

УДК 597.35.591.9

ПЕРВОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ НЕРЕСТИЛИЩА СКАТА ТАРАНЦА *BATHYRAJA TARANETZI* (DOLGANOV, 1983) И ФИОЛЕТОВОГО СКАТА *B. VIOLACEA* (SUWOROV, 1935) В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

© 2021 г. А. А. Баланов¹, *, В. В. Панченко¹, А. Б. Савин²

¹Национальный научный центр морской биологии им. А. В. Жирмунского ДВО РАН, Владивосток 690041, Россия

²Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), Владивосток 690091, Россия

*e-mail: abalanov@imb.dvo.ru

Поступила в редакцию 16.09.2019 г.

После доработки 29.01.2020 г.

Принята к публикации 30.01.2020 г.

Сообщается о первом обнаружении нерестилища ската Таранца *Bathyrāja taranetzi* и фиолетового ската *Bathyrāja violacea* в тихоокеанских водах северных Курильских островов в координатах 50°25'7" с.ш., 157°22'7" в.д. на глубине 350–351 м при температуре воды 3.8°C. На нерестилище отмечено большое количество яйцевых капсул и недавно вылупившейся молоди скатов обоих видов.

Ключевые слова: *Bathyrāja taranetzi*, *Bathyrāja violacea*, нерестилище, яйцевая капсула, размеры, о-в Парамушир

DOI: 10.31857/S0134347520060029

Для скатов характерно внутреннее оплодотворение. После спаривания сперма может храниться в организме самки продолжительное время. Оплодотворение яиц происходит по мере их высвобождения из яичника; в половых путях самки оплодотворенные яйцеклетки инкапсулируются и остаются до момента откладки. Период эмбрионального развития у скатов может быть довольно продолжительным, у разных видов североатлантических скатов он длится от двух до восьми месяцев (Wourms, 1977). Согласно экспериментальным данным, у *Raja eglanteria* при постоянной температуре 20°C потомство вылупляется в среднем через 12 нед. (Lueg et al., 2007). У размножающихся в тихоокеанских водах на материковом склоне видов скатов эмбрионы развиваются при гораздо меньшей слабopоложительной температуре (Hoff, 2010; Hunt et al., 2011), что приводит к увеличению продолжительности эмбрионального развития. Так, у щитоносного ската *Bathyrāja parmifera* в восточной части Берингова моря период эмбрионального развития составляет 3.5 года, поэтому на нерестилищах одновременно могут встречаться три когорты развивающихся эмбрионов, которые были отложены преимущественно летом (Hoff, 2008). Скаты рода *Bathyrāja* обычно нерестятся на покрытых мягким грунтом или ка-

менистых участках подводных хребтов, расположенных в высокопродуктивных зонах и с циркуляцией водных масс, благоприятной для развития находящихся в яйцевых капсулах эмбрионов (Hoff, 2008, 2010, 2019; Hunt et al., 2011).

Высокобореальный тихоокеанский вид скат Таранца *Bathyrāja taranetzi* и широкобореальный преимущественно приазиатский вид фиолетовый скат *B. violacea* широко распространены в северо-западной части Тихого океана (Mecklenburg et al., 2002; Parin et al., 2014). В настоящее время на внешнем крае шельфа, а также в верхнем отделе материкового склона северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки среди скатов по биомассе и численности доминирует фиолетовый скат, а скат Таранца является субдоминантным видом (Savin et al., 2019). Опубликованы сведения о распределении и биологии данных видов скатов в северо-западной части Тихого океана (Orlov et al., 2006; Orlov, Tokranov, 2010; Григоров и др., 2017, и др.). Однако информация о местах и сроках их нереста в этих районах отсутствует, хотя известны некоторые аспекты репродуктивной биологии ската Таранца в восточной части Берингова моря (Ebert, 2005). В настоящей работе впервые описано нерестилище ската Таранца и фиолетового ската, обнаруженное в тихоокеан-

ских водах о-ва Парамушир (северные Курильские острова).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили данные, собранные авторами во время траловой съемки внешнего шельфа и верхнего отдела склона, прилегающих к тихоокеанской стороне северной части Курильской гряды и юга Камчатки (рис. 1). Исследования проведены на судне ТИНРО НИС “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 расчетов подробно изложена нами в предыдущей публикации (Savin et al., 2019).

Всего за время исследований отмечено и промерено (*TL*) 587 экз. ската Таранца, а также поймано 922 экз. фиолетового ската, из них промерено 672 экз. В уловах отмечали присутствие яйцевых капсул обоих видов (далее – капсулы) и определяли их состояние; общее количество и соотношение разных групп капсул не подсчитывали.

Карта распределения построена с помощью программы Surfer.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В период наших исследований оба вида скатов ловились практически по всему исследованному району (рис. 1). Скат Таранца встречался на глубине от 125 до 757 м, фиолетовый скат – от минимальной глубины исследований (120 м) до глубины 586 м. Размерный состав ската Таранца варьировал от 11.3 до 67.5 см, фиолетового ската – от 13.5 до 72.7 см. Массовый улов молоди обоих видов длиной до 30 см отмечен лишь в одном тралении.

Пятого сентября 2018 г. на траверзе о-ва Парамушир было выполнено траление с постановкой на грунт в координатах 50°25'7" с.ш., 157°22'7" в.д. и с выборкой в координатах 50°25'1" с.ш., 157°21'4" в.д. Глубина на месте траления варьировала от 350 м в начале до 351 м в конце траления при придонной температуре воды 3.8°C. За 20 мин лова здесь были пойманы 91 особь ската Таранца и 430 особей фиолетового ската. В пересчете на площадь при применении коэффициента уловистости 0.5 (Savin et al., 2019) плотность ската Таранца на участке траления составила 6044 экз./км², фиолетового ската – 28559 экз./км². В улове скаты обоих видов были представлены молодью сходных размеров. Некоторые мелкоразмерные особи еще имели остатки желточного мешка. Длина ската Таранца варьировала от 14 до 31 см с преобладанием особей длиной до 16 см (рис. 2а). Размеры фиолетового ската варьировали от 14 до 32 см, преобладали особи длиной до 23 см (рис. 2б).

В улове этого траления в большом количестве присутствовали капсулы скатов. Они имели четкие признаки (форма капсулы и рогов, структура оболочек), которые позволили идентифицировать их как капсулы ската Таранца и фиолетового ската (Ebert, 2005; Hoff, 2019). Улов состоял из смеси пустых (“старых” – поврежденных, часто покрытых обрастателями, а также “новых” – с неповрежденной поверхностью и без обрастателей) капсул без яиц или эмбрионов и из полных капсул с яйцами или эмбрионами.

Всего на разрезе (рис. 1), в который входило данное траление, было выполнено восемь тралений с шагом между ними около 100 м. Выше исследованного траления проведен один лов, глубина постановки в котором составляла 251 м, температура – 3.9°C, а ниже выполнено шесть тралений на глубине от 443 до 952 м при температуре 3.7–3.0°C.

Скат Таранца в тралениях, проведенных глубже 350 м, отсутствовал. Фиолетовый скат был обнаружен только в тралении на глубине 443 м, когда были пойманы две особи длиной 30 и 37 см. Между тем на меньшей глубине (251 м) при близкой температуре (3.9°C) улов обоих видов был относительно высоким, а размерный состав скатов значительно отличался от такового на глубине 350 м. За 20 мин лова здесь было поймано 62 экз. ската Таранца длиной 46–66 см (рис. 2а) и 46 экз. фиолетового ската, среди которых были обнаружены особи длиной 53–73 см (рис. 2б).

ОБСУЖДЕНИЕ

В тихоокеанских водах Камчатки и северных Курильских островов скат Таранца ранее встречался в батиметрическом интервале 101–700 м, а фиолетовый скат – 101–650 м (Orlov et al., 2006; Orlov, Tokranov, 2010). Данные о нерестилищах обоих видов в опубликованных источниках отсутствуют.

На наш взгляд, совпадение двух факторов (наличие большой концентрации капсул и присутствие мелкоразмерной молоди) служит подтверждением того, что в данном месте на глубине 350–351 м на траверзе о-ва Парамушир расположено нерестилище ската Таранца и фиолетового ската. Обнаружение пустых и поврежденных капсул, покрытых обрастателями, а также капсул, сохранивших яйца или эмбрионы, свидетельствует о том, что обнаруженное нерестилище существует в течение длительного времени. На основании сходных данных выделяются нерестилища массовых видов скатов рода *Bathyraja*, при этом нерестовые участки могут использоваться как одним видом, так и двумя видами скатов и более (Hoff, 2009, 2010; Hunt et al., 2011).

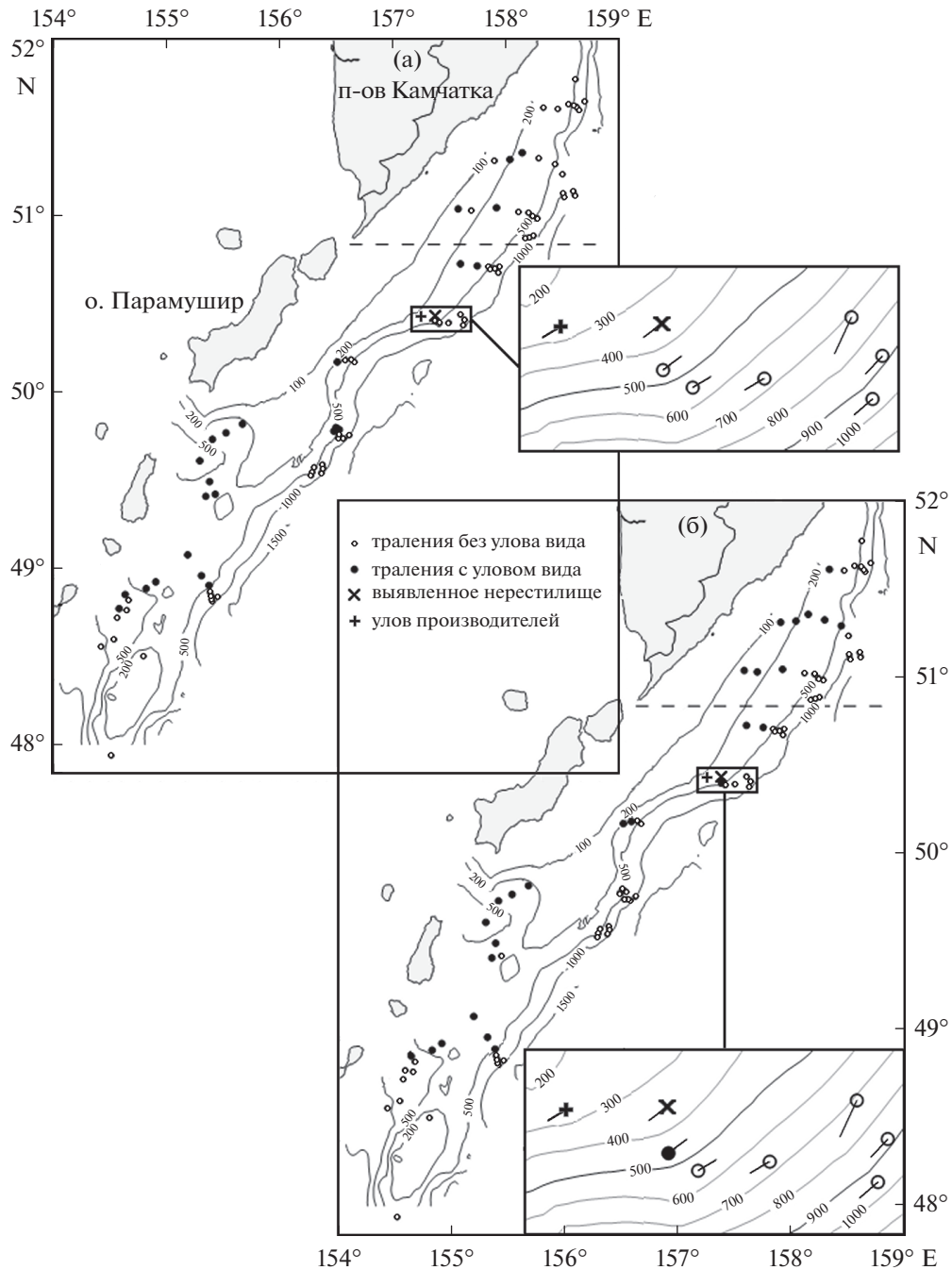


Рис. 1. Пространственное распределение ската Таранца *Bathyrja taranetzi* (а) и фиолетового ската *B. violacea* (б) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и у юго-восточной Камчатки в съемке 2018 г. Прямоугольником выделен разрез, на котором находилось нерестилище. На увеличенных частях рисунка символы показывают начало траления, а отрезок показывает направление и длительность траления.

Данные о максимальной длине эмбрионов в капсулах и о длине, при которой происходит вылупление молоди, для исследованных нами видов скатов отсутствуют. У близкого по размерам северо-тихоокеанского прерывчатого ската *B. interrupta* максимальная длина эмбрионов в капсулах составляет 16–17 см (Hoff, 2010). Для щитоносного

(*B. parmifera*) и алеутского (*B. aleutica*) скатов известно, что разница между максимальной длиной эмбрионов в капсулах и минимальной длиной вылупившейся молоди составляет 2–3 см (Hoff, 2009, 2010). На основании этих сведений можно предположить, что обнаруженные на нерестилище особи ската Таранца и фиолетового ската дли-

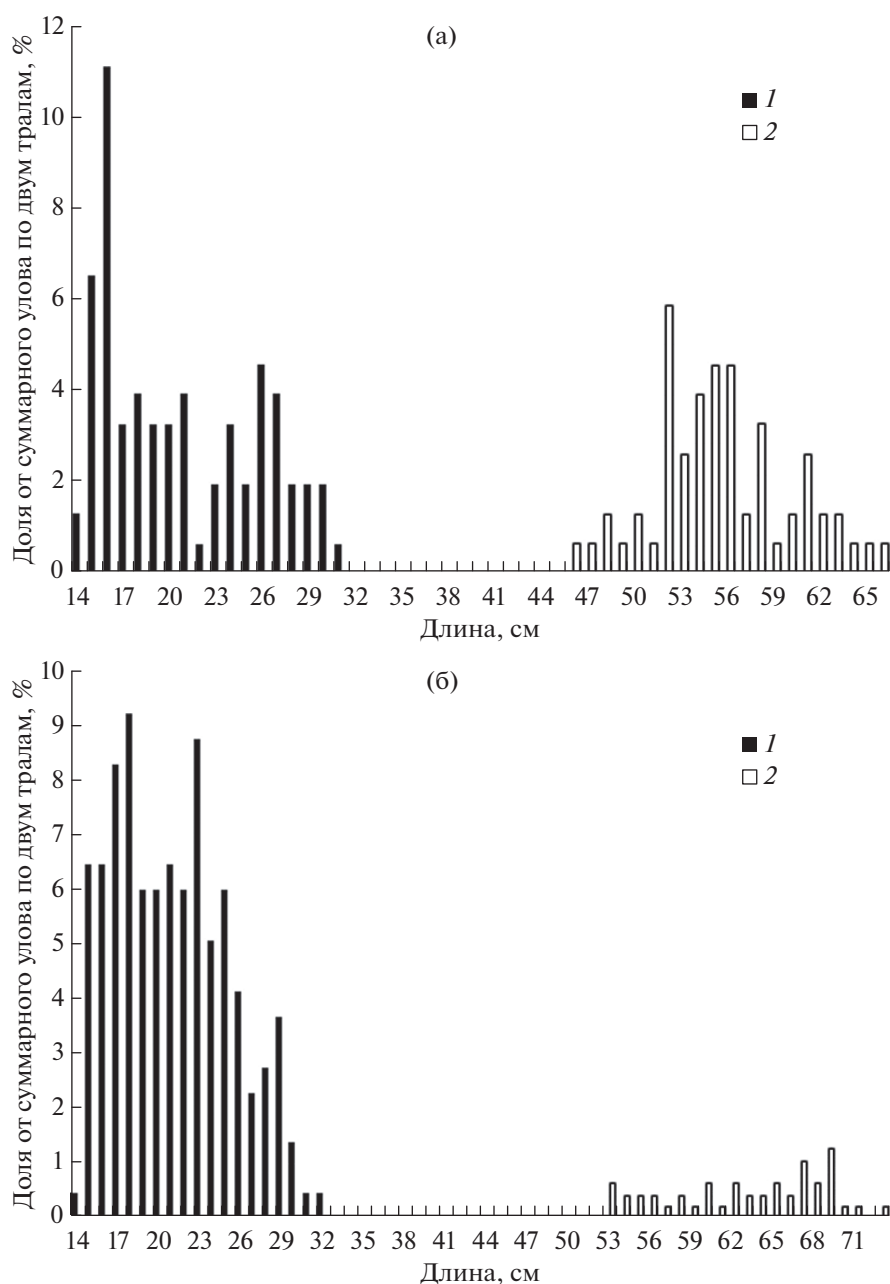


Рис. 2. Размерный состав ската Таранца *Bathyraja taranetzi* (а) и фиолетового ската *B. violacea* (б): 1 – на нерестилище, глубина 350–351 м; 2 – на глубине 251 м.

ной 14–20 см (рис. 2) недавно вылупились из капсул. Южнее места траления, в ходе которого было обнаружено нерестилище скатов, на сходной глубине (351 м) была выловлена особь ската Таранца с минимальным размером 11.3 см. Известно, что минимальный размер особей фиолетового ската, встречавшихся в уловах, составлял 12 см (Григоров и др., 2017). Вылупление особей с такими размерами, вероятно, происходит лишь у отдельных животных, как правило, вылупившиеся из капсул особи крупнее.

Следует отметить, что на нерестилище ската Таранца и фиолетового ската в тихоокеанских водах о-ва Парамушир одновременно были обнаружены капсулы, а также недавно вылупившиеся (14–20 см) и более крупные особи (до 32 см) обоих видов (рис. 2). Вероятно, молодь ската Таранца и фиолетового ската не сразу покидает нерестилище, а какое-то время держится вблизи него. Однако по данным Хоффа (Hoff, 2008, 2016) у щитоносного и алеутского скатов в восточной части Берингова моря места концентрации их молоди

(до 30 см) и известные нерестилища не совпадают, но часто совпадают районы концентрации производителей и нерестилища. Указанные различия обусловлены, вероятно, биотопическими особенностями дна и специфической гидрологией в исследованном районе тихоокеанских вод северных Курильских островов.

В ходе проведенных ранее донных тралений (1500 тралений, 19 донных траловых съёмок в период с 1993 по 2000 г.) не удалось обнаружить нерестилища обоих видов скатов и места концентрации молоди ската Таранца (Orlov et al., 2006; Orlov, Tokranov, 2010; Григоров и др., 2017). Нерестилища ската Таранца не были обнаружены и при проведении интенсивных исследований на шельфе и материковом склоне в восточной части Берингова моря (Hoff, 2010). На особые условия обитания ската Таранца в тихоокеанских водах северных Курильских островов указывает и то, что ранняя молодь (до 20 см) этого вида в значительном количестве встречалась здесь на глубинах 300–400 м, тогда как в восточной части Берингова моря она приурочена к глубинам 550–800 м (Hoff, 2010).

Анализ размерного состава обоих видов скатов показал, что выше нерестилища на глубине 251 м (рис. 2) концентрировались производители и созревающие особи. В пределах ареала самцы ската Таранца достигают половой зрелости при длине 53.1–63.2 см, самки – 61.4–66.3 см; у фиолетового ската эти показатели составляют соответственно 53.9–73.2 и 61.2–76.4 см (Долганов, 1998; Ebert, 2005; Орлов, 2006). Следует отметить, что среди пяти вскрытых взрослых самок фиолетового ската у одной самки в районе нерестилища (TL 70.1 см) в яйцеводах были найдены капсулы со зрелыми яйцами. Вскрытия самок ската Таранца не проводили. В районе обнаруженного нами нерестилища нерестовые особи фиолетового ската в этом тралении встречались и ранее: в декабре в этом районе на глубине 305–309 м были обнаружены две самки фиолетового ската, у которых из клоаки торчали капсулы, готовые к вымету; левые яйцеводы обеих самок содержали еще по одному зрелому яйцу (Орлов, Бирюков, 2005).

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ НОРМ

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Григоров И.В., Байталюк А.А., Орлов А.М. Пространственное распределение, размерный состав и динамика уловов фиолетового ската *Bathyrāja violacea* в северной Пацифике // Вопр. ихтиологии. 2017. Т. 57. № 5. С. 553–567.
<https://doi.org/10.7868/S0042875217050095>
- Долганов В.Н. Размножение скатов семейства Rajidae дальневосточных морей России // Изв. ТИНРО. 1998. Т. 124. С. 425–428.
- Орлов А.М. К обоснованию промысловой меры дальневосточных скатов (сем. Rajidae) на примере массовых западноберинговоморских видов // Методические аспекты исследований рыб морей Дальнего Востока: Тр. ВНИРО / Отв. ред. О.А. Булатов. М.: Изд-во ВНИРО. 2006. Т. 146. С. 252–264.
- Орлов А.М., Бирюков И.А. О поимке готовых к откладке яйцевых капсул самок фиолетового ската *Bathyrāja violacea* (Rajidae) // Вопр. ихтиологии. 2005. Т. 45. № 3. С. 426–429.
- Ebert D.A. Reproductive biology of skates, *Bathyrāja* (Ishiyama), along the eastern Bering Sea continental slope. // J. Fish Biol. 2005. V. 66. P. 618–649.
<https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00628.x>
- Hoff G.R. A nursery site of the Alaska skate (*Bathyrāja parmifera*) in the eastern Bering Sea // Fish. Bull. 2008. V. 106. № 3. P. 233–244.
- Hoff G.R. Embryo developmental events and the egg case of the Aleutian skate *Bathyrāja aleutica* (Gilbert) and the Alaska skate *Bathyrāja parmifera* (Bean) // J. Fish Biol. 2009. V. 74. P. 483–501.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2008.02138.x>
- Hoff G.R. Identification of skate nursery habitat in the eastern Bering Sea // Mar. Ecol.: Prog. Ser. 2010. V. 403. P. 243–254.
<https://doi.org/10.3354/meps08424>
- Hoff G.R. Identification of multiple nursery habitats of skates in the eastern Bering Sea // J. Fish Biol. 2016. V. 88(5). P. 1746–1757.
<https://doi.org/10.1111/jfb.12939>
- Hoff G.R. Where do baby skates come from? Alaska Fisheries Science Center. https://www.afsc.noaa.gov/Education/pdfs/Eggcase_brochure.pdf
- Hunt J.C., Lindsay D.J., Shahalemi R.R. A nursery site of the golden skate (Rajiformes: Rajidae: *Bathyrāja smirnovi*) on the Shiribeshi Seamount, Sea of Japan // Mar. Biodiversity Rec. 2011. V. 4. Art. ID e70.
<https://doi.org/10.1017/S1755267211000728>
- Luer C.A., Walsh C.J., Bodine A.B., Wyffels J.T. Normal embryonic development in the clearnose skate, *Raja eglanteria*, with experimental observations on artificial insemination // Biology of Skates / Developments in Environmental Biology of Fishes 27. Ebert D.A., Sulikowski J.A. (eds). Dordrecht: Springer. 2007. V. 27. P. 239–255.
<https://doi.org/10.1007/s10641-007-9219-4>
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. Fishes of Alaska. 2002. Bethesda, Maryland: Am. Fish. Soc. 1037 p.
- Orlov A.M., Tokranov A.M., Fatykhov R.N. Common deep-benthic skates (Rajidae) of the northwestern Pacific: Basic ecological and biological features // Cybium. 2006. V. 30. № 4 suppl. P. 49–65.

Orlov A.M., Tokranov A.M. 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. 2010. V. 26. № 6. P. 861–871.

<https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2010.01512.x>

Parin N.V., Evseenko S.A., Vasil'eva E.D. Fishes of Russian seas: annotated catalogue. Moscow: KMK. 2014. 733 p.

Savin A.B., Balanov A.A., Panchenko V.V. 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. 2019. V. 59. № 4. P. 499–515.

<https://doi.org/10.1134/S0032945219040143>

Wourms J.P. Reproduction and development in chondrichthyan fishes. // Am. Zool. 1977. V. 17. P. 379–410.

The First Record of Spawning Ground of the Mud Skate *Bathyraja taranetzi* (Dolganov, 1983) and the Okhotsk Skate *B. violacea* (Suvorov, 1935) in Pacific Waters off the Northern Kuril Islands

A. A. Balanov^a, V. V. Panchenko^a, and A. B. Savin^b

^aA.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok 690041, Russia

^bPacific Branch, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (TINRO), Vladivostok 690091, Russia

A spawning ground of the mud skate *Bathyraja taranetzi* and the Okhotsk skate *B. violacea* was recorded for the first time from Pacific waters off the northern Kuril Islands. It was located at 50°25'7" N, 157°22'7" E, and a depth of 350–351 m; the water temperature was 3.8°C. At the spawning ground, egg cases and recently hatched juveniles were found in large numbers.

Keywords: *Bathyraja taranetzi*, *Bathyraja violacea*, spawning ground, egg case, size, Paramushir Island