

УДК 597.317

**В.Н. Долганов***

Национальный научный центр морской биологии
им. А.В. Жирмунского ДВО РАН,
690041, г. Владивосток, ул. Пальчевского, 17

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГЛУБОКОВОДНОГО СКАТА *BATHYRAJA TRACHURA* ИЗ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

Приводится морфологическое описание глубоководного ската *Bathyrāja trachura* из северо-западной части Тихого океана. Сообщаются данные о пластических признаках, строении неврокраниума, скапулокоракоида, птеригоподиев, количестве туловищных и хвостовых позвонков, лучей грудного плавника, рядов зубов и оборотов спирального клапана кишечника.

Ключевые слова: скат *Bathyrāja trachura*, северо-западная Пацифика, морфометрические данные, неврокраниум, скапулокоракоид, птеригоподии, дермальные чешуи, позвонки, зубы, спиральный клапан.

DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-595-599.

Dolganov V.N. Morphological description of deepwater skate *Bathyrāja trachura* from the North-West Pacific // *Izv. TINRO*. — 2021. — Vol. 201, Iss. 3. — P. 595–599.

Morphological description is given for deepwater skates *Bathyrāja trachura* caught in the North-West Pacific in 1980–1989, both juveniles and adults. Counts for vertebrae, pectoral fin, teeth rows, and intestinal valves are presented.

Key words: skate *Bathyrāja trachura*, North-West Pacific, morphometric description, neurocranium, scapulocoracoid, pterygopodia, claspers, vertebrae, teeth, intestinal valve.

Диагностика и классификация скатов подотряда Rajoidei значительно затруднены вследствие сходства внешнего строения и сильной изменчивости признаков, традиционно используемых для их изучения. Часто надежная идентификация возможна только при использовании признаков внутреннего строения: количества позвонков, лучей в грудных плавниках, оборотов спирального клапана, строения неврокраниума, скапулокоракоида, тазовой пластины и особенно птеригоподиев. Поэтому в мировой литературе считается достаточным только описание скатов, содержащее внутреннюю морфологию. Кроме большой диагностической ценности морфологических и счетных признаков, их разнообразие и изменчивость необходимы для анализа морфологической эволюции и проблем происхождения и расселения этой космополитически распространенной группы рыб.

Глубоководный скат *Bathyrāja trachura* (Gilbert) был описан в 1892 г. от берегов Северной Америки и до сих пор известен по немногочисленным описаниям, вслед-

* Долганов Владимир Николаевич, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: vndolganov@mail.ru.

Dolganov Vladimir N., D.Biol., leading researcher, Institute of Marine Biology, National Scientific Centre of Marine Biology. Far Eastern Branch. Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690041, Russia, e-mail: vndolganov@mail.ru.

ствие чего данных по его строению недостаточно. Во время экспедиций ТИНРО в 1980–1989 гг. на материковом склоне северо-западной части Тихого океана было поймано 117 скатов этого вида, из которых для 63 экземпляров автором сделана полная морфометрия. Собранный материал позволяет значительно дополнить недостающие данные по строению этого редкого ската.

Использованная в работе номенклатура строения неврокраниума, скапулокоракоида, птеригоподиев и их скелета соответствует общепринятой [Ishiyama, 1958; Stehmann, 1970; McEachran, Compagno, 1982].

Морфологический материал. 63 экз. TL 163–1015 мм, DW 105–652 мм, северо-западная часть Тихого океана, 1980–1989 гг., донный трал, глубины 550–1829 м. Коллектор В.Н. Долганов.

Описание. Диск ромбовидный, с широкозакругленными внешними и задними углами грудных плавников, его длина составляет 70,3–82,1 % ширины (рис. 1). Передние края грудных плавников вогнуты слабо, особенно у молоди. Рыло сравнительно тупое, у взрослых образует угол около 110° , у молоди до 130° . Оно слабое и гибкое, передние лучи грудных плавников простираются почти до его вершины. Глаза небольшие, немного меньше межорбитального расстояния и около 4 раз содержатся в длине рыла до глаз. Брызгальце у молоди примерно равно диаметру глаза, но у взрослых особей значительно превышает его. Носовой клапан с неглубокой выемкой. Длина хвоста от середины ануса в любом возрасте больше предхвостового расстояния. Спинные плавники примерно равны по форме и размерам, хвостовой в виде невысокой складки. Хвостовые боковые кожные складки начинаются от основания хвоста и, расширяясь, продолжают вдоль всей его длины.

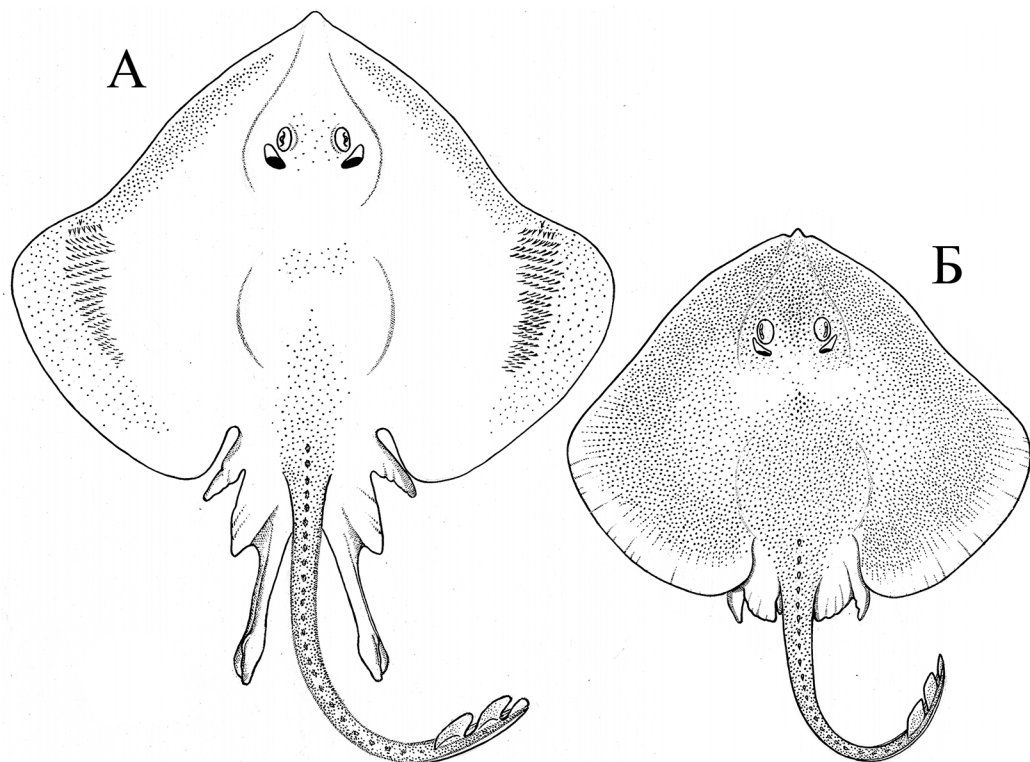


Рис. 1. *Bathyraja trachura*: А — взрослый самец, TL 935 мм; Б — неполовозрелый самец, TL 282 мм

Fig. 1. *Bathyraja trachura*: А — adult male, TL 935 mm; Б — juvenile male, TL 282 mm

Зубы с заостренными вершинами, околосимфизные крупнее боковых. Глотка и жаберные дуги не ошиплены. Верхняя поверхность диска и хвоста у молодых особей

полностью покрыты довольно крупными шипиками, которые у взрослых в центральной части диска исчезают. Нижняя поверхность голая. Шипы на диске обычно отсутствуют, но изредка в начале туловищной серии срединного ряда имеются 1–3 сильно редуцированных шипа. Орбитальные шипы и шипы боковых рядов хвоста также редуцированы до уровня небольших шипиков. Хвостовая серия шипов срединного ряда начинается немного позади уровня тазовых бугров и состоит из 21–29 (24,9) шипов. Их количество закладывается в эмбриональном состоянии и с возрастом не изменяется. Междорзальный шип обычно отсутствует. Эректильные (аларные) колючки, появляющиеся у взрослых самцов, расположены в 23–25 сериях по 8–10 колючек в серии.

Яйцевая капсула имеет 4 роговидных отростка по углам, служащих для прикрепления к субстрату, у их основания расположены щелевидные дыхальца длиной 10–12 мм. Боковые кили капсул широкие, светлые. Поверхность капсулы шероховатая, с мелкими выростами разнообразной формы, расположенными в 200–210 правильных рядах. Размеры яйцевых капсул зависят от размеров самок. У *B. trachura* длина яйцевых капсул 68–79 мм при ширине 59–76 мм. В капсуле развивается только 1 эмбрион.

Измерения нефиксированных *B. trachura* в процентах ширины диска (в скобках среднее значение признака): TL 141,8–164,8 (154,8); длина диска 70,3–82,1 (77,2); длина хвоста 73,0–87,7 (81,7); длина головы 26,7–33,1 (29,4); длина рыла до глаз 16,4–21,2 (18,9); горизонтальный диаметр орбиты 3,8–6,6 (4,9); брызгальцев 4,2–6,6 (5,2); межорбитальное расстояние 4,9–7,7 (6,3); длина рыла до ротовой щели 17,8–22,3 (20,5); ширина рта 10,0–12,5 (11,6); расстояние между ноздрями 9,6–12,9 (11,6); длина основания 1-го и 2-го спинных плавников 5,1–6,7 (5,9) и 4,7–7,4 (6,0), высота 1-го и 2-го спинных плавников 2,8–3,9 (3,4) и 2,8–4,8 (3,6).

Туловищных позвонков 29–34 (31,7), преддорзальных 60–71 (66,1). В грудном плавнике 74–83 (78,9) лучей. В верхней челюсти 28–36 серий зубов, в нижней 25–32. Складка спирального клапана образует 8–9 (8,7) полных оборотов.

Неврокраниум цельный, слабодифференцированный на отделы, сравнительно широкий. Ростральная часть неврокраниума представлена длинным ростральным стержнем, у вершины которого расположены боковые ростральные придатки. Ростральный хрящ без перемычки у основания, слабый, составляет около половины всей длины черепа. Боковые ростральные хрящи относительно большие, около 3 раз в длине рострума, отчетливо свободные от рострального хряща, их задние края плоские в сечении. Крыша неврокраниума имеет два больших отверстия — переднюю и заднюю фонтанели. Передняя фонтанель широкая, не продолжена в рострум, открывается у начала обонятельных капсул и простирается до уровня начала орбит. Задняя фонтанель узкая, обычно одинарная, но иногда разделена тонкой хрящевой перемычкой на две части. Небольшие базальные отверстия носовых капсул расположены в их задней части рядом с передней фонтанелью (рис. 2, А). Грудной пояс (скапулоракоид) в виде цельной, не дифференцированной на отдельные хрящи П-образной пластины, которая при помощи сочленений крепится коракоидной частью к туловищной пластине. Скапулоракоид невысокий. Имеется соединительнотканная перемычка (*anterior bridge*), разделяющая переднюю фонтанель на дорзальную и вентральную части. Постдорзальные отверстия (обычно 3–5) намного крупнее поствентральных, которых обычно 5 (рис. 2, Б). Тазовый пояс представлен короткой поперечной тазовой пластиной, от переднебоковых краев которой отходит направленная вперед пара боковых отростков. Передний край тазовой пластины прямой, задний край слабоогнутый. В строении тазовой пластины наблюдается хорошо выраженный половой диморфизм — у самок она намного шире (рис. 2, В, Г).

Птеригоподии составляют около $\frac{1}{3}$ длины хвоста. Псевдосифон (*pseudosiphon*) крупный, 6,3–7,5 % длины птеригоподиев. Внутренняя поверхность дорзальной доли птеригоподия с неглубокой выемкой (*slit*). Дорзальную и вентральную доли разделяет срединная впадина — гипопиле (*hypopyle*). С вентральной стороны срединной впадины имеются вытянутый к дистальному краю птеригоподия изогнутый отросток (*projection*) и расположенный под ним примыкающий к дорзальной доле небольшой заостренный выступ — острие (*spike*) (рис. 2, Д).

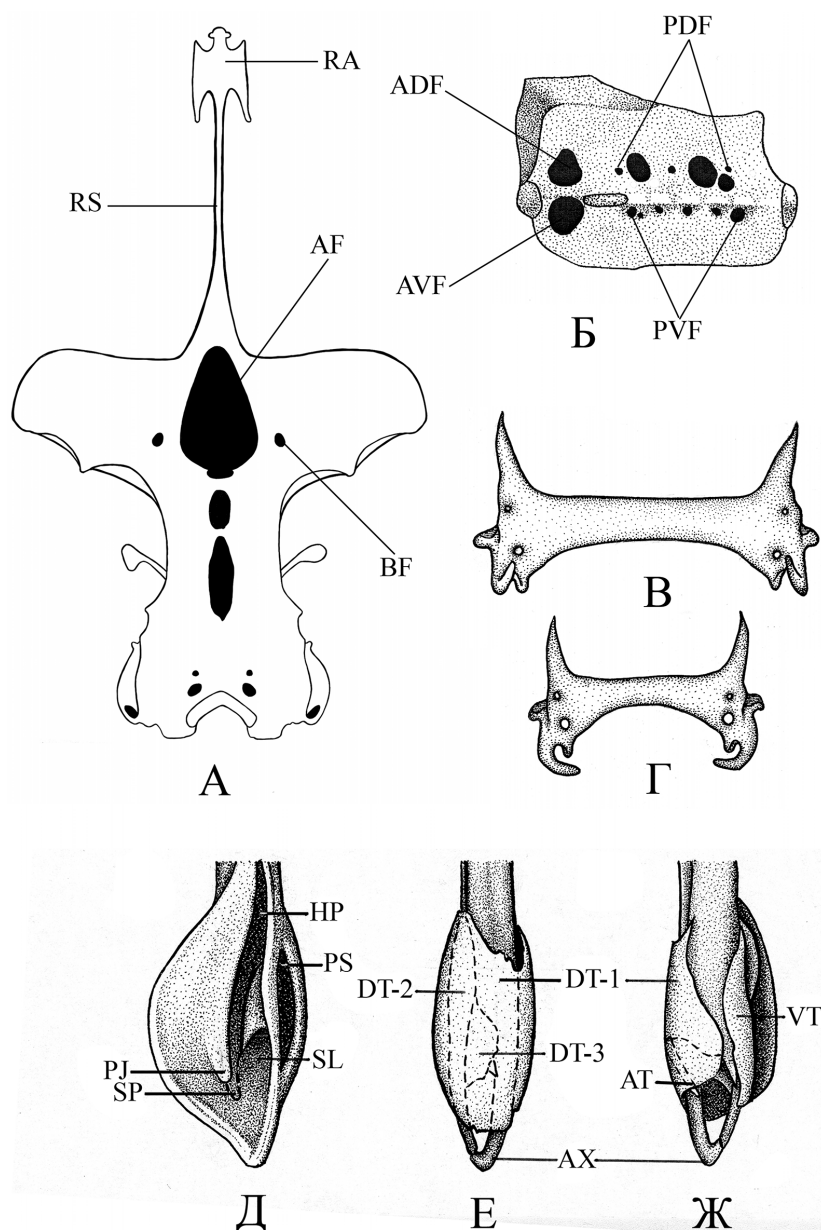


Рис. 2. *Bathyraja trachura*, самец, TL 935 мм: А — неврокраниум (RA — боковые ро-
стральные отростки, RS — рострум, AF — передняя фонтанель, BF — базальные отверстия);
Б — скапулокораконд (ADF — переднее дорзальное отверстие, AVF — переднее вентральное
отверстие, PDF — задние дорзальные отверстия, PVF — задние вентральные отверстия);
В — тазовая пластина (самка, TL 990 мм); Г — тазовая пластина (самец, TL 935 мм); Д — раз-
вернутый птеригоподий (HP — гипопиле, PJ — отросток, PS — псевдосифон, SL — выемка,
SP — острие); Е, Ж — хрящи птеригоподиев (AX — осевой хрящ, DT-1, DT-2 и DT-3 — 1, 2 и
3-й дорзальные щитки, AT — добавочный хрящ, VT — вентральный щиток)

Fig. 2. *Bathyraja trachura* male, TL 935 mm: А — neurocranium (RA — lateral rostral ap-
pendices, RS — rostrum, AF — anterior fontanelle, BF — basal foramen); Б — scapulocoracoid
(ADF — anterior dorsal foramen, AVF — anterior ventral foramen, PDF — posterior dorsal for-
amen, PVF — posterior ventral foramen); *Bathyraja trachura* female, TL 990 mm: В — pelvic plate;
Bathyraja trachura male, TL 935 mm: Г — pelvic plate; Д — expanded pterygopodium (HP —
hypopyle, PJ — appendix, PS — pseudosiphon, SL — notch, SP — point); Е, Ж — pterygopod
cartilage (AX — axial cartilage, DT-1, DT-2 and DT-3 — 1st, 2nd and 3rd dorsal scutes, AT — accessory
cartilage, VT — ventral scutellum)

Дистальная часть скелета птеригоподиев *B. trachura* состоит из 3 дорзальных щитков (*dorsal terminal* 1, 2, 3), небольшого добавочного хряща (*accessory terminal*) и расширяющегося в задней части вентрального щитка (*ventral terminal*). Первый дорзальный щиток очень крупный, значительно простирается на вентральную часть птеригоподиума. Второй и третий дорзальные хрящи прилегают друг к другу и плотно скреплены соединительной тканью. Добавочный хрящ заострен дистально (рис. 2, Е, Ж).

Окраска взрослых скатов сверху от пепельно-серой до коричнево-черной, снизу светлее. Молодые особи сверху коричневые с зеленоватым («селезевым») отливом, нижняя поверхность более темная, почти черная.

Распространение. От Охотского моря и северных Курильских островов на азиатском побережье до Калифорнии на глубинах 550–2880 м [Долганов, 1999; Kuhn et al., 2019]. Максимальная численность *B. trachura* наблюдается в Беринговом море и с тихоокеанской стороны северных Курильских островов. В Охотском море он встречается редко, а у южных Курильских островов и вдоль восточного побережья Японии отсутствует.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Соблюдение этических стандартов

Все международные, национальные и институциональные принципы использования животных в работе были соблюдены.

Автор заявляет, что конфликта интересов у него нет.

Список литературы

Долганов В.Н. Географическое и батиметрическое распространение скатов семейства Rajidae в дальневосточных морях России и сопредельных водах // Вopr. ихтиол. — 1999. — Т. 39, № 3. — С. 428–430.

Ishiyama R. Studies on the rajid fishes (Rajidae) found in the waters around Japan // J. Shimonoseki Coll. Fish. — 1958. — Vol. 7, № 2, 3. — P. 193–394.

Kuhn L.A., Bizzarro J.J., Ebert D.A. *In situ* observations of deep-living skates in the eastern North Pacific // Deep-Sea Res. Part I. — 2019. — Vol. 152. — P. 1–11. DOI: 10.1016/j.dsr.2019.103104.

McEachran J.D., Compagno L.J.V. Interrelationships of and within Breviraja based on anatomical structures (Pisces: Rajoidei) // Bull. Mar. Sci. — 1982. — Vol. 32, № 2. — P. 399–425.

Stehmann M. Vergleichend morphologische und anatomische Untersuchungen zur Neuordnung der Systematik der nordostatlantischen Rajidae (Chondrichthyes, Batoidei) // Arch. FischereiWiss. — 1970. — Vol. 21, № 2. — P. 73–164.

References

Dolganov, V.N., Geographical and bathymetric distribution of rajids of the Rajidae family in the Far Eastern seas of Russia and adjacent waters, *Vopr. Ikhtiol.*, 1999, vol. 39, no. 3, pp. 428–430.

Ishiyama, R., Studies on the rajid fishes (Rajidae) found in the waters around Japan, *J. Shimonoseki Coll. Fish.*, 1958, vol. 7, no. 2, 3, pp. 193–394.

Kuhn, L.A., Bizzarro, J.J., and Ebert, D.A., *In situ* observations of deep-living skates in the eastern North Pacific, *Deep-Sea Res. Part I*, 2019, vol. 152, pp. 1–11. doi 10.1016/j.dsr.2019.103104

McEachran, J.D. and Compagno, L.J.V., Interrelationships of and within Breviraja based on anatomical structures (Pisces: Rajoidei), *Bull. Mar. Sci.*, 1982, vol. 32, no. 2, pp. 399–425.

Stehmann, M., Vergleichend morphologische und anatomische Untersuchungen zur Neuordnung der Systematik der nordostatlantischen Rajidae (Chondrichthyes, Batoidei), *Arch. FischereiWiss.*, 1970, vol. 21, no. 2, pp. 73–164.

Поступила в редакцию 9.08.2021 г.

После доработки 12.08.2021 г.

Принята к публикации 16.08.2021 г.