная Камчатка (Моисеев, 1953); 4 – северная часть Охотского моря (наши данные)

Fig. 5. The similarity dendrogram of the Pacific halibut in terms of its specific growth rate in different areas of the Northern Pacific: 1 – the Pacific coasts of America (Thompson, 1916. Quoted from: Вернидуб, 1936); 2 – the Bering Sea (Фадеев, 1971); 3 – Western Kamchatka (Моисеев, 1953); 4 – the northern Sea of Okhotsk (the author's data)



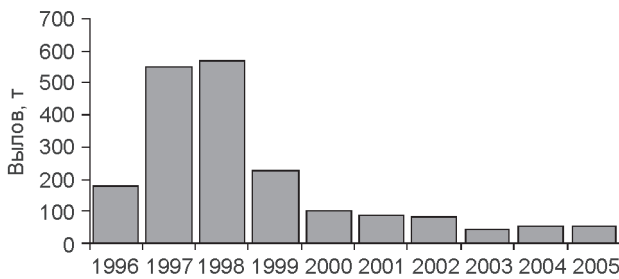


Рис. 6. Динамика вылова белокорого палтуса в северной части Охотского моря

Fig. 6. The Pacific halibut catch dynamics in the northern Sea of Okhotsk

го палтуса в уловах характеризовался максимальным размахом колебаний от 35 до 150 см (рис. 7). Основу уловов (71,1%) формировали рыбы длиной 65–100 см, в среднем 78,5 см. На разных участках лова доля промысловых особей колебалась от 14,0 до 25,0% и составила в среднем 18,4%.

К сожалению, исследования белокорого палтуса в 1997 г. ограничивались лишь анализом размерно-весовой структуры уловов. Тем не менее установленная для североохотоморского белокорого палтуса по представительной выборке 1040 экз. зависимость между размером и возрастом позволила нам установить, что в уловах 1997 г. он был представлен рядом из 22 непрерывно наблюдаемых поколений, возрастом от 4 до 24–25 лет включительно. Численность взрослых рыб старше 11+ лет в нагульном стаде составляла не менее 49,0%. Кроме того, был отловлен экземпляр длиной 178 см, что может соответствовать возрасту 30+ лет. Поимки рыб подобного размера отмечались в течение всего лета 1997 г., но забарить и поднять их на борт, как правило, не удавалось.

Материалы 2001 г. показали, что 5-летний период интенсивного промысла палтуса существенно отразился не только на величине годового вылова (к 2001 г. он снизился более чем в 6 раз), но и на структуре запасов. Несмотря на то что в уловах продолжали встречаться палтусы длиной до 149 см и массой 40 кг, их средние показатели снизились соответственно до 69,6 см и 3,9 кг. Доля особей промысловых размеров уменьшилась с 80,9 до 46,6%, а достигших зрелого возраста – с 49,0 до 10,2%.

Результаты исследований 2005 г. показали, что за последние 4 года существенных изменений в структуре запасов белокорого палтуса не произошло. Общая картина распределения рыб по возрастным классам обнаруживает значительное

сходство с аналогичными данными 2001 г. Возрастную структуру в нагульных скоплениях продолжают формировать поколения рыб 13 возрастных классов – 4–17+ лет при абсолютном доминировании группы пополнения.

Вместе с тем нельзя не отметить произошедших за этот период, пусть и незначительных, но положительных изменений, к которым можно отнести увеличение относительной численности рыб размерной категории 70–100 см с 23,8% в 2001 г. до 32,2% в 2005 г., и доли особей промысловых размеров соответственно с 42,0 до 45,6%.

Необходимо отметить и первую за многие годы наблюдений поимку крупной особи возрастом 25+ лет, а также увеличение среднего улова на промысловое усилие с 45–73 кг в 2000–2004 гг. до 106 кг в 2005 г.

В возрастном аспекте динамика соотношения «запас – пополнение» показывает, что состояние наиболее глубокой депрессии запаса белокорого палтуса имело место в 2002–2003 гг. (рис. 8). В этот период доля рыб зрелого возраста была самой низкой за все годы наблюдений и не превышала 3,1–4,6%. В последние 2 года численность половозрелой части стада увеличилась до 14,8–19,6%.

Тем не менее необходимо признать сохраняющийся по настоящее время низкий уровень запаса белокорого палтуса в северной части Охотского моря. Для его восстановления требуется длительный (не регламентированный конкретными сроками) период щадящего режима эксплуатации, который не должен выходить за рамки квот государственного мониторинга и научно-исследовательских работ.

К сожалению, слабая изученность белокорого палтуса в Охотском море и прилегающих районах пока не позволяет в полной мере оценить уровень своеобразия и популяционный статус североохотоморского белокорого палтуса. Вместе с

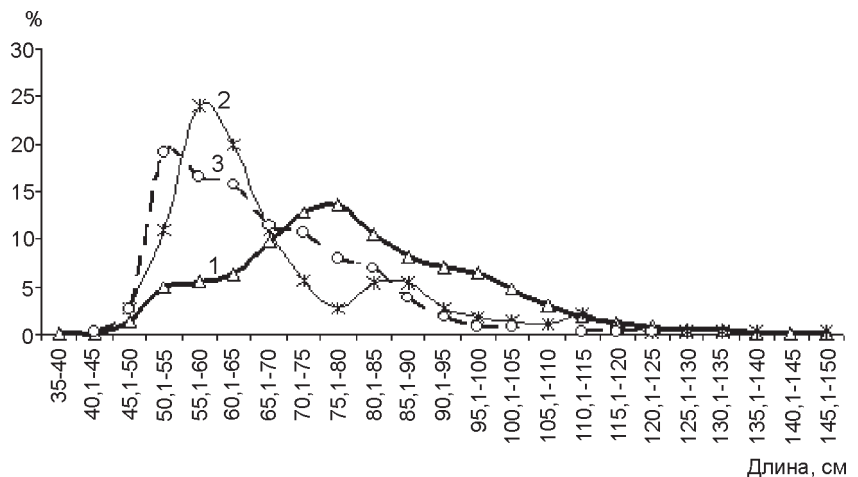


Рис. 7. Размерный состав белокорого палтуса в уловах разных лет: 1 – 1997 г.; 2 – 2001 г.; 3 – 2005 г.

Fig. 7. The Pacific halibut dimensional structure in catches in different years: 1 – 1997; 2 – 2001; 3 – 2005

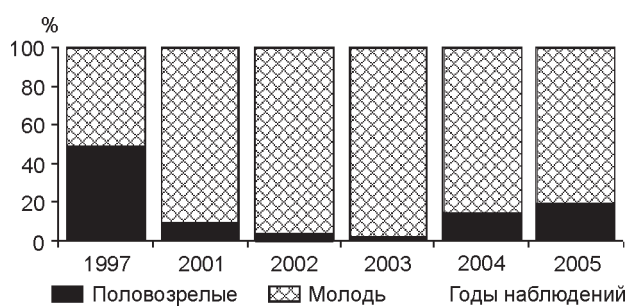


Рис. 8. Соотношение «запас – пополнение» у белокорого палтуса в разные годы наблюдений

Fig. 8. The Pacific halibut stock – recruitment relations reported in different years

тем специфика динамики промыслового освоения и структуры запаса этого объекта в северной части Охотского моря, а также результаты сравнительной оценки роста дают основание на первом этапе установить статус североохотоморской группировки этого вида как самостоятельной единицы запаса. Это в достаточной степени согласуется с определением, согласно которому единица запаса – это популяция или устойчивая во времени пространственно обособленная ее часть, имеющая самостоятельное промысловое значение (Бабаян, 2000).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Андреев В. Л., Волобуев В. В. Статистический анализ морфометрических измерений кунджи. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1979. – С. 106–113.
- Андреев В. Л., Решетников Ю. С. Исследования внутривидовой морфологической изменчивости сига *Cregonus lavaretus* методами многомерного статистического анализа // *Вопр. ихтиологии.* – 1977. – Т. 17. – Вып. 5 (106). – С. 862–878.
- Андряшев А. П. Рыбы северных морей СССР. – М.; Л.: Изд-во Зоол. ин-та АН СССР, 1954. – 566 с.
- Бабаян В. К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). – М.: Изд-во ВНИРО, 2000. – 192 с.
- Борец Л. А. Состав донных рыб на шельфе Охотского моря // *Биол. моря.* – 1985. – № 4. – С. 54–59.
- Борец Л. А. Состав и обилие рыб в донных ихтиоценозах шельфа северной части Охотского моря // *Изв. ТИНРО.* – 1990. – Т. 111. – С. 162–171.
- Вернидуб М. Ф. Материалы к познанию тихоокеанского белокорого палтуса // *Тр. Ленингр. о-ва испытателей природы.* – 1936. – Т. 65. – Вып. 2. – С. 143–184.
- Вышегородцев В. А., Панфилов А. М. О результатах донной траловой съемки в северной части Охотского моря на НИС «Зодиак» в августе – сентябре 2000 г. // *Состояние и перспективы рыбохозяйственных исследований в бассейне северной части Охотского моря* : сб. науч. тр. – Магадан : МагаданНИРО, 2001. – Вып. 1. – С. 7–37.
- Гудков П. Л., Хованский И. Е. Белокорый палтус прибрежных акваторий п-ова Кони (северная часть Охотского моря) // *Вопр. рыболовства.* – 2002. – Т. 3, № 4. – С. 614–621.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1980. – 293 с.
- Лачугин А. С. О возможностях промыслового освоения палтусов в северной части Охотского моря // *Северо-Восток России: проблемы экономики и населения* : тез. докл. – Магадан, 1998. – С. 85–86.
- Линдберг Г. У., Федоров В. В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 6. Teleostomi. 31. Pleuronectiformes. – СПб.: Наука, 1993. – 272 с.
- Майр Э. Принципы зоологической систематики. – М.: Мир, 1975. – 454 с.
- Маркина Н. П., Чернявский В. И. Количественное распределение планктона и бентоса в Охотском море // *Изв. ТИНРО.* – 1984. – Т. 109. – С. 109–119.
- Милинский Г. И. Биология и промысел палтуса *Hippoglossus vulgaris* (L.) Норвежского и Баренцева морей // *Промысловые донные рыбы Баренцева моря.* – М.; Л.: Пищепромиздат, 1944. – С. 331–374. – (Тр. ВНИРО, ПИНРО; вып. 8).
- Мина М. В., Левин Б. А., Мироновский А. Н. О возможностях использования в морфометрических исследованиях рыб оценок признаков, полученных разными операторами // *Вопр. ихтиологии.* – 2005. – Т. 45, № 3. – С. 331–341.
- Моисеев П. А. Треска и камбала дальневосточных морей // *Изв. ТИНРО.* – 1953. – Т. 40. – 288 с.
- Никольский Г. В. Теория динамики стада рыб. – М.: Пищевая пром-сть, 1974. – 448 с.
- Новиков Н. П. Основные черты биологии тихоокеанского белокорого палтуса (*Hippoglossus hippoglossus stenolepis* Schmidt) в Беринговом море // *Изв. ТИНРО.* – 1964. – Т. 51. – Вып. 2. – С. 167–207.
- Новиков Н. П. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. – М.: Пищевая пром-сть, 1974. – 308 с.
- Новиков Н. П. Некоторые результаты исследований белокорого палтуса у восточного побережья Камчатки // *Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов* : тез. докл. конф. молодых ученых. – Владивосток : ТИНРО, 1997. – С. 56–57.
- Панченко В. В., Земнухов В. В. Сравнительная характеристика возраста и роста дальневосточного керчака *Muchocephalus stelleri* (Cottidae) в заливе Петра Великого (Японское море) и в заливе Пильтун (Охотское море) // *Вопр. рыболовства.* – 2004. – Т. 5, № 2 (18). – С. 206–213.
- Перцева-Остроумова Т. А. Размножение и развитие дальневосточных камбал. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 486 с.
- Полутов И. А. Морские промысловые рыбы Камчатки. – М.: Изд-во журнала «Рыбное хозяйство», 1960. – 32 с.
- Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая пром-сть, 1966. – 376 с.
- Расс Т. С. Комплексные исследования вод северных Курильских островов и Кроноцкого залива (Камчатка) // *Тр. Ин-та океанологии АН СССР.* – 1959. – Т. 36. – С. 282–292.
- Фадеев Н. С. Биология и промысел тихоокеанских камбал. – Владивосток : Дальиздат, 1971. – 99 с.
- Фадеев Н. С. Палтусы и камбалы // *Биологические ресурсы Тихого океана.* – М.: Наука, 1986. – С. 341–365.

Фадеев Н. С. Северотихоокеанские камбалы. – М. : Агропромиздат, 1987. – 175 с.

Фадеев Н. С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. – Владивосток : ФГУП «ТИНРО-центр», 2005. – 367 с.

Черешнев И. А., Волобуев В. В., Хованский И. Е., Шестаков А. В. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. – Владивосток : Дальнаука, 2001. – 197 с.

Чернявский В. И. Гидрологический фронт северной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. – 1980а. – Т. 86. – С. 3–11.

Чернявский В. И. О причинах высокой биологической продуктивности северной части Охотского моря // Там же. – 1980б. – С. 13–22.

Чернявский В. И., Бобров В. А., Афанасьев Н. Н. Основные продуктивные зоны Охотского моря // Изв. ТИНРО. – 1981. – Т. 105. – С. 20–25.

Чикилев В. Г., Пальм С. А. Распределение и биологическая характеристика белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* на шельфе северо-западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. – 1999. – Т. 126. – С. 262–270.

Шмальгаузен И. И. Определение основных понятий и методика исследования роста // Рост животных. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1935. – С. 8–61.

Поступила в редакцию 10.05.2006 г.

## THE MORPHOLOGY, FISHING AND COMMERCIAL SIGNIFICANCE OF THE PACIFIC HALIBUT *HIPPOGLOSSUS STENOLEPIS* (PLEURONECTIDAE) IN THE NORTHERN SEA OF OKHOTSK

*R. R. Yusupov, A. S. Lachughin, A. N. Mikhailov, M. V. Rakitina*

This paper presents the results of long-term studies of the Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis* in the northern Sea of Okhotsk (1996–2006). The data obtained about the halibut distribution, its migration periods and bathymetric ranges, also its morphometry, age and growth are the most complete at present. The halibut stock structure and its commercial status is examined. The established morphology and biologic characteristics of the Pacific halibut allow for its recognition as an independent stock unit in the northern Sea of Okhotsk.

**Key words:** *Hippoglossus stenolepis*, distribution, morphological aspect, age, growth, fishing activities, commercial stock, the northern Sea of Okhotsk.