

УДК 597.317(265.53)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ И РАЗМЕРНЫЙ СОСТАВ ПЯТНИСТОГО СКАТА *BATHYRAJA MACULATA* (ARHYNCHOBATIDAE) В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ В ПЕРИОД ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕТА

© 2023 г. Ю. К. Курбанов^{1, 2, *}, А. В. Виноградская^{1, 2}

¹Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии – КамчатНИРО, Петропавловск-Камчатский, Россия

²Камчатский государственный технический университет – КамчатГТУ, Петропавловск-Камчатский, Россия

*E-mail: kurbanov.u.k@kamniro.ru

Поступила в редакцию 16.03.2023 г.

После доработки 21.03.2023 г.

Принята к публикации 21.03.2023 г.

На основании материалов донных траловых съёмок выявлены особенности распределения, термические условия обитания и размерный состав пятнистого ската *Bathyrāja maculata* в северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического лета 1998–2019 гг. Основные скопления вида были обнаружены в районе восточного склона впадины ТИНРО севернее 56° с.ш. Область вертикального распространения охватывала глубины 60–874 м. Диапазон температур придонного слоя воды, при котором встречался вид, составлял 0–3.0°C. Высокие значения относительного обилия по численности были характерны для глубин 401–500 и 601–700 м, по биомассе – до 500 м. Молодь пятнистого ската обнаружена у нижней границы обитания (>600 м), а крупные особи заселяли шельф и прилегающие участки материкового склона. Предположительно, на восточном склоне впадины ТИНРО располагается одно из нерестилищ вида.

Ключевые слова: пятнистый скат *Bathyrāja maculata*, Arhynchobatidae, распределение, экология, размерный состав, северо-восточная часть Охотского моря.

DOI: 10.31857/S0042875223050065, **EDN:** AKYANN

Среди всех рыб, населяющих бенталь дальневосточных морей, скаты семейства Arhynchobatidae входят в десятку доминирующих групп: их биомасса по среднемноголетним данным оценена в 323.0 тыс. т, при этом две трети указанной величины (241.6 тыс. т) приходится на Охотское море (Шунтов, Волвенко, 2016).

В этом водоёме, особенно в его северо-восточной части, пятнистый скат *Bathyrāja maculata* обладает значительной биомассой, уступая лишь щитоносному *Arctoraja parmifera* и фиолетовому *B. violacea*, а в некоторые годы алеутскому *B. aleutica* и скату Мацубары *B. matsubarai* (Долганов, 1999б; Иванов, 2002; Савин, 2012; Терентьев, Золотов, 2012; Виноградская и др., 2022). Тем не менее целенаправленные исследования биологии этого вида в охотоморских водах почти не проводили. Исключение составляют отдельные работы по изучению его питания (Чучукало, 2006) и оценке встречаемости в уловах (Дудник, Долганов, 1992). Однако в литературе имеется немало сведений о пятнистом скате из северо-восточного сектора Пацифики (Hoff, Britt, 2003, 2011; Zenger, 2004;

Ebert, 2005; Stevenson et al., 2008; Maurer, 2009; von Szalay et al., 2011; Ormseth et al., 2015; Hoff, 2016b). Для азиатской части его ареала приведена информация по тихоокеанским водам Северных Курил и юго-восточной оконечности Камчатки (Орлов, 1998; Орлов, 1998; Фатыхов и др., 2000; Токранов и др., 2005; Орлов и др., 2006; Орлов et al., 2006; Фатыхов, 2013; Токранов, Орлов, 2014), западной части Берингова моря (Орлов, 2003; Орлов, 2006а; Токранов, Орлов, 2016), либо в целом по дальневосточному региону (Долганов, 1998а, 1998б, 1998в, 2005; Фадеев, 2005; Орлов, 2006б; Орлов, Volvenko, 2022).

В связи с вышеуказанным цель настоящей работы – охарактеризовать особенности распределения, условия обитания и размерный состав пятнистого ската северо-восточной части Охотского моря.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом послужили результаты 16 донных траловых съёмок, выполненных в северо-восточ-

Таблица 1. Список донных траловых съёмок, выполненных в северо-восточной части Охотского моря, материалы которых использованы в работе

Судно	Год	Месяц	Глубины, м	Число тралений и промеренных рыб		
				N	N_R/n	N_T
СРТМ-К “Шурша”	1998	VII–VIII	50–500	115	5/	
СРТМ-К “Пограничник Петров”	2000	VII–IX	50–815	123	4/	4
СТР “Сопочное”	2002	VII–VIII	50–206	92	1/1	1
СТРМ-К “Панкара”	2003	IX	50–840	106	7/12	
НИС “Профессор Пробатов”	2005	VII–VIII	50–570	147	1/1	
НИС “Профессор Кагановский”	2007	VII	50–200	105	4/6	
То же	2008	VII	50–201	100	3/4	
НИС “Профессор Кизеветтер”	2009	VII–VIII	50–367	157	4/5	4
То же	2010	VII–IX	50–981	260	20/115	17
НИС “ТИНРО”	2011	VII–VIII	50–429	135	2/2	2
То же	2012	IX	92–970	123	16/22	16
НИС “Профессор Пробатов”	2013	VII–VIII	50–570	83	4/3	4
НИС “ТИНРО”	2014	VII	50–579	106	7/8	7
НИС “Профессор Кизеветтер”	2015	VII	50–538	37	6/7	
НИС “ТИНРО”	2017	VII–VIII	50–409	122	1/1	1
НИС “Профессор Кагановский”	2019	VII	50–262	32	3/3	2
Всего				1843	88/190	58

Примечание. СРТМ-К – средний рыболовный морозильный траулер-кормовик, СТР – средний траулер рыболовный, НИС – научно-исследовательское судно. N_R – число результативных тралений (в уловах которых отмечен пятнистый скат *Bathyrja maculata*). Здесь и в табл. 2: N – общее число тралений; здесь и в табл. 3–5: n – число промеренных особей пятнистого ската, экз.; здесь и в табл. 5: N_T – число тралений с измерением температуры придонного слоя воды, где обнаружен скат.

ной части Охотского моря в 1998–2019 гг. (табл. 1, рис. 1). В анализ включены данные тралений, проведённых только в период гидрологического лета (июль–сентябрь) (Лучин и др., 1998) и на глубинах ≥ 50 м, так как пятнистый скат не отмечен в сублиторальной зоне (Долганов, 1999а; Шейко, Фёдоров, 2000). Средняя скорость судов во время учётных работ составила 3 узла. В качестве орудий лова использовали донные тралы различных модификаций. Все уловы разбирали по общепринятой методике (Борец, 1997).

Распределение пятнистого ската нанесено на карту с использованием программы ArcView GIS 3.3. Частоту встречаемости (%) определяли как соотношение числа результативных тралений (где обнаружен исследуемый вид) к их общему числу. Плотность распределения рассчитывали методом площадей (Аксютин, 1968) с некоторыми дополнениями (Волвенко, 1998, 1999). Затем этот показатель осредняли по батиметрическим и термическим диапазонам. При расчётах для рассматриваемого вида был принят коэффициент уловистости 0.5 (Борец, 1985, 1997).

Среднюю массу пятнистого ската по глубинам и термическим диапазонам рассчитывали как отношение суммарной массы особей к их общему

числу в уловах. Абсолютную длину тела (TL) измеряли от кончика рыла до конца хвостового плавника с точностью до 1 см. Всего было промерено 190 экз.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Распределение пятнистого ската в северо-восточной части Охотского моря в период исследований имело прерывистый характер. На значительной части акватории, прилегающей к юго-западному побережью Камчатки, вид в уловах отсутствовал, за исключением поимки двух особей в координатах $51^{\circ}25'$ с.ш., $156^{\circ}06'$ в.д. Однако севернее 53 -й параллели плотность скоплений пятнистого ската по численности начала возрастать с максимальными значениями (до 1796 экз/км²) на восточном склоне впадины ТИНРО (рис. 2а). Примечательно, что западнее $153^{\circ}30'$ в.д. исследуемый вид отмечен не был. Какие-либо различия в плотности распределения по численности и массе мы не выявили. Наибольшие значения относительного обилия по массе (до 3631 кг/км²) также были зарегистрированы севернее 56° с.ш. на восточном склоне впадины ТИНРО (рис. 2б).

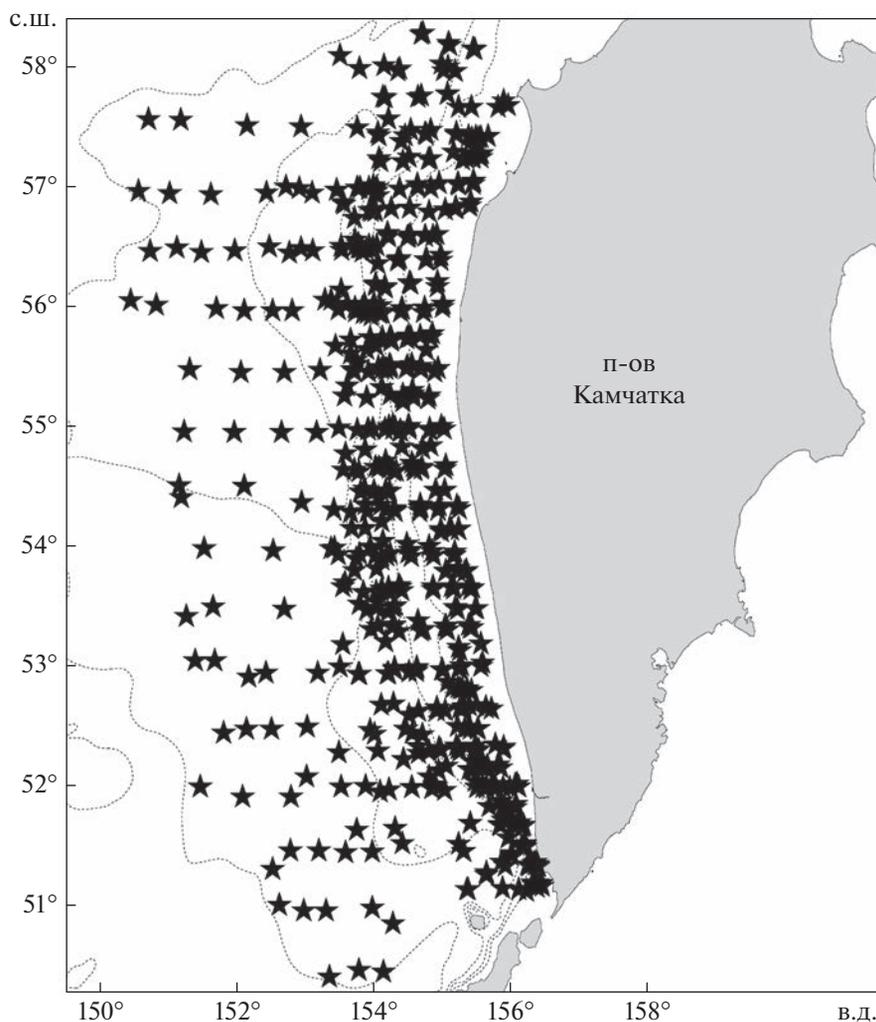


Рис. 1. Общая схема траловых станций (★), выполненных в северо-восточной части Охотского моря в июле–сентябре 1998–2019 гг. (глубины 50–970 м). Здесь и на рис. 2: (---) – изобаты.

В период исследований в северо-восточной части Охотского моря пятнистого ската регистрировали на глубинах 60–874 м, а наиболее часто – 301–700 м. В то же время высокие уловы за 1 ч траления (преимущественно в кг) и доли по массе были характерны для интервала 100–600 м (табл. 2). При этом вертикальное распределение вида, как и широтное, было неоднородным – с увеличением глубины отмечены изменения плотности скоплений (рис. 3). Наиболее высокие значения относительного обилия по численности были зафиксированы в диапазонах 401–500 и 601–700 м – соответственно 411 и 398 экз/км². В свою очередь существенные значения такового по биомассе на единицу площади отмечены преимущественно в интервале до 500 м и достигли 974 кг/км². Однако начиная с 501–600 м этот показатель стал резко сокращаться, вплоть до 59.6 кг/км² в диапазоне 801–874 м.

В исследованном районе длина пойманных особей пятнистого ската варьировала в пределах 16–117 (в среднем 62.6 ± 2.19) см. В уловах доминировали две размерные группы: 20–30 (24.2%) и 91–100 см (26.8%) (рис. 4). С увеличением глубины доля крупных особей сокращалась – глубже 600 м средняя длина и масса были соответственно < 45 см и < 1 кг при полном отсутствии рыб $TL > 60$ см (табл. 3).

Анализ распределения пятнистого ската различных размерных групп по районам тралений показал, что молодь $TL \leq 30$ см в период работ была отловлена преимущественно на восточном склоне впадины ТИНРО (56°–57° с.ш.). Между тем, среднеразмерные особи стали отмечаться в уловах от 53° с.ш. Несмотря на то что крупные рыбы были зафиксированы повсеместно, основная их часть образовывала скопления на северном участке между 55° и 58° с.ш. (табл. 4).

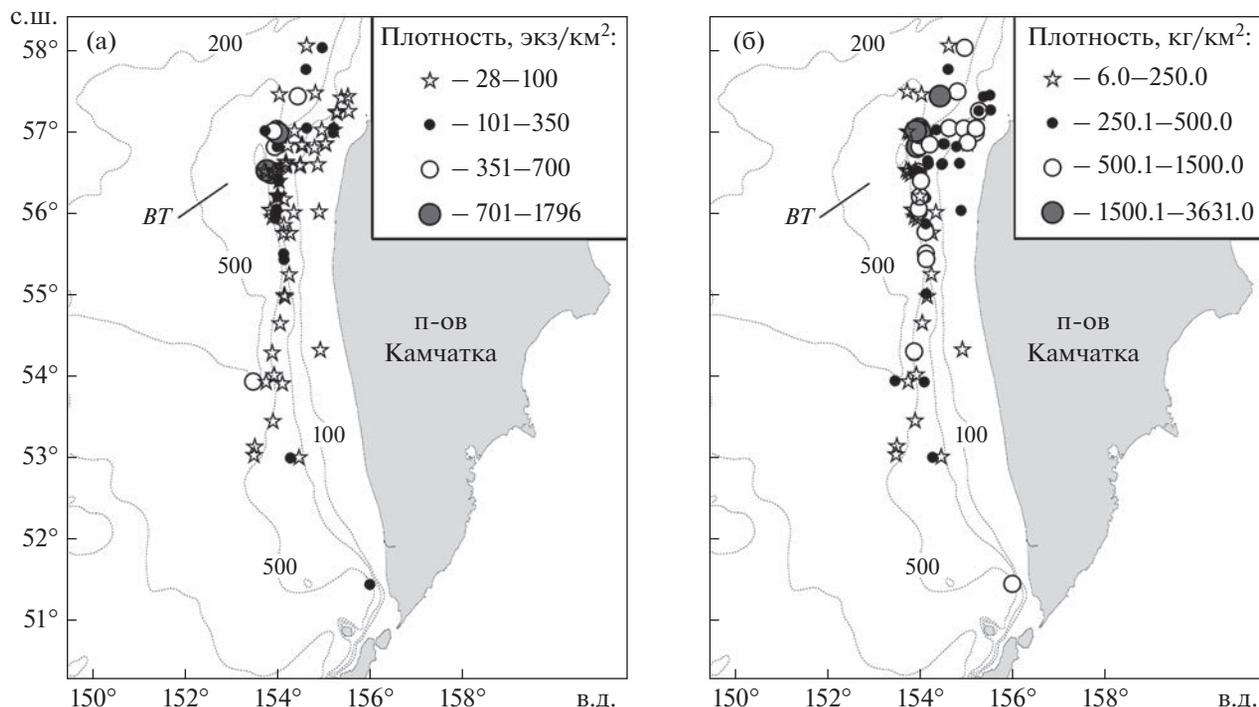


Рис. 2. Распределение пятнистого ската *Bathyraja maculata* по численности (а) и биомассе (б) в северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического года 1998–2019 гг.: ВТ – впадина ТИНРО.

В северо-восточной части Охотского моря в период исследований пятнистый скат был отмечен при температуре придонных вод 0–3.0°C (табл. 5). Высокие значения относительного обилия по биомассе (766.8–768.3 кг/км²) выявлены для участков с температурой 0.5–1.5°C. Характерно, что в этом диапазоне концентрировались только особи *TL* > 50 см, а средняя масса пойман-

ных рыб в целом составила ~ 5.0 кг. Максимальная средняя плотность по численности (300 экз/км²) была отмечена в интервале температур 1.5–2.0°C, где были встречены как молодь *TL* < 20–30 см, так и крупные рыбы. Это же отразилось и на средней массе ската, которая составила 1.9 кг. При температуре > 2.0°C мелкие особи отмечены не были.

Таблица 2. Батиметрическое распределение пятнистого ската *Bathyraja maculata* в северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического года 1998–2019 гг.

Глубины, м	ЧВ, %	Средний улов за 1 ч траления		Доля в уловах по массе, %			N
		экз.	кг	min	max	M	
<100	1.0	3	16.7	0.1	4.5	1.9	862
100–200	4.3	4	20.6	0.3	31.6	3.4	490
201–300	8.9	4	20.8	0.5	18.3	3.5	146
301–400	15.0	8	35.2	<0.1	51.7	8.5	100
401–500	12.7	19	42.0	3.0	45.7	16.3	79
501–600	13.1	10	17.0	0.2	37.8	6.4	84
601–700	17.9	17	20.7	0.7	10.3	4.1	28
701–800	9.1	9	6.5	0.4	2.7	1.6	22
>800	6.3	4	2.1	0.6	2.2	1.4	32

Примечание. ЧВ – частота встречаемости; min, max – соответственно минимальное и максимальное значения. Здесь и в табл. 4: M – среднее значение.

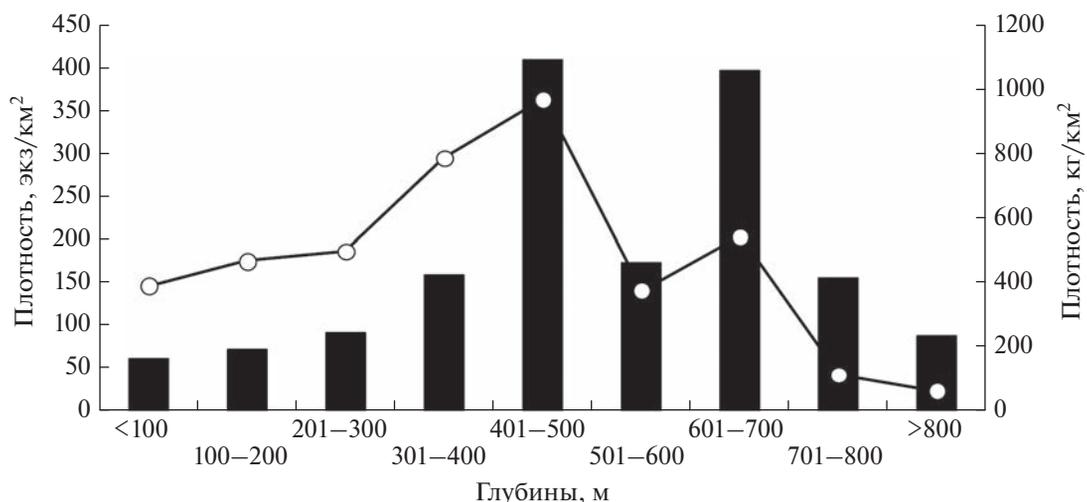


Рис. 3. Средняя плотность распределения пятнистого ската *Bathyraja maculata* по диапазонам глубин в северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического лета 1998–2019 гг. по численности (■) и биомассе (—○—).

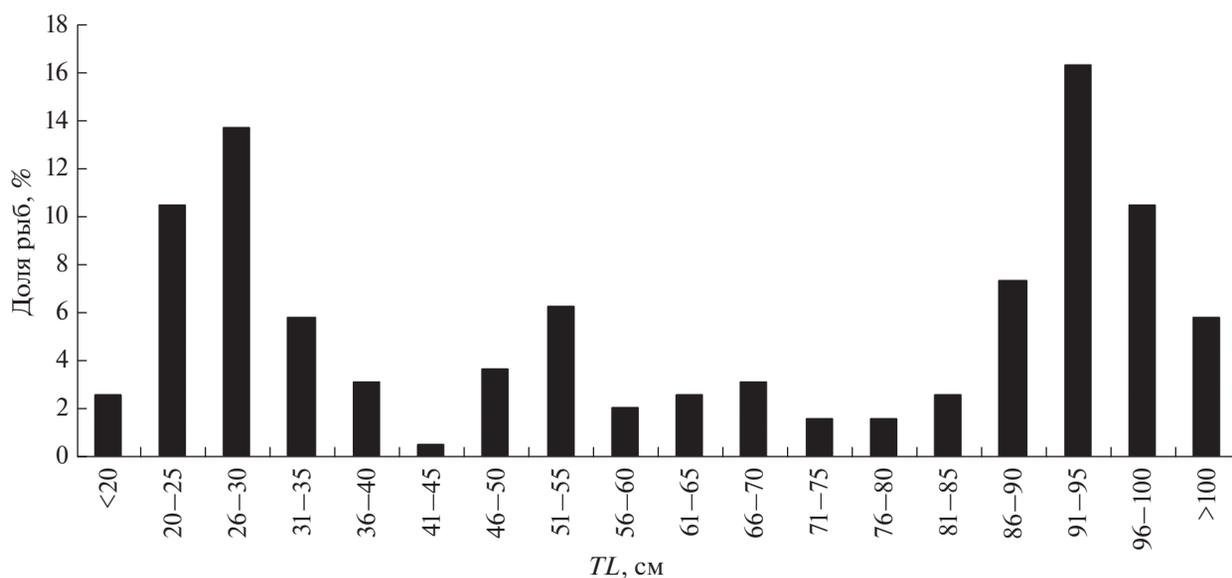


Рис. 4. Размерный состав (абсолютная длина (TL)) пятнистого ската *Bathyraja maculata* (средняя TL 62.6 ± 2.19 см, $n = 190$ экз.) в северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического лета 2002–2019 гг.

ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение пятнистого ската в районе исследований имело существенные различия как в широтном, так и меридиональном направлениях. Высокие значения плотности зарегистрированы на восточном склоне впадины ТИНРО (рис. 2). Характерно, что постоянство скоплений исследуемого вида именно на этом участке северо-восточной части Охотского моря было отмечено и в многолетнем аспекте (Orlov, Volvenko, 2022). Учитывая отсутствие значительных миграций у представителей рода *Bathyraja* вдоль шельфа и материкового склона (Долганов, 1998г), можно заклю-

чить, что восточный склон впадины ТИНРО является преимущественным местом обитания пятнистого ската в исследуемой акватории.

Сравнение полученных нами величин относительного обилия этого вида с таковыми из других районов его обитания показало, что северо-восточная часть Охотского моря значительно уступает акваториям, имеющим малую площадь материкового склона и резкий свал глубин (табл. 6). Наибольшая плотность распределения характерна для вод, прилегающих к Алеутским о-вам, где она по численности достигала 4415 экз/км², а по биомассе превышала 7840 кг/км² (Stevenson et al.,

Таблица 3. Абсолютная длина (*TL*) и средняя масса пятнистого ската *Bathyraja maculata* в зависимости от глубины поимки в северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического лета 1998–2019 гг.

Глубины, м	<i>TL</i> , см	Масса, кг	n/n
<100	84–104 (93.4)	6.239	11/11
100–200	66–117 (95.2)	6.290	25/20
201–300	50–107 (80.9)	5.301	20/13
301–400	29–102 (86.7)	4.940	43/29
401–500	18–104 (59.4)	3.247	58/42
501–600	16–96 (52.6)	1.875	34/25
601–700	19–52 (28.9)	0.810	47/39
701–800	26–57 (42.0)	0.639	7/7
>800	29–53 (43.0)	0.560	4/4

Примечание. Здесь и в табл. 5 значения *TL* приведены в виде пределов варьирования и (в скобках) среднего значения. Здесь и в табл. 5: n_0 – общее число пойманных особей, экз.

Таблица 4. Размерный состав пятнистого ската *Bathyraja maculata* в различных участках северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического лета 2002–2019 гг., %

Размерная группа, см	Район тралений, с.ш.					
	51°–52°	53°–54°	54°–55°	55°–56°	56°–57°	57°–58°
<20				10.0	2.4	2.7
20–25				20.0	13.7	2.7
26–30				10.0	16.9	10.8
31–35					8.9	
36–40				10.0	4.0	
41–45					0.8	
46–50		23.1			1.6	5.4
51–55		23.1			2.5	16.2
56–60		7.7				8.1
61–65		30.7			0.9	
66–70	50.0		75.0		0.8	2.7
71–75					0.8	5.4
76–80					2.4	
81–85			25.0		3.2	
86–90				10.0	8.1	8.2
91–95		7.7		30.0	15.3	21.6
96–100	50.0			10.0	12.1	8.1
>100		7.7			5.6	8.1
<i>M</i> , см	82.0	62.4	73.5	58.8	60.4	69.1
<i>n</i>	2	13	4	10	124	37

2008; von Szalay et al., 2011). У Северных Курил и в верхней батиали восточной части Берингова моря данные показатели также были весьма велики. Наименьшая плотность пятнистого ската отмечена у юго-восточной оконечности Камчатки: 49 экз/км² и 233.9 кг/км² (Орлов, 2010). Подобные различия в целом, по нашему мнению, можно

объяснить наличием более пологого рельефа дна вдоль юга Камчатки (до 52°–53° с.ш.) как в тихоокеанских, так и охотоморских водах. Вероятно, по этой же причине в районе исследований зафиксирован прерывистый характер горизонтального распределения вида (рис. 2). Не исключено, что на результаты могла повлиять и менее густая сетка станций у юго-западного побережья Камчатки.

Таблица 5. Распределение пятнистого ската *Bathyraja maculata* в зависимости от температуры придонного слоя воды в северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического лета 1998–2019 гг.

Температура, °С	Средняя плотность		TL, см	Средняя масса, кг	N _T /n/n ₀
	экз/км ²	кг/км ²			
0.0–0.5	58	342.0	84–98 (92.8)	5.780	5/4/5
0.5–1.0	156	766.8	52–107 (87.5)	4.925	13/12/37
1.0–1.5	151	768.3	64–104 (91.2)	5.014	13/20/33
1.5–2.0	300	528.1	16–104 (49.2)	1.926	23/118/127
2.0–2.5	96	655.1	93–97 (95.0)	6.820	1/2/2
2.5–3.0	65	217.3	66–97 (76.3)	3.727	3/3/3

Таблица 6. Максимальные значения плотности распределения пятнистого ската *Bathyraja maculata* в различных районах северной части Тихого океана

Район	Плотность		Источник информации
	экз/км ²	кг/км ²	
Залив Аляска	89		Stevenson et al., 2008
Восточная часть Берингова моря	2351	5877.0*	Stevenson et al., 2008; Hoff, 2016b
Алеутские о-ва	4415	>7840.0*	Stevenson et al., 2008; von Szalay et al., 2011
Юго-восточная оконечность Камчатки	48*	233.9*	Орлов, 2010
Тихоокеанские воды Северных Курил	2195*	6028.8*	То же
Северо-восточная часть Охотского моря	1796	3630.9	Наши данные

Примечание. * Значение стандартизировано на км².

Пятнистый скат является типичным представителем мезобентали, область вертикального распространения которого охватывает глубины 73–1200 м (McEachran, Miyake, 1990; Долганов, 1999а; Фёдоров, 2000; Шейко, Фёдоров, 2000; Hoff, Britt, 2003; Stevenson et al., 2008). Ранее было показано (Фатыхов и др., 2000; Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006), что в тихоокеанских водах у северных Курильских о-вов и юго-восточной оконечности Камчатки в течение всего года он многочислен в диапазоне 250–500 м. На материковом склоне восточной части Берингова моря и у Алеутских о-вов данный вид образует основные скопления на глубинах 300–400 м (Stevenson et al., 2008; Ormseth et al., 2015). Однако в исследуемой акватории в период гидрологического лета высокая плотность была зарегистрирована в более широком диапазоне – 300–700 м. В то же время в целом по глубинам изменения относительного обилия по численности и по массе имели разнонаправленный характер (рис. 3), что можно объяснить доминированием более мелких особей глубже 600 м (табл. 3). Подчеркнём, что подобная пространственная дифференциация по различным размерным группам была отмечена ранее для многих мезобентальных видов скатов (Долганов, 1998г; Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006; Антоненко и др., 2007; Панченко и др., 2017). Согласно сведениям

упомянутых авторов, в летний период с уменьшением глубины возрастает численность средне- и крупноразмерных особей с последующим их тотальным доминированием в верхних участках шельфа. Схожую особенность распределения пятнистого ската в северо-восточной части Охотского моря показали результаты и наших исследований, в ходе которых в диапазоне 60–200 м были встречены рыбы TL исключительно > 65 см.

Заметим, что присутствие мелких особей на больших глубинах у некоторых верхнебатиальных видов скатов Долганов (1998в, 1998г) связывает с наличием нереста, проходящего у нижней границы их вертикального распространения. После вылупления из яичевых капсул молодь некоторое время (предположительно 2–3 года) остаётся на нерестилищах. Как показали недавние наблюдения (Hoff, 2008, 2016а; Панченко, Антоненко, 2020; Баланов и др., 2021), обнаружение мелких особей всегда сопровождается значительным приловом яиц, как пустых, так и с развивающимися эмбрионами. По объективным причинам мы не располагаем информацией о наличии яичевых капсул в уловах в период исследований. Однако исходя из полученных нами данных (табл. 3, 4), не исключено, что на восточном склоне впадины ТИНРО в интервале глубин 601–874 м располагается одно из нерестилищ исследуемого вида.

О термических условиях обитания пятнистого ската известно немного. В работе Долганова (1998а) упоминается, что исследуемый вид в целом в дальневосточных морях обитает в узком диапазоне температур — от 0 до 3.6°C. В других публикациях (Фатыхов и др., 2000; Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006) сообщается, что в тихоокеанских водах у Северных Курил и юго-восточной оконечности Камчатки он был зарегистрирован при температуре воды у дна от -0.5 до 4.0°C, а наиболее часто при 3.0–4.0°C. По нашим материалам, в северо-восточной части Охотского моря высокая плотность вида была характерна при более низких значениях температуры (табл. 5). Обращает на себя внимание “узость” термических условий обитания (1.5–2.0°C) мелких особей пятнистого ската $TL < 20–30$ см. Однако данное обстоятельство можно объяснить особенностями батиметрического распределения (табл. 3) — молодь придерживается тех участков дна, водная среда над которыми менее всего подвержена изменениям температуры. В целом же можно заключить, что в период гидрологического лета в северо-восточной части Охотского моря пятнистый скат обитает в пределах двух водных масс: промежуточной, к которой приурочены средне- и крупноразмерные особи, и глубинной, заселённой в основном молодь. По сведениям Морошкина (1966), глубина залегания первой варьирует от 100–150 до 400–700 м, а вторая располагается в горизонтах 600–1350 м.

Максимальная известная длина пятнистого ската зарегистрирована для северо-восточной части Тихого океана и составляет 147 см (Stevenson et al., 2007; Ebert et al., 2017). Напротив, в азиатской части ареала данный показатель несколько меньше — 134 см — и отмечен в тихоокеанских водах Северных Курил и юго-восточной оконечности Камчатки (Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006). Пятнистый скат в районе наших исследований достигает меньших размеров — 117 см. Подобные различия в длине тела, по-видимому, обусловлены более суровым гидрологическим режимом Охотского моря, который в значительной степени влияет на темп роста исследуемого вида. Заметим, что выявленная нами сложная структура размерного состава в целом (рис. 4) характерна для значительного числа видов скатов, обитающих в северной части Тихого океана. Орлов с соавторами (2006) объясняют это наличием в популяциях одновременно нескольких поколений. Не исключаем, что данное обстоятельство связано и со специфическим характером распределения особей пятнистого ската разных размерных групп по глубинам (табл. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пятнистый скат в северо-восточной части Охотского моря в период гидрологического лета распределён неравномерно. Южнее 53° с.ш. вид почти не отмечается, а основные скопления образует на восточном склоне впадины ТИНРО. Однако здесь их плотность меньше по сравнению с другими районами обитания, где имеется резкий свал глубин и малая площадь материкового склона.

Область вертикального распространения пятнистого ската в июле–сентябре охватывает диапазон 60–874 м. Наибольшие значения относительной численности зарегистрированы для глубин 401–500 и 601–700 м, биомассы — до 500 м с последующим её сокращением, что связано с разным характером распределения особей различных размерных групп. Молодь в исследованном районе концентрируется у нижней границы обитания (>600 м), а крупные рыбы $TL > 65$ см в основном приурочены к шельфу и прилегающим участкам материкового склона. На восточном склоне впадины ТИНРО на глубинах 601–874 м предположительно располагается одно из нерестилищ этого вида.

Вертикальное распространение пятнистого ската в северо-восточной части Охотского моря тесно связано с термическими условиями обитания. Исследуемый вид отмечен в пределах двух водных масс, промежуточной и глубинной, при температуре придонных вод 0–3.0°C. При этом более крупные особи встречаются как в диапазоне, близком к 0°C, так и в интервале 2–3°C. Молодь, наоборот, заселяет те участки дна, которые менее подвержены колебаниям температуры (1.5–2.0°C).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аксютин А.М. 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищ. пром-сть, 289 с.
- Антоненко Д.В., Пушина О.И., Соломатов С.Ф. 2007. Распределение и некоторые черты биологии шитоносного ската *Bathyrāja parmifera* (Rajidae, Rajiformes) в северо-западной части Японского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 47. № 3. С. 311–319.
- Баланов А.А., Панченко В.В., Савин А.Б. 2021. Первое обнаружение нерестилища ската Таранца *Bathyrāja taranetzi* (Dolganov, 1983) и фиолетового ската *B. violacea* (Suvogov, 1935) в тихоокеанских водах северных Курильских островов // Там же. Т. 47. № 1. С. 67–72. <https://doi.org/10.31857/S0134347520060029>
- Борец Л.А. 1985. Состав донных рыб на шельфе Охотского моря // Биология моря. Т. 11. № 4. С. 54–59.
- Борец Л.А. 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 217 с.
- Виноградская А.В., Матвеев А.А., Терентьев Д.А. 2022. Новые данные по промыслу и состоянию запасов ска-

- тов семейства Arhynchobatidae у западного побережья Камчатки // Вестн. КамчатГТУ. Вып. 59. С. 49–61. <https://doi.org/10.17217/2079-0333-2022-59-49-61>
- Волвенко И.В. 1998. Проблемы оценки обилия рыб по данным траловой съемки // Изв. ТИНРО. Т. 124. С. 473–500.
- Волвенко И.В. 1999. Некоторые алгоритмы обработки данных по обилию и размерно-весовому составу уловов // Там же. Т. 126. С. 177–195.
- Долганов В.Н. 1998а. Абиотические условия среды обитания скатов семейства Rajidae дальневосточных морей России // Там же. Т. 124. С. 429–432.
- Долганов В.Н. 1998б. Питание скатов семейства Rajidae и их роль в экосистемах дальневосточных морей России // Там же. Т. 124. С. 417–424.
- Долганов В.Н. 1998в. Размножение скатов семейства Rajidae дальневосточных морей России // Там же. Т. 124. С. 425–428.
- Долганов В.Н. 1998г. Распределение и миграции скатов семейства Rajidae дальневосточных морей России // Там же. Т. 124. С. 433–437.
- Долганов В.Н. 1999а. Географическое и батиметрическое распространение скатов семейства Rajidae в дальневосточных морях России и сопредельных водах // Вопр. ихтиологии. Т. 39. № 3. С. 428–430.
- Долганов В.Н. 1999б. Запасы скатов семейства Rajidae дальневосточных морей России и перспективы их промышленного использования // Изв. ТИНРО. Т. 126. С. 650–652.
- Долганов В.Н. 2005. Размеры, возраст и рост скатов семейства Rajidae дальневосточных морей России // Там же. Т. 143. С. 84–89.
- Дудник Ю.И., Долганов В.Н. 1992. Распределение и запасы рыб на материковом склоне Охотского моря и Курильских островов летом 1989 года // Вопр. ихтиологии. Т. 32. № 4. С. 83–98.
- Иванов О.А. 2002. Состояние охотоморских ресурсов второстепенно значимых и непромысловых видов рыб донных и придонных биотопов по сборам второй бассейновой экспедиции 2000 г. // Изв. ТИНРО. Т. 130. С. 1079–1096.
- Лучин В.А., Лаврентьев В.М., Яричин В.Г. 1998. Гидрологический режим // Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. 9. Охотское море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. СПб.: Гидрометеоиздат. С. 92–175.
- Морошкин К.В. 1966. Водные массы Охотского моря. М.: Наука, 68 с.
- Орлов А.М. 1998. Материалы по питанию массовых видов глубоководных скатов (*Bathyraja* spp., Rajidae) из тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 38. № 5. С. 659–668.
- Орлов А.М. 2006а. К обоснованию промысловой меры дальневосточных скатов (сем. Rajidae) на примере массовых западноберингоморских видов // Тр. ВНИРО. Т. 146. С. 252–264.
- Орлов А.М. 2006б. Пятнистый скат – *Bathyraja maculata* Ishiyama et Ishihara, 1977 // Промысловые рыбы России. Т. 1. М.: Изд-во ВНИРО. С. 46–47.
- Орлов А.М. 2010. Количественное распределение дemersального нектона тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. М.: Изд-во ВНИРО, 335 с.
- Орлов А.М., Токранов А.М., Фатыхов Р.Н. 2006. Условия обитания, относительная численность и некоторые особенности биологии массовых видов скатов прикурильских и прикамчатских вод Тихого океана // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 8. С. 38–53.
- Панченко В.В., Антоненко Д.В. 2020. Об обнаружении нерестилища шитоносного ската *Bathyraja parmitifera* в северо-западной части Японского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 60. № 5. С. 617–620. <https://doi.org/10.31857/S0042875220050069>
- Панченко В.В., Пущина О.И., Бойко М.И., Калчугин П.В. 2017. Распределение и некоторые черты биологии ската Берга *Bathyraja bergi* в российских водах Японского моря // Там же. Т. 57. № 4. С. 415–423. <https://doi.org/10.7868/S0042875217040117>
- Савин А.Б. 2012. Донные и придонные рыбы верхней части материкового склона востока Охотского моря // Там же. Т. 52. № 4. С. 432–445.
- Терентьев Д.А., Золотов А.О. 2012. Промысел и многолетняя динамика биомассы скатов (*Bathyraja*) у западного побережья Камчатки // Изв. ТИНРО. Т. 169. С. 32–40.
- Токранов А.М., Орлов А.М. 2014. Скаты рода *Bathyraja* прикамчатских вод // Тр. II Междунар. науч.-практ. конф. “Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоёмов”. Калининград: Изд-во КГТУ. С. 57–60. <https://doi.org/10.13140/2.1.5003.2322>
- Токранов А.М., Орлов А.М. 2016. Ромбовые скаты рода *Bathyraja* северо-западной части Берингова моря // Природные ресурсы и комплексное освоение прибрежных районов Арктической зоны. Архангельск: Изд-во ФИЦКИА РАН. С. 448–453.
- Токранов А.М., Орлов А.М., Шейко Б.А. 2005. Промысловые рыбы материкового склона прикамчатских вод. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 52 с.
- Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: Изд-во ТИНРО-Центр, 366 с.
- Фатыхов Р.Н. 2013. Питание массовых видов скатов рода *Bathyraja* в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Тр. СахНИРО. Т. 14. С. 129–142.
- Фатыхов Р.Н., Полтев Ю.Н., Мухаметов И.Н., Немчинов О.Ю. 2000. Пространственное распределение массовых видов скатов рода *Bathyraja* в районе северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в различные сезоны 1996–1997 гг. // Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских о-вов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. М.: Изд-во ВНИРО. С. 104–120.
- Фёдоров В.В. 2000. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских о-вов // Там же. С. 7–40.
- Чучукало В.И. 2006. Питание и пищевые отношения нектона и нектобентоса в дальневосточных морях. Владивосток: Изд-во ТИНРО-Центр, 484 с.
- Шейко Б.А., Фёдоров В.В. 2000. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы.

- Класс Holoccephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор. С. 7–69.
- Шунтов В.П., Волвенко И.В. 2016. Дополнения к генерализованным количественным оценкам макрофауны бентали в дальневосточных морях и сопредельных водах Тихого океана. 1. Региональные особенности распределения биомассы рыб // Изв. ТИНРО. Т. 186. С. 3–31.
- Ebert D.A. 2005. Reproductive biology of skates, *Bathyraja* (Ishiyama), along the eastern Bering Sea continental slope // J. Fish Biol. V. 66. № 3. P. 618–649. <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00628.x>
- Ebert D.A., Bigman J.S., Lawson J.M. 2017. Biodiversity, life history, and conservation of Northeastern Pacific Chondrichthyans // Adv. Mar. Biol. V. 77. P. 9–78. <https://doi.org/10.1016/bs.amb.2017.07.001>
- Hoff G.R. 2008. A nursery site of the Alaska skate (*Bathyraja parmifera*) in the eastern Bering Sea // Fish. Bull. V. 106. № 3. P. 233–244.
- Hoff G.R. 2016a. Identification of multiple nursery habitats of skates in the eastern Bering Sea // J. Fish Biol. V. 88. № 5. P. 1746–1757. <https://doi.org/10.1111/jfb.12939>
- Hoff G.R. 2016b. Results of the 2016 eastern Bering Sea upper continental slope survey of groundfish and invertebrate resources // NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-339. 272 p. <https://doi.org/10.7289/V5/TM-AFSC-339>
- Hoff G.R., Britt L.L. 2003. The 2002 eastern Bering Sea upper continental slope survey of groundfish and invertebrate resources // Ibid. NMFS-AFSC-141. 286 p.
- Hoff G.R., Britt L.L. 2011. Results of the 2010 eastern Bering Sea upper continental slope survey of groundfish and invertebrate resources // Ibid. NMFS-AFSC-224. 300 p.
- Maurer J.R. 2009. Life history of two Bering Sea slope skates: *Bathyraja lindbergi* and *B. maculata*: MSc. Thesis. Seaside: Calif. State Univ., 101 p.
- McEachran J.D., Miyake T. 1990. Zoogeography and bathymetry of skates (Chondrichthyes, Rajoidei) // Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries. NOAA Tech. Rep. № 90. P. 305–326.
- Orlov A.M. 1998. The diets and feeding habits of some deep-water benthic skates (Rajidae) in the Pacific waters off the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka // Alaska Fish. Res. Bull. V. 5. № 1. P. 1–17.
- Orlov A.M. 2003. Diets, feeding habits, and trophic relations of six deep-benthic skates (Rajidae) in the western Bering Sea // Aqua. J. Ichthyol. Aquat. Biol. V. 7. № 2. P. 45–60.
- Orlov A.M., Volvenko I.V. 2022. Long-term changes in the distribution and abundance of nine deep-water skates (Aryhynchobatidae: Rajiformes: Chondrichthyes) in the Northwestern Pacific // Animals. V. 12. № 24. Article 3485. <https://doi.org/10.3390/ani12243485>
- Orlov A., Tokranov A., Fatykhov R. 2006. Common deep-benthic skates (Rajidae) of the northwestern Pacific: basic ecological and biological features // Cybium. V. 30. № 4. P. 49–65. <https://doi.org/10.26028/cybium/2006-304supp-008>
- Ormseth O.A., Foy R., Davis C.D. et al. 2015. *Bathyraja maculata* // IUCN Red List of Threatened Species. Article e.T161350A80674766. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T161350A80674766.en>
- Stevenson D.E., Orr J.W., Hoff G.R., McEachran J.D. 2007. Field guide to sharks, skates, and ratfish of Alaska. Fairbanks: Alaska Sea Grant College Program; University of Alaska, 77 p.
- Stevenson D.E., Orr J.W., Hoff G.R., McEachran J.D. 2008. Emerging patterns of species richness, diversity, population density, and distribution in the skates (Rajidae) of Alaska // Fish. Bull. V. 106. № 1. P. 24–39.
- Von Szalay P.G., Rooper C.N., Raring N.W., Martin M.H. 2011. Data Report: 2010 Aleutian Islands bottom trawl survey // NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-215. 153 p.
- Zenger H.H., Jr. 2004. Data report: 2002 Aleutian Islands bottom trawl survey // NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-143. 247 p.