

УДК 597.35.591.9

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РАЗМЕРНО-ПОЛОВОЙ СОСТАВ СКАТА ТАРАНЦА *BATHYRAJA TARANETZI* В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ И У БЕРЕГОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

© 2020 г. В. В. Панченко^{1, *}, А. А. Баланов¹, А. Б. Савин²

¹Национальный научный центр морской биологии Дальневосточного отделения РАН – НИЦМБ ДВО РАН, Владивосток, Россия

²Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии – ТИНРО, Владивосток, Россия

*E-mail: vlad-panch@yandex.ru

Поступила в редакцию 19.06.2019 г.

После доработки 11.07.2019 г.

Принята к публикации 19.09.2019 г.

Скат Таранца *Bathyrāja taranetzi* в летний период в тихоокеанских водах северных Курильских о-вов и Юго-Восточной Камчатки обитает на глубинах от ~100 до 757 м; концентрируется у северных Курильских о-вов в диапазоне 250–360 м. В уловах отмечены особи длиной (*TL*) 11.3–67.5 см. На глубине <200 м обитают только крупные рыбы, стабильно присутствующие в уловах до 450-метровой изобаты. На начальных этапах развития скат Таранца в основном концентрируется в диапазоне 301–450 м. До 300 м прослеживается тенденция уменьшения средней длины рыб, далее размерный состав близок, глубже 450 м, по данным единичных поимок, длина рыб увеличивается. Взрослые особи летом обитают на внешнем шельфе и верхнем склоне при температуре 1.8–3.9°C, рыбы *TL* < 37 см предпочитают температуру 3.7°C и выше. Среди неполовозрелых особей соотношение полов равное. В размерной группе *TL* 52–58 см преобладают самцы, что обусловлено их более ранним по сравнению с самками половым созреванием. Среди рыб *TL* > 60 см начинают доминировать самки, что связано с достижением ими больших, чем самцы, размеров. В целом соотношение полов в популяции ската Таранца близко 1 : 1.

Ключевые слова: скат Таранца *Bathyrāja taranetzi*, распределение, размеры, соотношение полов, глубина, температура, Северные Курилы, Юго-Восточная Камчатка.

DOI: 10.31857/S0042875220040177

Скаты подотряда Rajoidei широко распространены в северной части Тихого океана и играют заметную роль в донных сообществах. Эти хищные рыбы могут являться как пищевыми конкурентами промысловых видов, так и их потребителями (Mito, 1974; Brodeur, Livingston, 1988; Livingston, deReynier, 1996; Orlov, 1998, 2003; Чучукало, Напазаков, 2002; Антоненко и др., 2007; Панченко и др., 2017). Во многих зарубежных странах скаты успешно осваиваются рыбопромысловым флотом (Orlov, 2005; Naas et al., 2016). Постепенно развивается и их отечественный промысел. По данным официальной статистики, за последние 5 лет (2014–2018 гг.) российский среднегодовой вылов скатов в Дальневосточном бассейне составил 4.86 тыс. т, тогда как в предыдущие годы этот показатель был гораздо меньше: в 2009–2013 гг. – 3.51 тыс. т, а в 2004–2008 гг. – лишь 1.65 тыс. т.

Скат Таранца *Bathyrāja taranetzi* – высокобореальный тихоокеанский вид (Долганов, 1999; Долганов, Тупоногов, 1999; Шейко, Федоров, 2000; Mecklenburg et al., 2002; Парин и др., 2014). На внешнем крае шельфа и в верхней части тихоокеанского склона северных Курильских о-вов и Юго-Восточной Камчатки в настоящее время он является субдоминантным видом скатов, уступая по биомассе и численности лишь фиолетовому скату *Bathyrāja violacea* (Savin et al., 2019). Однако распределение этого вида и его биология изучены слабо; имеющиеся в литературе сведения отрывочны и фрагментарны. Целенаправленные исследования экологии ската Таранца предпринимались лишь в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана (Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006; Orlov, Tokranov, 2010).

В настоящей работе на основе новых данных подробно рассматривается горизонтальное и вер-

тикальное распределение, а также размерный и половой состав ската Таранца в летний период в тихоокеанских водах северных Курильских о-вов и Юго-Восточной Камчатки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены данные траловой съёмки внешнего шельфа и верхнего отдела склона, прилегающих к океанской стороне северной части Курильской гряды и юга Камчатки (рис. 1), в которой авторы принимали непосредственное участие. Исследования проводили на научно-исследовательском судне ТИНРО-центра “Профессор Леванидов” 23.08–10.09.2018 г. и включали 86 тралений донным тралом ДТ/ТМ-27.1/24.4 м на глубинах 120–952 м. Методика работ и расчётов подробно изложена в нашей предыдущей публикации (Savin et al., 2019). При вычислениях биомассы и численности ската Таранца коэффициент уловистости принят равным 0.5. Карты распределения построены с помощью программы Surfer.

Измерили полную длину (*TL*) 587 экз. ската Таранца, из них у 273 экз. определили массу, у 584 экз. — пол. При анализе горизонтального распределения разбивку по батиметрическому диапазону проводили через каждые 100 м, помимо глубин >600 м, которые объединены. На глубинах до 200 м проведено пять тралений, 201–300 м — 9, 301–400 м — 12, 401–500 м — 14, 501–600 м — 11, >600 м — 35 тралений. Анализ размерного состава представлен более дробно — через 50 м. На глубинах до 150 м промерено 3 экз. ската Таранца, 151–200 м — 3 экз., 201–250 м — 108 экз., 251–300 м — 103 экз., 301–350 м — 167 экз., 351–400 м — 139 экз., 401–450 м — 57 экз., 451–500 м — 2 экз., 501–550 м — 1 экз., 551–600 м — 3 экз., >600 м — 1 экз.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали наши исследования, распределение ската Таранца на акватории северных Курильских о-вов и в прилегающих водах Камчатки отличается неоднородностью (рис. 1). На самом северном разрезе он отсутствовал в уловах. Далее, с продвижением на юг, поимки начали отмечаться, однако вдоль всего обследованного восточного побережья Камчатки скоплений этот вид не образовывал. Концентрировался скат Таранца у Северных Курил, за исключением юга исследованного района, где значительных концентраций отмечено не было. Здесь хотелось бы отметить, что скат Таранца относится к мезобентальным видам, предпочитающим диапазон глубин 200–500 м (Федоров, 2000; Шейко, Федоров, 2000; Орлов и др., 2006). Между тем по ряду причин (сложный для проведения тралений рельеф дна, напряжённый график работ) в 2018 г. на юго-западе (южнее 48°55′ с.ш. и западнее 155° в.д.) в диапазоне

200–500 м выполнено лишь три траления. Возможно, именно с этим связано отсутствие здесь в зоне облова его скоплений. Орлов с соавторами (Orlov et al., 2006; Орлов, 2010; Orlov, Tokranov, 2010) при описании горизонтального распределения ската Таранца также указывают на предпочтение им центральной области рассматриваемого района, однако и на юге отмечают периодически его значительные уловы.

Известная минимальная длина при вылуплении дальневосточных скатов составляет 12.3 см (Долганов, 1998а). В пределах ареала наиболее крупный экземпляр ската Таранца (*TL* 77 см) зарегистрирован в восточной части Берингова моря (Ebert, 2005). В западной части Берингова моря этот показатель ниже — 72 см (Orlov, Tokranov, 2010), а в районе наших исследований — в тихоокеанских северокурильских и прилегающих прикамчатских водах — ещё меньше — лишь 70 см (Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006). В наших уловах скат Таранца был представлен широким размерным составом, начиная от недавно вылупившихся рыб *TL* 11.3 см, часть из которых ещё имела остатки желточного мешка, до 67.5 см.

В целом районы концентраций ската Таранца в численном и весовом выражениях были идентичны, однако степень доминирования каждого из уловов по биомассе и численности порой существенно различалась, что обусловлено изменением с ростом у этого вида батиметрических предпочтений. Наибольшая плотность численности (5911 экз/км²) и биомассы (4041 кг/км²) зарегистрирована на траверзе о-ва Парамушир (рис. 1), однако в первом случае глубина составила 350 м, а во втором — 251 м. Высокая удельная биомасса здесь ската Таранца на глубине 251 м была обусловлена значительным уловом особей среднего и крупного размера. Тогда как в этом районе мористее, на глубине 350 м, улов был представлен исключительно молодью *TL* 14–31 см с преобладанием рыб *TL* 15–16 см. Ни в одном из остальных тралений не было отмечено столь массового присутствия ската Таранца размером, близким к минимальному. Концентрации его отмечались и южнее на сходных глубинах в относительно равномерно охваченной тралениями зоне.

По данным разных авторов, скат Таранца в Северной Пацифике встречается на глубинах 130–1000 м (Долганов, 1999; Федоров, 2000), 105–1000 м (Долганов, Тупоногов, 1999), 81–1000 м (Шейко, Федоров, 2000; Mecklenburg et al., 2002; Парин и др., 2014), 58–1054 м (Ormseth et al., 2008). В тихоокеанских водах Камчатки и северных Курильских о-ов ранее этот вид отмечен в батиметрическом интервале 100–700 м (Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006), летом — 104–690 м (Orlov, Tokranov, 2010). Минимальная глубина обнаружения нами ската Таранца в 2018 г., на которой он

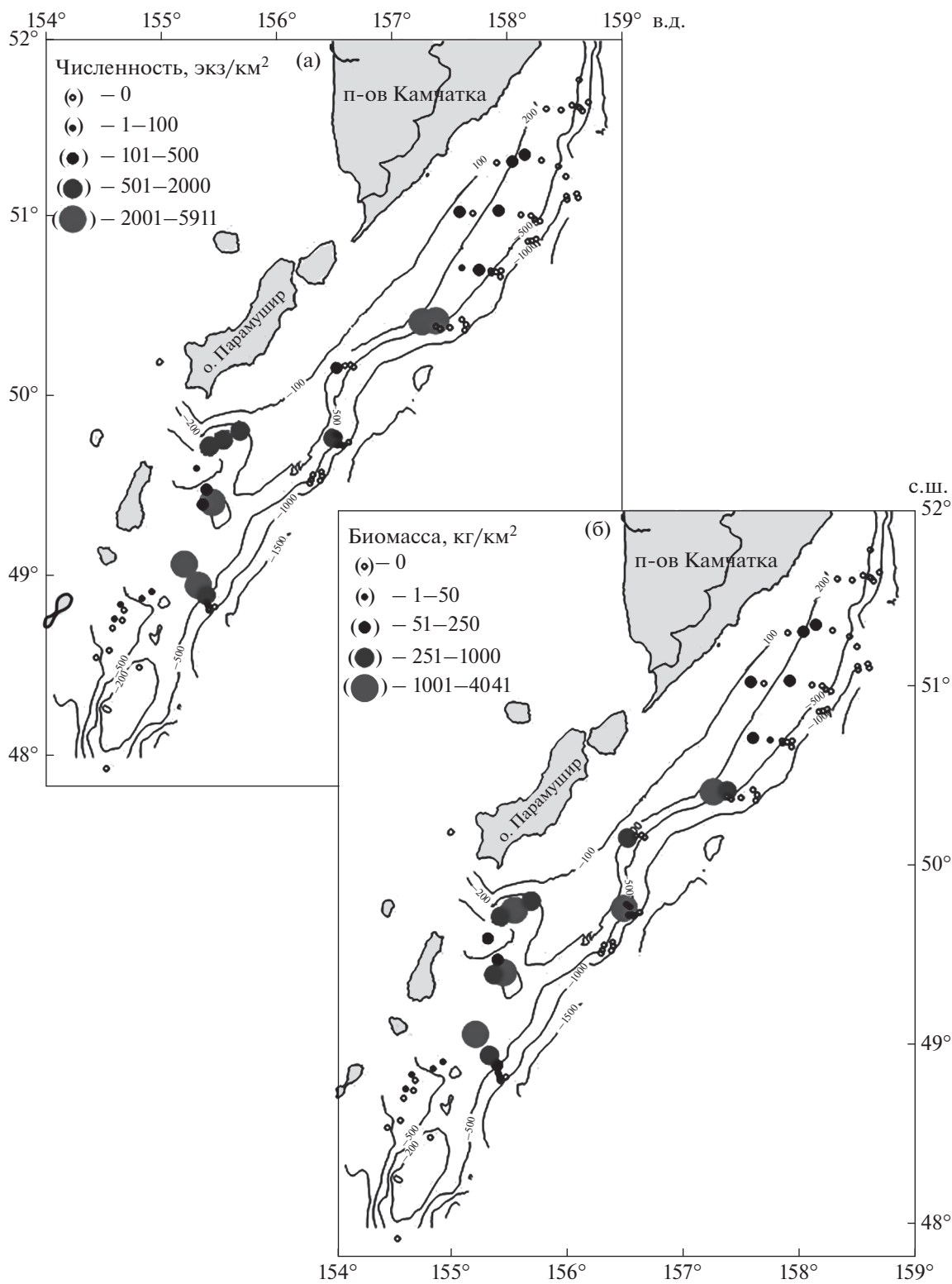


Рис. 1. Пространственное распределение ската Таранца *Bathyraja taranetzi* в тихоокеанских водах северных Курильских о-вов и у Юго-Восточной Камчатки в летний период: а – численность, б – биомасса; (—) – изобаты.

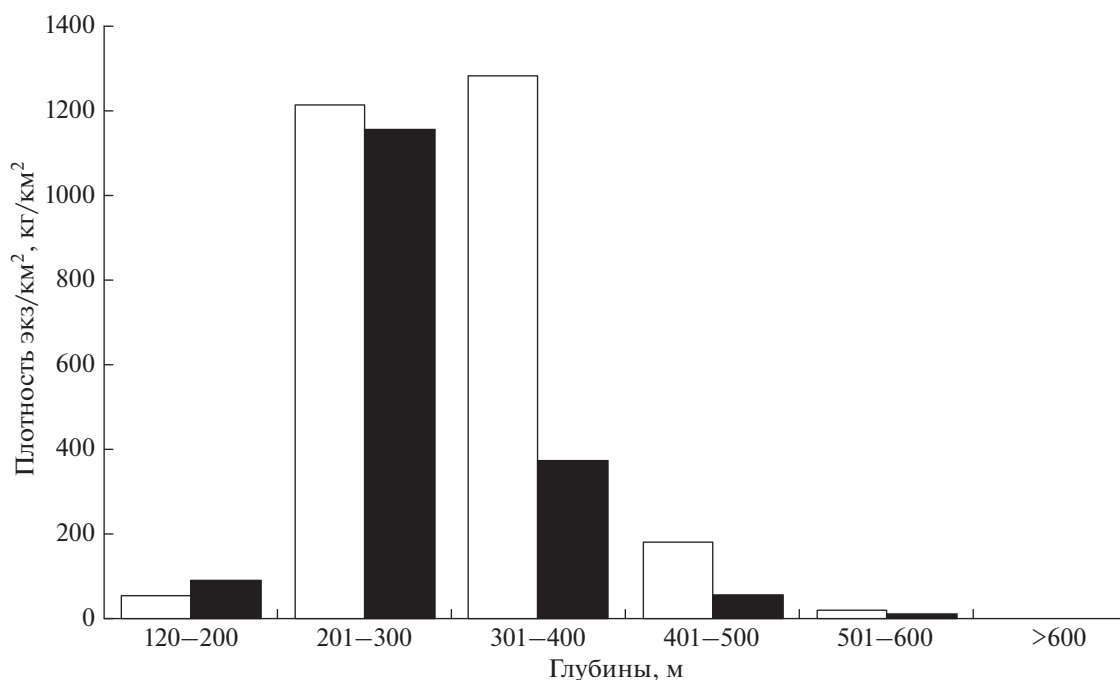


Рис. 2. Средняя удельная плотность численности (□) и биомассы (■) ската Таранца *Bathyraja taranetzi* в разных диапазонах глубин в тихоокеанских водах северных Курильских о-вов и у Юго-Восточной Камчатки в летний период.

был представлен лишь единичными экземплярами, составила 125 м. Так как на меньших глубинах было проведено лишь одно траление у сходной изобаты (120 м), уточнить верхнюю границу его обитания в летний период мы не можем. Однако, судя по мизерным уловам ската Таранца на близких к минимальным обследованным глубинам, верхняя граница его обитания близка 100-метровой изобате. Нижняя же зафиксированная нами граница обитания рассматриваемого вида составила 757 м, т.е. несколько ниже отмеченной ранее для данного района. На указанной глубине был пойман самец *TL* 62.2 см.

Ранее Орлов и Токранов (Orlov, Tokranov, 2010) указывали, что в рассматриваемом районе в летний период скат Таранца предпочитает глубины 340–390 м. В период наших исследований концентрации рыб наблюдались несколько мельче: наибольшая плотность численности была отмечена на глубинах от 250 до 360 м; при небольшом преобладании показателя в диапазоне 301–400 м по сравнению с 201–300 м (рис. 2). Максимальная удельная биомасса зарегистрирована в диапазоне 201–300 м, за которым с большим отрывом следовали глубины 301–400 м. Таким образом, наибольшие концентрации по биомассе располагались на несколько меньших, чем по численности, глубинах, что уже отмечалось выше при рассмотрении горизонтального распределения и связы-

валось с проходящими в процессе роста изменениями батиметрических предпочтений.

В наших сборах на относительно небольших глубинах (<200 м) в единичных поимках присутствовали только крупные особи *TL* 61.0–67.5 см (рис. 3). Все они оказались самками с развивающимися яйцами (диаметром > 10–20 мм) в яичниках, из чего можно заключить, что на минимальных глубинах распространения вида летом обитают только взрослые особи. Половая зрелость самцов ската Таранца наступает при *TL* 53.1–63.2 см, самок – 61.4–66.3 см (Долганов, 19986; Ebert, 2005; Орлов, 2006). По нашим данным, созревание некоторых особей в прикурильских водах происходит и при меньшей длине. Отдельные самцы с полностью кальцинированными птеригоподиями имели *TL* 51.0 см, а наименьшая длина самки с развивающимися половыми продуктами составила 59.1 см.

Крупные особи стабильно присутствовали в уловах до глубин ~ 450 м (рис. 3). В диапазоне 201–250 м помимо взрослых рыб стали отмечаться и неполовозрелые *TL* ≥ 42 см. Единичные поимки мелкой молоди появились в диапазоне 251–300 м, в массе – 301–450 м. Следовательно, в летний период на этих глубинах обитает молодь начальных этапов развития и, вероятно, проходит нерест ската Таранца. Далее, на глубинах 451–550 м, рассматриваемый вид был представлен лишь тремя особями *TL* 16.1–45.1 см; ниже – двумя непо-

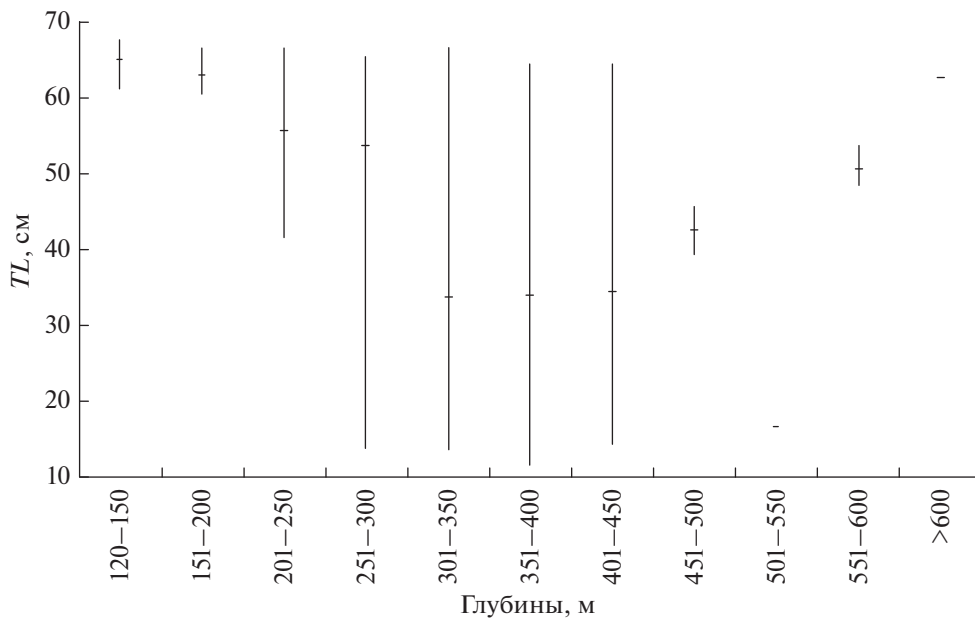


Рис. 3. Размерный состав (TL) ската Таранца *Bathyraja taranetzi* в уловах донного трала в разных диапазонах глубин в тихоокеанских водах северных Курильских о-вов и у Юго-Восточной Камчатки в летний период: (-) — среднее значение, (I) — пределы варьирования показателя.

ловозрелыми рыбами (TL 48.7 и 49.2 см) и двумя половозрелыми самцами (TL 54.0 и 62.2 см). Таким образом, до 300-метровой изобаты прослеживается тенденция уменьшения среднего размера рыб, а глубже 450 м (по данным единичных поимок) общая направленность меняется на увеличение размеров.

Ранее уже отмечалась тенденция уменьшения среднего размера ската Таранца с глубиной вследствие предпочтения крупными особями по сравнению с молодью меньших глубин как в целом в течение года (Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006), так и в отдельные сезоны, включая летний (Orlov, Tokranov, 2010). Однако представленные этими авторами данные по глубоководным диапазонам (>550 м) не соответствуют выявленной нами закономерности.

По данным литературы (Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006; Orlov, Tokranov, 2010), для ската Таранца, пойманного в исследуемом районе в апреле–декабре, аллометрическая зависимость массы (W , г) от длины (TL , см) имеет вид: $W = 0.0029 \times TL^{3.1614}$ ($R^2 = 0.9777$). Выведенная нами аналогичная формула оказалась близка: $W = 0.0031 \times TL^{3.1262}$ ($R^2 = 0.9901$) (рис. 4), однако масса ската Таранца оказалась несколько меньшей. Возможно, различия параметров размерно-весовой зависимости обусловлены разными размерами уловленных рыб. В наших уловах отмечены особи TL 11.3–67.5 см, а в выборке Орлова с соавторами (2006) минимальный размер ската Таранца был выше на 5 см (17 см), а максимальный — на 2 см

(70 см). Отличалось и соотношение размерных групп. В нашей выборке существенную долю составляет молодь TL 15–31 см и рыбы TL 50–63 см, среди которых доминируют размерные группы 56 и 58 см (рис. 5). Средняя длина рыб в наших измерениях составила 41.8 см. В сравниваемой работе при небольшой доле молодежи и рыб среднего размера относительно высокая численность приходилась на рыб TL 52–66 см (т.е. близких к созреванию и взрослых особей) с доминированием размерных групп 56–59 и 64 см. Соответственно, средний размер оказался на 10 см выше — 51.7 см (Орлов и др., 2006).

По данным Долганова (1998б), соотношение полов у эмбрионов дальневосточных скатов близко 1 : 1 и сохраняется далее. Лишь в старших размерно-возрастных группах начинают преобладать самки. Это же для большинства исследованных им видов скатов, в том числе для ската Таранца, позднее констатировал в восточноберинговоморских водах Иберт (Ebert, 2005). Равное соотношение полов характерно для ската Таранца и в западной части Берингова моря (Orlov, Tokranov, 2010). Однако в прикурильских водах для этого вида отмечено существенное преобладание самок над самцами (в 1.8 раза), причём доминирование самок проявляется не только среди крупных рыб TL 61–70 см, но и среди особей средней размерной группы 41–50 см (Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006). Между тем результаты наших измерений оказались близки классической схеме: лишь среди рыб $TL > 60$ см прослеживается увеличение доли са-

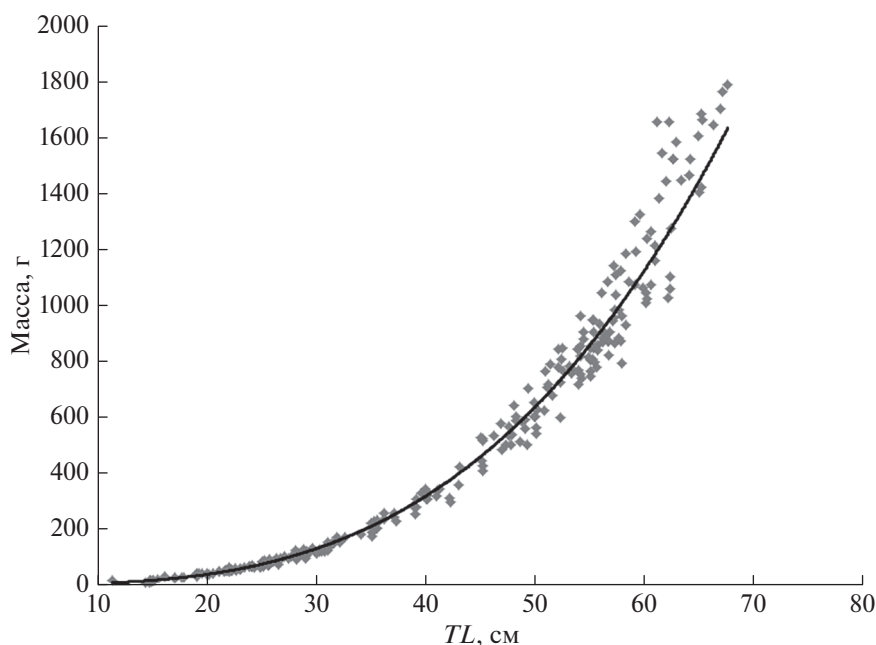


Рис. 4. Зависимость между длиной (TL) и массой ската Таранца *Bathyraja taranetzi* в тихоокеанских водах северных Курильских о-вов и у Юго-Восточной Камчатки в летний период.

мок, тогда как у особей мелкого и среднего размера существенные различия в соотношении полов не наблюдаются, а среди рыб TL 52–58 см (т.е. при размерах полового созревания самцов) в каждом из сантиметровых классов самцы существенно преобладают над самками (рис. 5). В целом же соотношение полов оказалось близко 1 : 1 с несущественным преобладанием самцов, доля которых составила 51.7%.

Средняя длина самцов несколько больше самок (41.9 против 41.6 см), что может объясняться неполным охватом нашей выборкой особей максимального размера. По данным Орлова с соавторами (Орлов и др., 2006; Orlov et al., 2006), самки ската Таранца в прикурильских водах достигают TL 70 см, самцы – 66 см. В нашей выборке максимальные размеры рыб обоих полов были ниже – соответственно 67.5 и 62.2 см.

Долганов (1998в) указывает, что скат Таранца в течение года встречается при температуре $-0.2...+3.4^{\circ}\text{C}$. Позднее было выявлено, что в летний период в прикурильских водах его температурный диапазон сдвинут в сторону более высоких значений: $-0.1...+5.5^{\circ}\text{C}$, а предпочитаемый термический фон в течение года варьирует в узких пределах $2.5-3.5^{\circ}\text{C}$ (Orlov, Tokranov, 2010). В период проведения летней съёмки в 2018 г. на глубинах 120–952 м температура составляла $1.8-3.9^{\circ}\text{C}$ (таблица), при этом скат Таранца встречался в пределах всего этого температурного градиента. При анализе его распределения относительно придонной температуры использованы данные с диапазо-

на глубин 120–600 м, так как, хотя на расположенных ниже изобатах температура воды ($2.7-3.7^{\circ}\text{C}$) находилась в пределах диапазона обитания вида, скат Таранца был представлен единственной выходящей из общего ряда поимкой. Несомненно, что избегание им глубин >600 м обусловлено не термическим фоном, а какими-то иными факторами.

В период проведенных исследований температура воды ниже 2°C отмечалась лишь в части тралений на глубинах <170 м. При этом термическом фоне в одном из трёх проведённых ловов было поймано лишь 3 экз. ската Таранца. Его плотность и частота встречаемости оказались здесь по сравнению с остальными температурными диапазонами минимальными (таблица). При фоновых значениях в пределах $2-3^{\circ}\text{C}$ все проанализированные траления были для вида результативными. Высокой здесь (в особенности в пределах $2.51-3.00^{\circ}\text{C}$) оказалась и средняя численность ската Таранца на единицу площади. При возрастании температуры до $3.01-3.50^{\circ}\text{C}$ этот показатель резко понизился, а частота встречаемости упала до 50%. Однако при температуре $>3.5^{\circ}\text{C}$ плотность ската Таранца по сравнению со смежным диапазоном возросла на порядок, хотя встречаемость вида продолжила падать, достигнув 35.5%. Повышение здесь плотности рыб обусловлено предпочтением молодью условий с относительно высокими значениями температуры. Мелкие особи $TL < 37$ см в массе отмечались лишь при температуре 3.7°C и более, в результате чего средний размер ската Таранца в верхнем диапазоне температуры ($3.51-3.90^{\circ}\text{C}$)

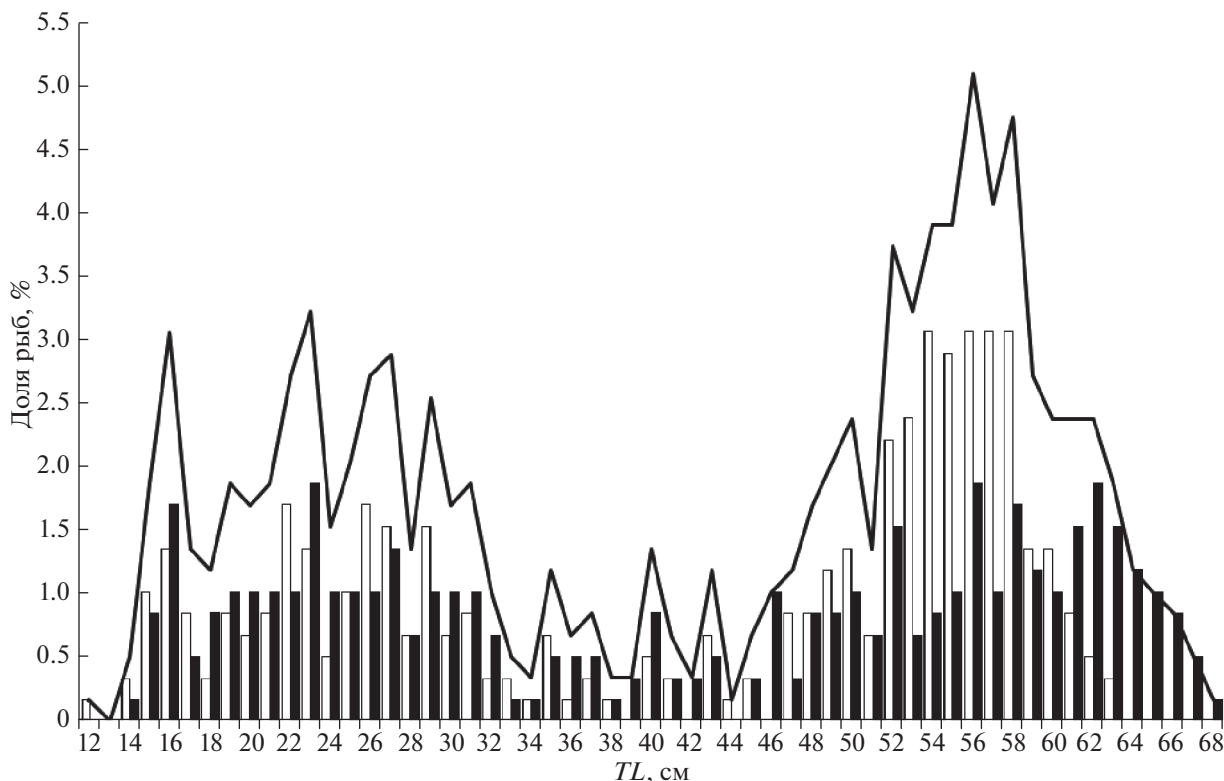


Рис. 5. Размерный состав (TL) ската Таранца *Bathyraja taranetzi* в уловах донного трала (%) в тихоокеанских водах северных Курильских о-вов и у Юго-Восточной Камчатки в летний период: (□) – самцы, (■) – самки, (—) – оба пола.

оказался наименьшим – 34.4 см. В отличие от молодежи крупные особи встречались во всём характерном для вида температурном диапазоне. Следует лишь отметить, что самый крупный экземпляр был пойман при минимальной в период работ температуре (1.8°C), причём высоки здесь были и размеры остальных особей ската Таранца, чем и объясняется наибольшая его средняя длина при температурном фоне ниже 2°C.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как показали результаты донной траловой съёмки, проведенной у океанской стороны северной части Курильской гряды и юга Камчатки на глубинах 120–952 м, скат Таранца в летний период предпочитает акваторию северных Курильских о-вов на глубинах 250–360 м. Наименьшая глубина его обитания в это время близка 100-метровой изобате, наибольшая соответствует 757 м.

Средняя плотность, частота встречаемости и длина ската Таранца *Bathyraja taranetzi* при разных значениях придонной температуры

Показатель	Температура, °C				
	1.80–2.00	2.01–2.50	2.51–3.00	3.01–3.50	3.51–3.90
Плотность, экз/км ²	44.3	964.3	1163.2	63.3	622.3
Частота встречаемости, %	33.3	100.0	100.0	50.0	35.5
Длина (TL), см	64.8	52.9	55.1	56.5	34.4
Число рыб, экз.	3	133	89	9	352
Число тралений	3	6	3	8	31

Минимальный размер вылупившихся особей составляет 11.3 см. Районы концентраций мелких и крупных рыб совпадают, однако батиметрическое распределение различается. На относительно небольших глубинах (<200 м) обитают только крупные особи, стабильно присутствующие в уловах до 450-метровой изобаты. С возрастанием глубины минимальные размеры ската Таранца снижаются. На начальных этапах развития он обитает в основном в диапазоне 301–450 м; здесь же, вероятно, располагаются и нерестилища. В связи с возрастанием доли молоди до 300-метровой изобаты прослеживается тенденция уменьшения средней длины ската Таранца. На глубинах 301–450 м размеры рыб близки, глубже (по данным единичных поимок) размеры рыб повышаются.

Наиболее эвритермными являются взрослые особи ската Таранца, обитающие летом на внешнем шельфе и верхнем склоне при температуре 1.8–3.9°C. Мелкие рыбы ($TL < 37$ см), являясь более теплолюбивыми, предпочитают температуру 3.7°C и выше.

Среди неполовозрелых особей соотношение полов равное. В размерной группе TL 52–58 см преобладают самцы, что обусловлено их более ранним по сравнению с самками половым созреванием. Среди рыб $TL > 60$ см начинают доминировать самки, что связано с достижением ими больших, чем самцы, размеров. В целом соотношение полов в популяции ската Таранца близко 1 : 1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антоненко Д.В., Пущина О.И., Соломатов С.Ф. 2007. Распределение и некоторые черты биологии шитонского ската *Bathyraja parmifera* (Rajidae, Rajiformes) в северо-западной части Японского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 47. № 3. С. 311–319.
- Долганов В.Н. 1998а. Питание скатов семейства Rajidae и их роль в экосистемах дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. Т. 124. С. 417–424.
- Долганов В.Н. 1998б. Размножение скатов семейства Rajidae дальневосточных морей России // Там же. Т. 124. С. 425–428.
- Долганов В.Н. 1998в. Абиотические условия среды обитания скатов семейства Rajidae дальневосточных морей России // Там же. Т. 124. С. 429–432.
- Долганов В.Н. 1999. 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., Тупоногов В.Н. 1999. Определительные таблицы скатов родов *Bathyraja* и *Rhinoraja* (сем. Rajidae) дальневосточных морей России // Изв. ТИНРО. Т. 126. С. 657–664.
- Орлов А.М. 2006. К обоснованию промысловой меры дальневосточных скатов (сем. Rajidae) на примере массовых западноберинговоморских видов // Тр. ВНИРО. Т. 146. С. 252–264.
- Орлов А.М. 2010. Количественное распределение демерсального нектона тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. М.: Изд-во ВНИРО, 336 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 // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 8. С. 38–53.
- Панченко В.В., Пущина О.И., Бойко М.И., Калчугин П.В. 2017. Распределение и некоторые черты биологии ската Берга *Bathyraja bergi* в северо-западной части Японского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 57. № 4. С. 415–423. <https://doi.org/10.7868/S0042875217040117>
- Парин Н.В., Евсеенко С.А., Васильева Е.Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Т-во науч. изд. КМК, 733 с.
- Федоров В.В. 2000. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских островов // 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. 7–41.
- Шейко Б.А., Федоров В.В. 2000. Глава 1. Рыбообразные и рыбы. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holoccephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор. С. 7–69.
- Чучукало В.И., Напазиков В.В. 2002. Питание и трофологический статус массовых видов скатов (Rajidae) западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. Т. 130. С. 422–428.
- Brodeur R.D., Livingston P.A. 1988. Food habits and diet overlap of various Eastern Bering Sea fishes // US Dept. Commer. NOAA Tech. Memo. NMFS F/NWC–127. 76 p.
- Ebert D.A. 2005. Reproductive biology of skates, *Bathyraja* (Ishiyama), along the eastern Bering Sea continental slope // J. Fish Biol. V. 66. P. 618–649. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2005.00628.x>
- Haas D.L., Ebert D.A., Cailliet G.M. 2016. Comparative age and growth of the Aleutian skate, *Bathyraja aleutica*, from the eastern Bering Sea and Gulf of Alaska // Environ. Biol. Fish. V. 99. № 11. P. 813–828. <https://doi.org/10.1007/s10641-016-0518-5>
- Livingston P.A., deReynier Y. 1996. Groundfish food habits and predation on commercially important prey species in the Eastern Bering Sea from 1990 to 1992 // AFSC Proc. Rept. 96–04. 214 p.
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. Bethesda, Maryland: Amer. Fish. Soc., 1037 p.
- Mito K. 1974. Food relationships among benthic fish populations in the Bering Sea on the *Theragra chalcogramma* fishing grounds in October and November of 1972. M.S. Thesis. Hakodate: Hokkaido Univ. Grad. School, 135 p.

- 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.* 2005. Groundfish resources of the northern North Pacific continental slope: from science to sustainable fishery // Proc. 7-th North Pacific Rim Fish. Conf. Anchorage: Alaska Pacif. Univ. P. 139–150.
- Orlov A.M., Tokranov A.M.* 2010. Reanalysis of long-term surveys on the ecology and biology of mud skate (*Rhinoraja taranetzi* Dolganov, 1985) in the northwestern Pacific (1993–2002) // J. Appl. Ichthyol. V. 26. № 6. P. 861–871. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2010.01512.x>
- Orlov A.M., Tokranov A.M., Fatykhov R.N.* 2006. Common deep-benthic skates (Rajidae) of the northwestern Pacific: basic ecological and biological features // Cybium. V. 30. № 4. Suppl. P. 49–65.
- Ormseth O., Matta B., Hoff J.* 2008. Bering Sea and Aleutian Island skates [online]. <http://www.afsc.noaa.gov/REFM/docs/2008/BSAIskate.pdf>. Version 09/2008.
- Savin A.B., Balanov A.A., Panchenko V.V.* 2019. The current structure of the ichthyofauna on the continental shelf's outer edge and upper slope of the Northern Kuril Islands and Southeastern Kamchatka // J. Ichthyol. V. 59. № 4. P. 499–515. <https://doi.org/10.1134/S0032945219040143>