



Биология и промысел стрелозубых палтусов *Atheresthes*

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-6-61-69>
EDN: LJTTL

Научная статья
УДК 639.22/.23

Кузнецова Елена Николаевна – доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела морских рыб Дальнего Востока, Москва, Россия
E-mail: kuz@vniro.ru

Согрина Анастасия Викторовна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела морских рыб Дальнего Востока, Москва, Россия
E-mail: sogrina@vniro.ru

Мельникова Фелиция Александровна – младший специалист отдела морских рыб Дальнего Востока, Москва, Россия
E-mail: felicia@vniro.ru

ГНЦ РФ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»

Адрес: Россия, 105187, г. Москва, Окружной проезд, 19

Аннотация. Представлены данные по распределению, биологии и промыслу двух близкородственных видов – азиатского и американского стрелозубых палтусов. Оба вида характеризуются сходной экологией, однако американский стрелозубый палтус имеет более обширный ареал и большую экологическую пластичность к условиям среды. Представлены результаты сравнительного анализа биологии азиатского и американского стрелозубых палтусов в районе совместного обитания – Восточно-Камчатской зоне. Приведены огины созревания для двух видов палтусов. Дано описание линейного и весового роста азиатского стрелозубого палтуса.

Ключевые слова: азиатский стрелозубый палтус, американский стрелозубый палтус ареал, вылов, стадия зрелости, рост

Для цитирования: Кузнецова Е.Н., Согрина А.В., Мельникова Ф.А. Биология и промысел стрелозубых палтусов *Atheresthes* // Рыбное хозяйство. 2025. № 6. С. 61-69.
<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-6-61-69>

BIOLOGY AND FISHERY OF ARROWTOOTH HALIBUT *ATHERESTHES*

Elena N. Kuznetsova – Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Marine Fish Department of the Far East, Moscow, Russia

Anastasia V. Sogrina – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher at the Marine Fish Department of the Far East, Moscow, Russia

Felicia A. Melnikova – Junior Specialist of the Marine Fish Department of the Far East, Moscow, Russia

The State Scientific Center of the Russian Federation Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO)

Address: Russia, 105187, Moscow, Okruzhny proezd, 19

Annotation. Data are presented on the distribution, biology and fishing of two sympatric sibling flatfishes – arrowtooth flounder (*Atheresthes stomias*) and Kamchatka flounder (*A. evermanni*). Both species are characterized by a similar ecology, but arrowtooth flounder halibut has a wider range and greater ecological plasticity to environmental conditions. The results of a comparative analysis of the biology of arrowtooth flounder and Kamchatka flounder in their shared habitat – the East Kamchatka zone – are presented. Maturation ogives for two species of halibut are given. The linear and weight growth of Kamchatka flounder is described.

Keywords: arrowtooth flounder, Kamchatka flounder, habitat, catch, maturity stage, growth

For citation: Kuznetsova E.N., Sogrina A.V., Melnikova F.A. (2025). Biology and Fishery of Arrowtooth Halibut *Atheresthes* // Fisheries. No. 6. Pp. 61-69. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-6-61-69>

Рисунки и таблица – авторские / The drawings and table were made by the author

Стрелозубые палтусы (род *Atheresthes*) – эндемики северной части Тихого океана, представленные двумя близкородственными видами: азиатским стрелозубым палтусом *Atheresthes evermanni* и американским стрелозубым палтусом *Atheresthes stomias*. Видовая обособленность стрелозубых палтусов подтверждена генетическими исследованиями, но генетическая дистанция между ними сравнительно мала, что свидетельствует о недавнем разделении видов в эволюционном прошлом [11].

Оба вида являются крупными донными хищниками и играют значимую роль в донных экосистемах северной Пацифики. Несмотря на внешнее сходство и экологию, они отличаются по ряду биологических характеристик, а также по ареалам. Азиатский стрелозубый палтус распространен в западной части Тихого океана – от Японского моря (побережье Хоккайдо и Хонсю) через Охотское море, вдоль побережья Курильских островов и Камчатки, до западной и центральной частей Берингова моря [2; 5]. Американский стрелозубый палтус



распространен вдоль тихоокеанского побережья Северной Америки – от Берингова моря через залив Аляска до Нижней Калифорнии, наиболее многочислен в заливе Аляска и восточной части Берингова моря [6]. Ареалы стрелозубых палтусов перекрываются на огромной акватории Берингова моря. В частности, оба вида встречаются у западных Алеутских островов и в центральной части Берингова моря и сопредельных районах. Изредка азиатский стрелозубый палтус встречается в восточной части Берингова моря, например, у островов Прибылова. Американский стрелозубый палтус с конца 1990-х годов регулярно отмечается в тихоокеанских водах северных Курильских островов и у юго-восточной Камчатки, где ранее не встречался [3]. Предполагается, что его появление в восточных районах связано с миграцией из района Алеутских островов в период сильного Эль-Ниньо 1997-1998 годов. В 2020 г. азиатский стрелозубый палтус впервые был отмечен в прибрежных водах Южной Кореи [7]. Также в последнее время стрелозубый палтус встречается в южной части Чукотского моря. Эти данные свидетельствуют об изменении границ ареала стрелозубых палтусов под влиянием климатических факторов.

В основных районах совместного обитания, например, на свале и в нижней части шельфа от мыса Наварин до пролива Унимак соотношение в уловах 2-х видов стрелозубых палтусов практически равное, однако имеется выраженная тенденция преобладания азиатского вида на северо-западе и американского – на северо-востоке Тихого океана [5]. В центральной и юго-восточной частях Берингова моря оба вида вылавливаются в значительных количествах. Восточно-Камчатская зона также является районом совместного обитания двух видов стрелозубых палтусов. По нашим данным, в 2019 г., при траловом промысле в Карагинской подзоне, соотношение половозрелых особей стрелозубых палтусов было 60:40 в пользу американского стрелозубого палтуса, в 2024 г. в Восточно-Камчатской зоне (Петропавловско-Командорская подзона) наблюдалось преобладание азиатского вида (64%).

Оба вида являются демерсальными, и населяют континентальный шельф и верхнюю часть континентального склона. Однако американский стрелозубый палтус, в целом, чаще встречается на меньших глубинах (50-450 м), чем азиатский, тяготея к водам шельфовой зоны и верхней части континентального склона, к глубинам менее 300 м [13]. Концентрации азиатского стрелозубого палтуса, в основном, наблюдаются на континентальном склоне, в диапазоне глубин 300-700 м [5]. На больших глубинах



бинах (350-400 м) азиатский палтус доминирует над американским. Максимальные глубины обитания, зафиксированные для стрелозубых палтусов – 1200 м, но на таких глубинах, в основном, встречаются крупные особи азиатского палтуса. На мелководье (менее 50 м) оба вида редки. Соответственно, в местах совместного обитания американский палтус занимает более мелкие горизонты, чем азиатский. Температурные предпочтения у 2-х видов палтусов также различаются. Американский стрелозубый палтус переносит более широкий температурный диапазон – 2,1-4,6 °C [14]. Он многочислен, как в более холодной придонной воде, так и в умеренно-холодной. Азиатский стрелозубый палтус чаще встречается при более узком температурном диапазоне – 3,8-4,2 °C, избегая слишком холодных и слишком тёплых вод.

Таким образом, американский стрелозубый палтус экологически пластичнее по диапазону глубин и температур, что позволяет ему осваивать больший географический ареал. Азиатский стрелозубый палтус более специализирован к условиям среды.

В целом, жизненные циклы стрелозубых палтусов сходны. С наступлением зимы зрелые особи палтусов мигрируют на большие глубины континентального склона, где нерестятся при низких температурах. Икра палтусов пелагическая, по мере развития поднимается к по-

верхностным слоям, выклюнувшиеся личинки дрейфуют в толще воды, к лету претерпевают метаморфоз и опускаются на дно.

Рацион питания двух видов стрелозубых палтусов также близок. Они являются типичными батипелагическими хищниками. Однако, за счет большего числа жаберных тычинок, американский стрелозубый палтус потребляет больше зоопланктона, чем азиатский стрелозубый палтус, питающийся рыбой. Однако это разделение трофических ниш касается только рыб длиной до 39 см [12]. Основу питания взрослых особей составляют рыбы, креветки и головоногие моллюски. Оба вида являются типичными донными хищниками и занимают сходные экологические ниши в экосистемах.

Американский стрелозубый палтус имеет большее промысловое значение в США, и используется для производства «сурими». По данным NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), его запасы в современный период находятся на относительно высоком уровне, составляя в районах Алеутских островов 507 тыс. т, в заливе Аляска – 730 тыс. т, в районе Тихоокеанского побережья – 72 тыс. т (рис. 1).

Россия добывает стрелозубых палтусов только в качестве прилова. Это связано с низким качеством филе при традиционном использовании. В промысловой статистике стрелозубых палтусов не разделяют, они идут под названием «Палтус стрелозубый – виды рода *Atherestes*».

В 70-е годы вылов стрелозубых палтусов в среднем составлял около 25 тыс. т [4]. Однако значительное изъятие половозрелых особей, а также высокий прилов молоди палтусов, при промысле целевых видов, существенно сокра-

тили запасы. Наибольшие запасы стрелозубых палтусов сосредоточены в Западно-Берингоморской зоне, здесь добываются оба вида. Вылов в этом районе последние годы колеблется от 30 до 700 т, составляя в среднем 260 тонн. В Северо-Курильской и Южно-Курильской зонах добывают азиатского стрелозубого палтуса, где его среднегодовой вылов составляет 42 т и 123 т, соответственно (рис. 2). Промысел стрелозубого палтуса в других районах незначителен. В Охотском море добывают от 3 до 160 т стрелозубого палтуса в год, среднегодовой вылов за 10 лет составил 56 тонн.

В основном районе промысла стрелозубых палтусов – Западно-Берингоморской зоне, биомасса стрелозубых палтусов в 2010-2021 гг. в среднем составила 68 тыс. т [1].

В весенний период 2019 г. сотрудники ФГБНУ «ВНИРО» в качестве наблюдателей проводили исследования донных видов рыб на промысловом судне РТМ П-0697 «Камлайн», принадлежащем предприятию ООО «Росрыбфлот». Работы проводились в 3-х промысловых зонах (Западно-Берингоморской, Восточно-Камчатской, Северо-Курильской). Целевым видом промысла был северный одноперый терпуг, другие виды донных рыб ловились в качестве прилова. Стрелозубый палтус присутствовал в уловах единично и был представлен в основном азиатским видом. Однако в координатах 55°58'-5°51' с.ш. и 163°09'-163°16' в.д. в Карагинской подзоне (зона Восточно-Камчатская), на горизонтах лова в 380-450 м было отмечено массовое попадание в трал одновременно 2-х видов стрелозубого палтуса (22 экз. азиатского и 34 экз. американского).

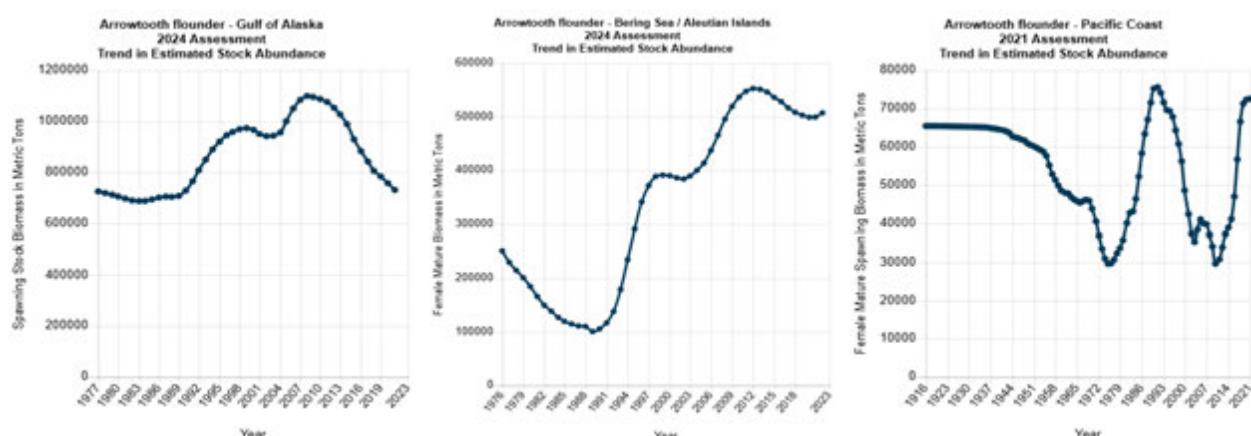


Рисунок 1. Запасы американского стрелозубого палтуса в разных районах промысла (<https://apps-st.fisheries.noaa.gov/stocsmart>)

Figure 1. Stocks of American arrowhead halibut in different fishing areas (<https://apps-st.fisheries.noaa.gov/stocsmart>)



Рисунок 2.
Динамика
вылова
стрелозубого
палтуса
в период 2009-
2023 годов

Figure 2.
Dynamics
of the arrow-
toothed halibut
catch in the
period 2009-
2023

Азиатский стрелозубый палтус был представлен особями длиной от 38 до 80 см, средняя длина самок составила 58,4 см, самцов – 51,1 см (рис. 3). Масса варьировалась от 300 до 5470 г, в среднем составив у самок 2516 г, у самцов – 1231 граммов. В соотношении полов наблюдалось преобладание самок – 60,9%, большая часть которых (92,9%) имели посленерестовые гонады (стадия зрелости VI-II), 7,1% были представлены неполовозрелыми особями (стадия зрелости II). Самцы также в основном имели посленерестовые гонады (88,9%), 11,1% самцов были неполовозрелыми.

Американский стрелозубый палтус был представлен особями длиной от 46 до 65 см (рис. 3), средняя длина самок составила 56,4 см, самцов – 54,6 см. Масса варьировалась от 860 до 3185 г, в среднем составляя у самок 1782 г, у самцов – 1753 граммов. В соотношении полов наблюдалось значительное преобладание самок (85%).

Все самки имели посленерестовые гонады. Среди самцов 40% были неполовозрелыми, 20% – имели стадию зрелости II-III, 20% – стадию зрелости III, 20% были посленерестовыми.

Следует отметить, что азиатский палтус в Карагинской подзоне был представлен более широким диапазоном размерных групп. У обоих видов наблюдалось преобладание самок, более выраженное у американского палтуса. Большая часть особей обоих видов в конце апреля недавно отнерестовали.

В конце марта-апреле 2024 г. в Петропавловско-Командорской подзоне (зона Восточно-Камчатская), при проведении исследований донных видов рыб на том же промысловом судне РТМ П-0697 «Камлайн», были отмечены 2 вида стрелозубых палтусов. В целом, в уловах наблюдалось преобладание азиатского стрелозубого палтуса (64%). Одновременное массовое попадание в трап двух видов зафик-

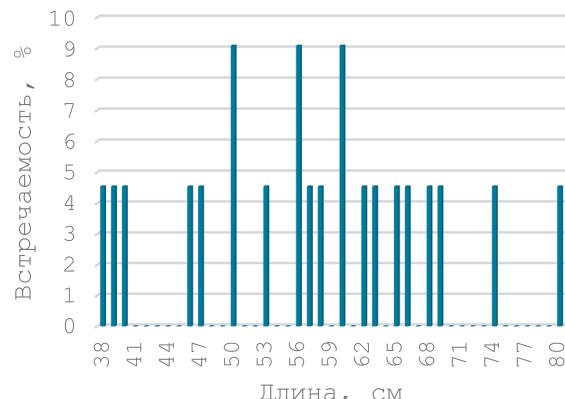
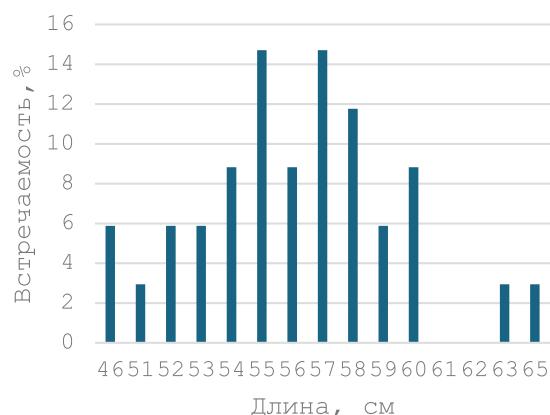


Рисунок 3. Размерный состав американского (слева) и азиатского (справа) стрелозубых палтусов в Карагинской подзоне в апреле 2019 года

Figure 3. Size composition of American (left) and Asian (right) arrow-toothed halibut in the Karaginsk subzone in April 2019

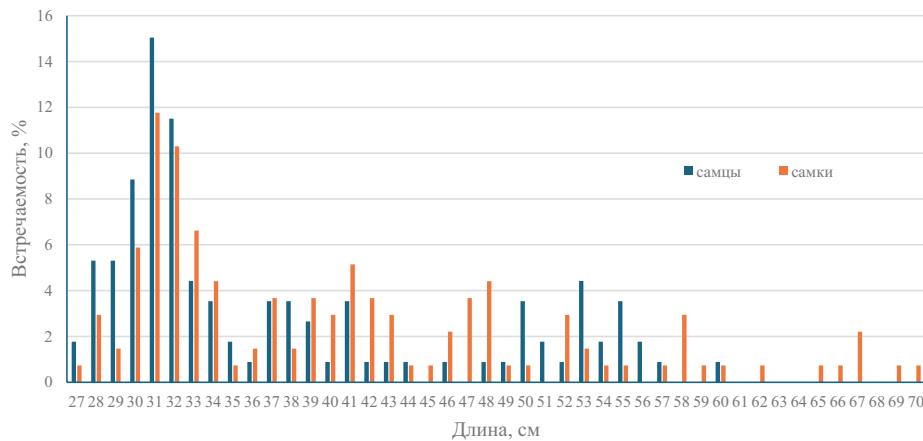


Рисунок 4.
Размерный состав
стрелозубого
азиатского палтуса
в Петропавловско-
Командорской
подзоне в феврале-
апреле 2024 года

Figure 4. Size
composition
of the Asian arrow-
toothed halibut
in the Petropavlovsk-
Komandorskaya
subzone in February-
April 2024

сировано в координатах 54°56'-54°52' с. ш. и 162°16'-162°19' в. д. (горизонт лова 400-450 м) – 64 экз. азиатского и 42 экз. американского стрелозубых палтусов, и в координатах 53°02'-53°15' и 160°15'-160°16' (горизонт лова 400-450 м) – 96 экз. азиатского и 81 экз. американского стрелозубых палтусов.

Азиатский стрелозубый палтус в уловах был представлен особями длиной от 21 до 70 см, средней – 39,2 см. При этом самки (27-70 см) были крупнее самцов (21-60 см), их средняя длина составила 40,1 и 37,1 см, соответственно. В размерной структуре доминировали особи длиной 30-32 см (рис. 4). Масса рыб колебалась от 140 до 4060 граммов. Масса рыб в уловах варьировала от 140 до 4060 г, в среднем составив у самок 785 г, у самцов – 525 граммов. Большинство особей были представлены молодыми неполовозрелыми рыбами (II стадией зрелости гонад) – 93,6% среди самок и 78,8% среди самцов. Стадию зрелости гонад III имели 15% самцов и лишь 1% самок. Посленерестовые гонады были зарегистрированы у 3% самок и 6% самцов. В уловах с не-

большим перевесом преобладали самки, доля которых составила 55,5%.

Американский стрелозубый палтус в уловах был представлен особями длиной от 29 до 68 см, средняя – 45,0 см. При этом самки (29-68 см) были крупнее самцов (32-61 см), их средняя длина составила 45,7 и 41,9 см, соответственно. Большинство самок (96%) были неполовозрелыми, а 3% находились в посленерестовом состоянии. Среди самцов 57% особей были неполовозрелыми, 39% находились на III стадии зрелости и 4% – на VI стадии зрелости гонад. В соотношении полов наблюдалось значительное преобладание самок – 81%.

Следует отметить, что в Петропавловско-Командорской подзоне, при совместном обитании двух видов стрелозубых палтусов, наблюдалось преобладание азиатского вида (64%), который был представлен более молодыми неполовозрелыми особями, где доминировали рыбы длиной 30-32 см. Американский стрелозубый палтус был представлен более старшими рыбами (средняя длина 45 см). Большинство

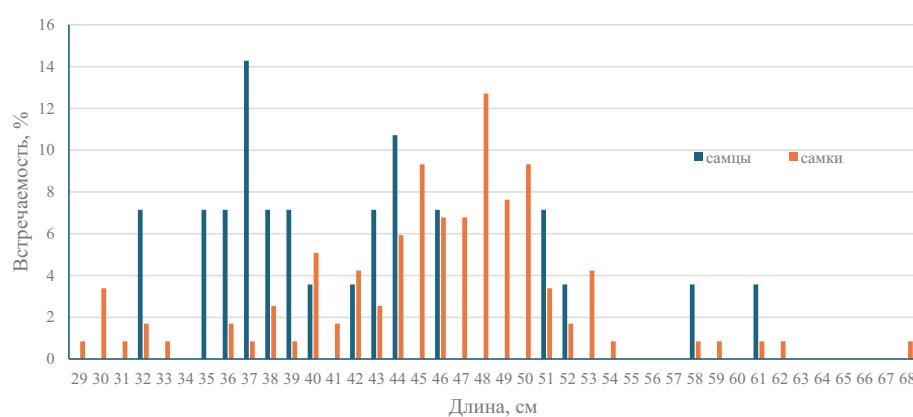


Рисунок 5.
Размерный состав
стрелозубого аме-
риканского палтуса
в Петропавловско-
Командорской под-
зоне в феврале-
апреле 2024 года

Figure 5. The size
composition of
the arrow-toothed
American halibut in
the Petropavlovsk-
Komandorskaya
subzone in February-
April 2024



самок этого вида (96%) также были неполовозрелыми, среди самцов значительную долю (39%) составляли особи на III стадии зрелости.

По материалам двух экспедиций построены огибы созревания самок (наиболее представленные материалом) 2-х видов стрелозубых палтусов (рис. 6, 7). Огибы построены на предположении о логистической зависимости с помощью обобщённой линейной модели, реализованной в пакете FSA ver. 0.8.24 [8; 9].

Длина, при которой созревают 50% самок азиатского стрелозубого палтуса, составила 59,1 см, при которой созревают 100% особей – 79,8 (72,0-85,9) см.

Длина, при которой созревают 50% самок американского стрелозубого палтуса, состави-

ла 53,7 см; а 100% особей созревают при длине 61,4 (56,4-64,9) см.

Таким образом, самки азиатского стрелозубого палтуса достигают половой зрелости при более крупных размерах по сравнению с американским видом, что свидетельствует о различиях в жизненном цикле 2-х близкородственных видов в пределах одного района обитания.

Для характеристики темпа роста азиатского стрелозубого палтуса, по материалам, собранным в Петропавловск-Камчатской подзоне в 2024 г., был определен возраст. Возраст определен по отолитам у 142 самок и 112 самцов. Выборка была представлена самками в возрасте от 4 до 15 лет и самцами – от 3 до 13 лет (табл. 1). В большинстве возрастных групп

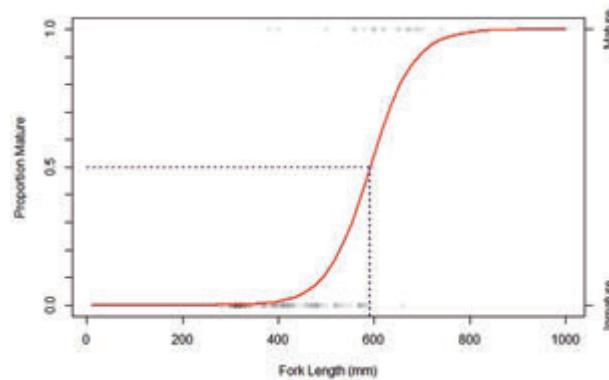


Рисунок 6. Огива созревания самок азиатского стрелозубого палтуса по длине

Figure 6. The length of maturation of female Asian arrowtooth halibut

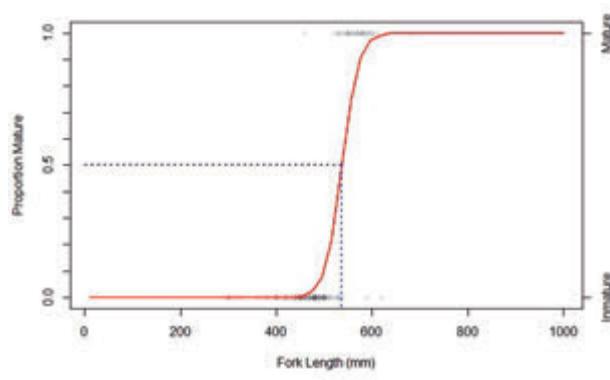


Рисунок 7. Огива созревания самок американского стрелозубого палтуса по длине

Figure 7. The length of maturation of female American arrowtooth halibut

Таблица 1. Размеры самцов и самок азиатского стрелозубого палтуса по возрастным группам / **Table 1.** Sizes of male and female Asian arrowtooth halibut by age group

Возраст, лет	половых полных	самки					самцы				
		n	длина, см		масса, кг		n	длина, см		масса, кг	
			M±m	Lim	M±m	Lim		M±m	Lim	M±m	Lim
4	21	30,19±0,37	27-34	0,24±0,01	0,16-0,34	28	29,04±0,42	21-32	0,22±0,01	0,14-0,3	
5	32	32,53±0,37	29-39	0,29±0,01	0,20-0,50	37	31,89±0,31	28-37	0,28±0,01	0,16-0,44	
6	27	36,48±0,75	31-43	0,44±0,03	0,24-0,8	14	36,57±0,88	31-41	0,43±0,03	0,24-0,66	
7	23	43,74±0,73	37-48	0,74±0,04	0,4-1,04	8	40,63±0,98	37-46	0,57±0,05	0,42-0,84	
8	10	46,20±1,17	41-52	0,85±0,07	0,54-1,32	3	49,33±0,72	48-51	1,10±0,09	0,98-1,32	
9	6	49,17±1,44	43-53	1,08±0,1	0,68-1,40	5	49,6±1,34	44-53	1,10±0,10	0,70-1,36	
10	9	56,22±0,75	52-59	1,76±0,11	1,18-2,42	6	52,5±0,81	50-55	1,27±0,05	1,08-1,44	
11	5	56,80±0,66	54-58	1,50±0,09	1,24-1,78	6	53,83±0,5	53-56	1,27±0,03	1,18-1,38	
12	2	64,5±1,77	62-67	2,62±0,14	2,42-2,82	4	55,75±0,41	55-57	1,55±0,09	1,36-1,84	
13	1	60	60	2,46	2,46	1	60	60	1,78	1,78	
14	2	66,0±0,71	65-67	3,28±0,16	3,06-3,50						
15	4	68,0±0,79	66 - 70	2,98±0,47	1,50-4,06						
итого	142					112					

самки превосходили самцов по линейным размерам и массе, за исключением возрастных групп 8-9 лет (по длине) и 8 лет (по массе).

Линейный рост самок и самцов азиатского стрелозубого палтуса (рис. 8) удовлетворительно описывается уравнением Берталанфи:

$$\text{Для самцов } L(t) = 71,42 \times (1 - e^{-0,13(t-0,32)})$$

$$\text{Для самок } L(t) = 103,65 \times (1 - e^{-0,07(t+0,7)})$$

Несмотря на недостаточную репрезентативность данных (отсутствие особей младше 4 лет и единичное количество рыб старше 10 лет), отмечены общие закономерности роста азиатского стрелозубого палтуса. До 9 лет темп линейного роста самцов и самок, в целом, схож, после чего наблюдается его замедление, более выраженное у самцов (рис. 8).

Весовой рост азиатского стрелозубого палтуса хорошо описывается экспоненциальным уравнением:

$$\text{Для самцов } W(t) = 1,04 \times \exp(0,83368t) - 1,3696$$

$$\text{Для самок } W(t) = 2,258 \times \exp(0,67098t) - 2,867$$

В целом, в рассмотренном возрастном диапазоне весовой рост самок превосходил таковой самцов. С возрастом темп весового роста стрелозубого палтуса имеет тенденцию к увеличению (рис. 9).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Азиатский и американский стрелозубые палтусы представляют собой близкородственные виды, обитающие в северной части Тихого океана. Оба вида характеризуются сходной экологией, однако американский стрелозубый

палтус имеет более обширный ареал и большую экологическую пластичность к условиям среды.

Восточно-Камчатская зона входит в зону совместного обитания двух видов стрелозубых палтусов. В северной части зоны (Карагинская подзона) отмечено небольшое преобладание в уловах американского стрелозубого палтуса, тогда как в южной ее части (Петропавловско-Командорская подзона) – преобладание азиатского вида. Наличие в уловах особей разных размеров и стадий зрелости свидетельствует о том, что Восточно-Камчатская зона является районом постоянного обитания двух видов. В Карагинской подзоне азиатский палтус был представлен более широким размерным диапазоном, чем американский. Здесь в конце апреля большинство особей обоих видов находились в посленерестовом состоянии. В Петропавловско-Командорской подзоне азиатский палтус был представлен в основном молодыми рыбами, в то время как американский палтус – чуть более старшими особями, но также по большей части неполовозрелыми. Во всех районах отмечено преобладание самок, особенно значительное – у американского вида.

Азиатский стрелозубый палтус достигает половой зрелости при более крупных размерах по сравнению с американским видом. Это указывает на различия в жизненных циклах у двух близкородственных видов в условиях симпатрического существования.

Видимо, незначительные различия в жизненных циклах и стратегиях (темперах роста, сроках созревания, предпочтениях по температуре и глубине) позволяют двум близкородственным видам стрелозубых палтусов со сход-

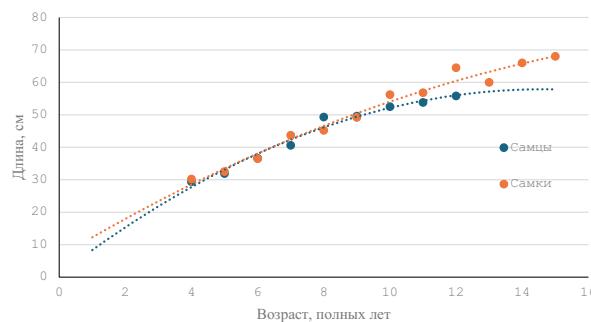


Рисунок 8. Линейный рост самцов и самок азиатского стрелозубого палтуса

Figure 8. Linear growth of males and females of the Asian arrowtooth halibut

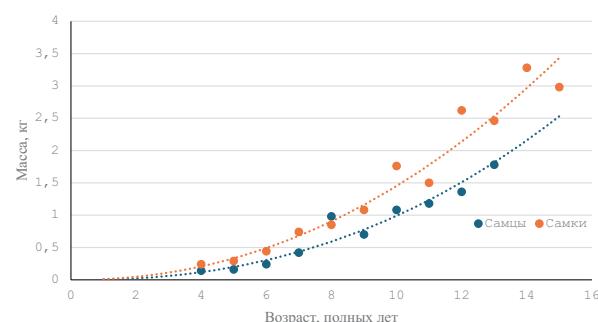


Рисунок 9. Весовой рост самцов и самок азиатского стрелозубого палтуса

Figure 9. Weight growth of males and females of the Asian arrowtooth halibut

ной экологией минимизировать конкурентные отношения и устойчиво сосуществовать, не вытесняя друг друга.

У азиатского палтуса выявлены различия в росте рыб разного пола: самки имеют большие размеры, особенно по массе, по сравнению с одновозрастными самцами. Динамика роста азиатского палтуса характеризуется замедлением линейного роста после 9 лет, в то время как весовой рост с возрастом имеет тенденцию к увеличению.

При использовании технологических наработок обработки сырья, по примеру США, стрелозубые палтусы могут стать объектами специализированного российского промысла.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность Г.А. Головатюк и К.А. Жуковой за представление первичных материалов по стрелозубым палтусам из Карагинской подзоны, а также А.О. Трофимовой за помощь в сборе материала и определении возраста.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вклад в работу авторов: Е.Н. Кузнецова – идея статьи и написание текста; А.В. Согрина – сбор и обработка первичных материалов, подготовка раздела по созреванию палтусов; Мельникова Ф.А. – определение возраста.

The authors declare that there is no conflict of interest. Contribution to the work of the authors: E.N. Kuznetsova – the idea of the article and the writing of the text; A.V. Sogrina – collection of primary materials, preparation of a section on the maturation of halibut; Melnikova F.A. – age determination.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Золотов А.О., Мазникова О.А., Дубинина А.Ю. Анализ современной динамики запасов и промысла палтусов в северо-западной части Берингова моря. Труды ВНИРО. 2022. Том 190. с. 36-61.
1. Zolotov A.O., Maznikova O.A., Dubinina A.Yu. (2022). Analysis of the current dynamics of stocks and fishing of halibut in the northwestern part of the Bering Sea. Proceedings of VNIRO. Volume 190. Pp. 36-61. (In Russ.)
2. Новиков Н.П. Промысловые рыбы материкового склона. – М.: Пищ. промышленность. 1974. 308 с.
2. Novikov N.P. (1974). Commercial fishes of the continental slope. Moscow: Pishch. industry. 308 p. (In Russ.)
3. Орлов А.М., Мухаметов И.Н. Стрелозубые палтусы *Atheresthes spp.* (*Pleuronectidae*, *Pleuronectiformes*) вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. Сообщение 1. Особенности распространения. Вопросы рыболовства. 2001. Т. 2. № 2(6) С. 258-274.
3. Orlov A.M., Mukhametov I.N. (2001). Arrow-toothed halibut *Atheresthes spp.* (*Pleuronectidae*, *Pleuronectiformes*) of the waters of the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka. Message 1. Distribution features. Fishing issues. Vol. 2. No. 2(6) Pp. 258-274. (In Russ.)
4. Сырьевая база рыбной промышленности дальневосточного бассейна и возможные уловы рыб, беспозвоночных животных, водорослей и морских млекопитающих в 1986 г. – Владивосток: ТИНРО. 1985. 232 с.
4. The raw material base of the fishing industry in the Far Eastern basin and possible catches of fish, invertebrates, algae and marine mammals in 1986. – Vladivostok: TINRO. 1985. 232 p. (In Russ.)
5. Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. – Владивосток. 2005. 366 с.
5. Fadeev N.S. (2005). Handbook of biology and fisheries of the North Pacific Ocean. – Vladivostok. 366 p. 6.
- James A.M., Smith G.B. (1988). Atlas and zoogeography of common fishes in the Bering Sea and northeastern Pacific // NOAA Tech. Rept. NMFS. № 66. Pp. 1-151. (In Russ.)
6. James A.M., Smith G.B. (1988). Atlas and zoogeography of common fishes in the Bering Sea and northeastern Pacific // NOAA Tech. Rept. NMFS. № 66. Pp. 1-151.
7. Jeong Ho Park, Yo Soon Jang, Jinkoo Kim. (2020). First Occurrence of a Pleuronectid *Atheresthes evermanni* (*Pleuronectiformes*) from the Middle East Sea, Korea. Korean Journal of Ichthyology 32(4):245-250. <https://doi.org/10.35399/ISK.32.4.6>
8. Ogle D.H. (2013). FishR Vignette – maturity schedules (www.derekogle.com/fishR/examples/oldFishRVignettes/Maturity.pdf)
9. Ogle D.H., Wheeler P., Dinno A. (2018). FSA: Fisheries Stock Analysis. R package version 0.8.22.9000. (www.github.com/droglen/FSA)
10. Ranck C.L., Utter F.M., Milner G.B., Smith G.B. (1986). Genetic confirmation of specific distinction of arrowtooth flounder (*Atheresthes stomias*) and Kamchatka flounder (*A. evermanni*). Fishery Bulletin, 84(1): 19-26
11. Ranck, R. J., Kessler, T. D., & Grant, P. R. (1986). Genetic divergence and speciation in the arrowtooth flounders of the western North America. Copeia. 1986(1) Pp. 214-218.
12. Rohan S., Buckley T.W. (2018). Trophic niche separation between sympatric sibling flatfishes (*Atheresthes stomias* and *A. evermanni*) in relation to gill raker morphology. Transactions of the American Fisheries Society, 147(3): Pp. 450-465.
13. Wilborn, R. E., Rooper, C. N., & Goddard, P. (2018). Habitat associations of arrowtooth flounder (*Atheresthes stomias*) in the eastern Bering Sea. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 147. Pp. 70-79.
14. Zimmermann M., Goddard P. (1996). Biology and distribution of arrowtooth flounder (*Atheresthes stomias*) and Kamchatka flounder (*A. evermanni*) in Alaskan waters. Fishery Bulletin, 94(2): Pp. 358-370.

Материал поступил в редакцию/ Received 30.10.2025
Принят к публикации / Accepted for publication 05.11.2025