

КРАТКИЕ
СООБЩЕНИЯ

УДК 597.35.591.9

ОБ ОБНАРУЖЕНИИ НЕРЕСТИЛИЩА ЩИТОНОСНОГО СКАТА
BATHYRAJA PARMIFERA В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ЯПОНСКОГО МОРЯ

© 2020 г. В. В. Панченко¹, *, Д. В. Антоненко²

¹Национальный научный центр морской биологии Дальневосточного отделения РАН – ННЦМБ 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 23.09.2019 г.

После доработки 30.09.2019 г.

Принята к публикации 30.09.2019 г.

Впервые сообщается об обнаружении нерестилища щитоносного ската *Bathyraja parmifera* в северо-западной части Японского моря в координатах 42°21'1" с.ш. 131°16'6" в.д., на глубине 216–224 м при придонной температуре 1.0°C. На нерестилище обнаружены производители и яйцевые капсулы.

Ключевые слова: щитоносный скат *Bathyraja parmifera*, самец, самка, нерестилище, яйцевая капсула, эмбрион, Японское море.

DOI: 10.31857/S0042875220050069

Скаты подотряда Rajoidae широко распространены в северной части Тихого океана. Щитоносный скат *Bathyraja parmifera* – широкобореальный, преимущественно приазиатский вид (Долганов, 1999; Mecklenburg et al., 2002; Парин и др., 2014). В российских водах Японского моря он является монодоминантным видом скатов, на долю которого приходится >90% биомассы обитающих здесь представителей подотряда (Вдовин и др., 2004; Соломатов 2004; Соколовский и др., 2007).

В настоящем сообщении впервые приводятся данные по обнаруженному в северо-западной части Японского моря нерестилищу щитоносного ската.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили данные, собранные авторами при выполнении учётной траловой съёмки на научно-исследовательском судне ТИНРО “Бухоро” 18.06–09.08.2007 г. у материкового побережья Японского моря (рисунок). Проведено 214 ловов донным тралом ДТ/ГМ-27.1/24.4 м на глубинах 12–623 м. Всего в период исследований отмечено и промерено (полная длина – *TL*) 278 особей щитоносного ската. Из массового улова яйцевых капсул скатов была взята выборка (250 шт.) для определения доли пустых капсул и оболочек, содержащих развивающихся

эмбрионов. Карта распределения построена с помощью программы Surfer.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В северо-западной части Японского моря щитоносный скат отмечается в широком диапазоне глубин от 40 до 830 м, однако в шельфовой зоне обитает лишь незначительная часть особей (Антоненко и др., 2007). В период наших исследований он встречался от 105 до 618 м – глубины, близкой к максимальной из исследованных.

В середине июня на траверзе п-ова Гамов в одном тралении помимо рыб и беспозвоночных было отмечено массовое присутствие капсул скатов. Постановка трала на грунт осуществлена в координатах 42°21'1" с.ш. 131°16'6" в.д., выборка – 42°22'2" с.ш. 131°17'7" в.д. (рисунок). Глубина на месте траления варьировала от 216 м в начале до 224 м в конце. За 30 мин лова было поймано ~76 тыс. капсул, 10% из которых содержали яйца с развивающимися эмбрионами.

Несомненно, что тралением у п-ова Гамов был охвачен район массового нереста щитоносного ската. Об этом свидетельствует массовость обнаруженных яиц, схожесть их с литературными характеристиками капсул этого вида (Ebert, 2005; Hoff, 2019) и нахождение на нерестилище производителей щитоносного ската. Во время трале-

ния были пойманы семь взрослых особей: два самца *TL* 110 и 115 см и пять самок *TL* 96–118 см, а также неполовозрелый самец длиной 52 см. Половая зрелость самцов этого вида наступает при *TL* 79.5–91.6 см, самок — 80.9–94.5 см (Долганов, 1998; Ebert, 2005; Орлов, 2006). По данным Хоффа (Hoff, 2008), нерест щитоносного ската проходит преимущественно в летний период, что объясняет нахождение производителей на нерестилище во время выполнения съёмки.

На нерестилище плотность капсул с эмбрионами составила 190 тыс. шт/км². В Беринговом и северной части Японского моря отмечены нерестилища и с более высокой концентрацией развивающихся в яйцевых оболочках эмбрионов скатов рода *Bathyraja*, хотя на разных участках этот показатель может сильно варьировать, а нерестилища могут быть локализованы на ограниченных площадках (Hoff, 2010; Hunt et al., 2011). Высокая плотность яиц на нерестовых участках скатов в этих районах обусловлена одновременным развитием генераций нескольких лет. В восточной части берингоморских вод инкубационный период щитоносного ската длится 3.5 года, в связи с чем на нерестилище одновременно развиваются три когорты эмбрионов (Hoff, 2008).

Длительность инкубационного периода обусловлена температурным режимом вод. У разных видов североатлантических скатов, развивающихся при относительно высокой температуре, он варьирует от 2 до 8 мес. (Wourms, 1977). Так, у *Raja eglanteria* в экспериментальных условиях при постоянной температуре 20°C потомство вылупляется в среднем через 12 недель (Lueg et al., 2007). При слабopоложительной температуре эмбрионы развиваются гораздо медленней. У глубоководного ската *B. spinosissima*, нерестящегося среди вулканических источников Галапагосского рифа, период инкубации при температуре 2.7–2.8°C длится, по-видимому, более 4 лет (Salinas-de-León et al., 2018). На нерестилище щитоносного ската в восточной части Берингова моря, где развитие эмбрионов продолжается 3.5 года, температура несколько выше. За 14-месячный период наблюдений она варьировала в пределах 4.1–5.0°C (в среднем 4.4°C) (Hoff, 2008). Столь высокая температура глубоководной части моря обусловлена непрерывным поступлением относительно тёплых тихоокеанских вод (Хен, 1988). На обнаруженном нами в северо-западной части Японского моря нерестилище щитоносного ската температура воды была ниже (1.0°C), что подразумевает более продолжительный период инкубации. Следует отметить, что в другом районе Японского моря, у западного побережья Хоккайдо, на расположенном на близкой глубине (245–271 м) нерестилище ската Смирнова *B. smirnovi*, которого иногда рассматривают синонимом щитоносного ската (Долганов, Королев, 2006), температурный фон со-

ответствует отмеченному нами у материкового побережья на нерестилище щитоносного ската: в июле 1.3, в течение года 0.9–2.1°C (Hunt et al., 2011). Подобный годовой градиент температуры характерен для глубин >200 м и в северо-западной части Японского моря (Зуенко, 2008).

Район нахождения обнаруженного нами нерестилища, известный под названием Гамовские свалы, обладает сложным для проведения работ изрезанным скалистым рельефом. В связи с этим на других изобатах в районе нерестилища была найдена возможность для выполнения только одного траления на глубине 300–340 м (рисунок) при придонной температуре воды 0.8°C длительностью 25 мин. В улове здесь была отмечена только одна особь щитоносного ската *TL* 104 см и единичные оболочки пустых капсул. Остаётся неясным, были они отложены в этом месте или же перенесены течениями или орудиями лова с расположенного на меньшей глубине нерестилища. В любом случае очевидно, что массового нереста скатов в этом месте не происходит.

Обращает на себя внимание полное отсутствие на нерестилище молоди скатов. Минимальный размер отмеченных на других участках особей щитоносного ската составлял, как правило, не менее 24 см (исключение — одна особь *TL* 22 см), хотя в северо-западной части Японского моря встречается его молодь *TL* ≥ 17 см (Антоненко и др., 2007). Отсутствие мальков можно связать с отсутствием во время проведения работ массового вылупления. Вероятно, в водах Японского моря мальки щитоносного ската, как и на других участках ареала, выходят из яйцевых капсул в основном в холодный период года. Например, в восточной части Берингова моря массовое вылупление щитоносного ската приурочено к осенне-зимнему периоду (Hoff, 2008). Места же концентраций вылупившихся мальков и подрастающей молоди не совпадают (Hoff, 2016).

В выполненных в последующие годы нескольких траловых съёмках подобных массовых поимок капсул скатов не наблюдалось, хотя их некоторое количество в уловах в районе расположения нерестилища присутствовало в каждой съёмке. Площадь нерестилища может быть небольшой. По данным подводных наблюдений, концентрации яиц скатов могут тянуться на дне узкой полосой, в непосредственной близости от которой могут присутствовать лишь единичные капсулы (Hunt et al., 2011). Охватить тралением такой участок сложно, учитывая снос трала течениями, характерными для Гамовских свалов. К тому же в дальнейшем для уменьшения риска нанести ущерб популяции время траления в районе расположения нерестилища скатов, как правило, сокращалось в 1.5–2.0 раза.

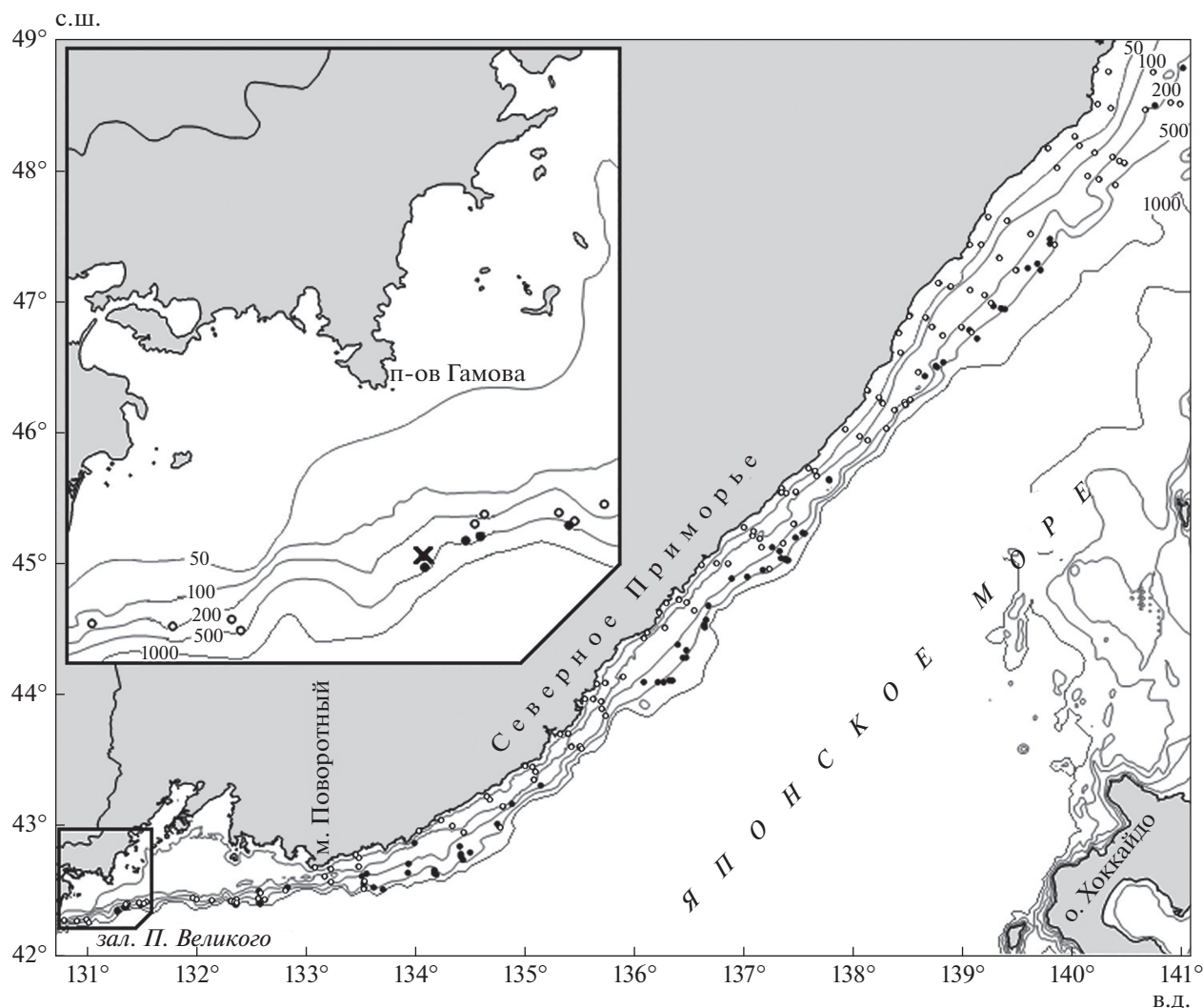


Рис. 1. Пространственное распределение щитоносного ската *Bathyraja parmifera* в северо-западной части Японского моря в июне–августе 2007 г.: (○) — траления без улова вида, (●) — траления с уловом вида, (×) — траление на нерестилище, (—) — изобаты.

В работах Хоффа (Hoff, 2009, 2010), основанных на большом временном отрезке данных по нерестилищам нескольких видов из разных районов, показано, что скаты рода *Bathyraja* стабильно используют для нереста одни и те же участки в течение многих лет. О стабильности расположения нерестового участка с благоприятными для развития эмбрионов факторами среды пишет и Хант с соавторами (Hunt et al., 2011). Местом нереста скатов обычно служат покрытые мягким грунтом или каменистые участки подводных хребтов, расположенные в высокопродуктивных зонах и имеющие циркуляцию водных масс, благоприятную для развития в яйцевых капсулах эмбрионов. Очевидно, подобной зоной является обнаруженная нами в районе Гамовских свалов площадка. Для этого из-

резанного скалистого района характерны высокие концентрации гидробионтов, в частности, ценного в промысловом отношении вида — гребенчатой креветки *Pandalus hypsinotus* (Кобликов, Корнейчук, 2015). О стабильности обнаруженного нами нерестилища щитоносного ската свидетельствует массовое присутствие пустых оболочек яиц, среди которых находились как довольно свежие, хорошо сохранившиеся, так и старые, покрытые обрастателями разлагающиеся капсулы.

Наши данные подтверждают имеющиеся в литературе сведения об использовании щитоносным скатом для нереста расположенные в высокопродуктивных зонах участки подводных хребтов. Более детальная типизация расположения нерестилищ требует дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антоненко Д.В., Пушина О.И., Соломатов С.Ф. 2007. Распределение и некоторые черты биологии щитоносного ската *Bathyraja parmifera* (Rajidae, Rajiformes) в северо-западной части Японского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 47. № 3. С. 311–319.
- Вдовин А.Н., Измятинский Д.В., Соломатов С.Ф. 2004. Основные результаты исследований рыб морского прибрежного комплекса Приморья // Изв. ТИНРО. Т. 138. С. 168–190.
- Долганов В.Н. 1998. Размножение скатов семейства Rajidae дальневосточных морей России // Там же. Т. 124. С. 425–428.
- 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., Королев М.Р. 2006. О валидности скатов группы “parmifera” рода *Bathyraja* (Rajidae, Rajoidei) // Изв. ТИНРО. Т. 147. С. 179–182.
- Зуенко Ю.И. 2008. Промысловая океанография Японского моря. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 227 с.
- Кобликов В.Н., Корнейчук И.А. 2015. Состояние запасов и перспективы промысла глубоководных креветок в водах Приморья // Вопр. рыболовства. Т. 16. № 1. С. 96–106.
- Орлов А.М. 2006. К обоснованию промысловой меры дальневосточных скатов (сем. Rajidae) на примере массовых западноберинговоморских видов // Тр. ВНИРО. Т. 146. Методические аспекты исследований рыб морей Дальнего Востока. С. 252–264.
- Парин Н.В., Евсеев С.А., Васильева Е.Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Т-во науч. изд. КМК, 733 с.
- Соколовский А.С., Дударев В.А., Соколовская Т.Г., Соломатов С.Ф. 2007. Рыбы российских вод Японского моря: аннотированный и иллюстрированный каталог. Владивосток: Дальнаука, 200 с.
- Соломатов С.Ф. 2004. Характеристика ихтиофауны морских вод северного Приморья (Японское море) // Изв. ТИНРО Т. 138. С. 205–219.
- Хен Г.В. 1988. Сезонная и межгодовая изменчивость вод Берингова моря и её влияние на распределение и численность гидробионтов: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М.: ВНИРО, 24 с.
- 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>
- 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. 2009. Embryo developmental events and the egg case of the Aleutian skate *Bathyraja aleutica* (Gilbert) and the Alaska skate *Bathyraja parmifera* (Bean) // J. Fish Biol. V. 74. P. 483–501.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2008.02138.x>
- Hoff G.R. 2010. Identification of skate nursery habitat in the eastern Bering Sea // Mar. Ecol. Prog. Ser. V. 403. P. 243–254.
<https://doi.org/10.3354/meps08424>
- Hoff G.R. 2016. 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. 2019. Where do baby skates come from? (https://www.afsc.noaa.gov/Education/pdfs/Eggcase_brochure.pdf)
- Hunt J.C., Lindsay D.J., Shahalemi R.R. 2011. A nursery site of the golden skate (Rajiformes: Rajidae: *Bathyraja smirnovi*) on the Shiribeshi Seamount, Sea of Japan // Mar. Biodiv. Rec. V. 4. P. 1–7.
<https://doi.org/10.1017/S1755267211000728>
- Luer C.A., Walsh C.J., Bodine A.B., Wyffels J.T. 2007. Normal embryonic development in the clearnose skate, *Raja eglanteria*, with experimental observations on artificial insemination // Environ. Biol. Fish. V. 80. P. 239–255.
<https://doi.org/10.1007/s10641-007-9219-4>
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. Bethesda, Maryland: Amer. Fish. Soc., 1037 p.
- Salinas-de-León P., Phillips B., Ebert D. et al. 2018. Deep-sea hydrothermal vents as natural egg-case incubators at the Galapagos Rift // Sci. Rept. V. 8. № 1. Article № 1788.
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-20046-4>
- Wourms J.P. 1977. Reproduction and development of chondrichthyan fishes // Amer. Zool. V. 17. P. 379–410.