УДК 597.556.334.1 (265) DOI: 10.15853/2072-8212.2020.56.127-136

О ВЫНУЖДЕННОМ И ПОЗДНЕМ НЕРЕСТЕ СЕВЕРНОГО ОДНОПЕРОГО ТЕРПУГА *PLEUROGRAMMUS MONOPTERYGIUS* PALLAS, 1810 (SCORPAENIFORMES: HEXAGRAMMIDAE) В ВОДАХ СЕВЕРОКУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Ю.Н. Полтев

Вед. н. с., к. б. н.; Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («СахНИРО»)
693023 Южно-Сахалинск, Комсомольская, 196
Тел.: 8 (4242) 45-67-79. Факс: 8 (4242) 45-67-78. E-mail: y.poltev@sakhniro.ru

СЕВЕРНЫЙ ОДНОПЕРЫЙ ТЕРПУГ, НЕРЕСТ, ВОДЫ СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Результаты проведенных исследований показывают, что икра северного одноперого терпуга отмечается в питании его особей с мая по декабрь. Поимка питающихся икрой и нерестящихся особей вдали от побережья указывает на то, что определенная часть терпуга нерестится на глубинах, значительно превышающих глубины залегания нерестилищ. Текучий терпуг отмечен в исследованиях с июня по декабрь. Из икры, отложенной в ноябре–декабре, появление личинок ожидается в весенний период.

ABOUT THE FORCED AND LATER SPAWN OF ATKA MACKEREL *PLEUROGRAMMUS MONOPTERYGIUS* PALLAS, 1810 (SCORPAENIFORMES: HEXAGRAMMIDAE) IN THE WATERS OF THE NORTH KURIL ISLANDS

Yuri N. Poltev

Leading Scientist, Ph. D. (Biology); Sakhalin Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography ("SakhNIRO")
693023 Yuzhno-Sakhalinsk, Komsomolskaya St., 196
Tel.: +7 (4242) 45-67-79. Fax: +7 (4242) 45-67-78. E-mail: y.poltev@sakhniro.ru

ATKA MACKEREL, SPAWNING, WATERS OF THE NORTHERN KURIL ISLANDS

Results of the research indicate that the eggs of Atka mackerel are a part of forage for this speciesis from May to December. Captures of the Atka mackerel individuals spawning and feeding on the own eggs far from the coast indicate that a certain part of the stock spawns at the depths considerably lower than normal spawning grounds. Spawning individuals of Atka mackerel is were observed in research from June to December. Emergence of larvae from the eggs laid in November–December is expected in spring.

Северный одноперый терпуг *Pleurogrammus monopterygius* Pallas, 1810 (далее — терпуг) — один из наиболее многочисленных и востребованных промыслом видов рыб, обитающих в водах Северных Курильских островов и восточного побережья Камчатки. Биология данного вида достаточно изучена и рассмотрена во многих работах отечественных авторов (Горбунова и др., 1959; Горбунова, 1962; Медведицина, 1962; Рутенберг, 1962; Расс, Кармовская, 1973; Золотов, 1975а, 1975б, 1981а, 1981б, 1984, 1986, 1992; Золотов, Медведицина, 1978; Золотов, Токранов, 1989; Фадеев, 1984; Орлов, 1997, 1998; Дудник, Золотов, 2000; Ким и др., 2003; Ким, 2006; Мельников, 1999; Мельников, Ефимкин, 2003).

Районами нереста терпуга в российских водах являются шельфы Курильских и Командорских островов, а также Восточной Камчатки (Рутенберг, 1962; Золотов, 1984). Сроки нереста — с июня по сентябрь (Золотов, 1975а, 1992; Золотов, Токранов, 1989). Нерест проходит на прибрежных участках с каменистым грунтом, сильным течением и зарослями ламинарий (Рутенберг, 1962). Икра откладывается в расщелины скал, среди камней (Горбунова, 1962) и на водоросли (Рутенберг, 1962). Придонная температура на нерестилищах в прибрежье Камчатки составляет 5–8 ºС (Горбунова и др., 1959; Горбунова, 1962), а глубина залегания — 9–32 м (Горбунова и др., 1959; Рубичева, 1973; Золотов, Токранов, 1989). У Командорских островов участки нерестилищ залегают на глубине 5 м (Рутенберг, 1962). Данные, представленные в настоящей работе, показывают, что нерест терпуга также может проходить и в значительном удалении от прибрежных участков, и в более поздние сроки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

При подготовке статьи использовали данные биоанализа 1200 экз. и определения пола 6897 экз. терпуга, полученные при промысле данного вида на

РТМ «Мария» в проливе Севергина в период с 24 июля по 29 октября 2008 г. Также использовали данные биоанализов терпуга, полученные автором при проведении промысла на японском судне «Томи-Мару № 82» в ноябре–декабре 1996 г. (251 экз.), 1998 г. (269 экз.) и 1999 г. (269 экз.), а также в сентябре–октябре 1997 г. (182 экз.) и 2001 г. (200 экз.) Кроме того, использовали данные, полученные на «Томи-Мару № 82» в июне–августе 1998 г. (3030 экз.), СРТМ «Самара» в августе–октябре 2005 (823 экз.), РТМ «Камлайн» в октябре–декабре 2006 г. (298 экз.). Всего использованы данные по срокам и координатам поимок 316 питавшихся икрой особей терпуга, 156 особей на стадиях IV–V, V, V–VI и 304 особей на стадии VI. На УПС «Мария» использовали донный трал ДТ 50,2 с вертикальным раскрытием 5 и горизонтальным 30 м, на РШ «Томи-Мару № 82» — донный трал с горизонтальным и вертикальным раскрытием 25 и 5 м соответственно.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение скоплений терпуга в нерестовый период в прол. Севергина, разделяющего о-ва Харимкотан и Шиашкотан, показывает, что их прибрежные воды являются участками нереста данного вида. Согласно проведенным исследованиям, в желудках 3,5% терпуга из этих скоплений содержалась икра, принадлежащая его самкам (далее — икра). Так как эти особи находились в непосредственной близости от участков нереста, было предположено, что и места поимок таких особей на других участках северокурильских вод также могли находиться вблизи мест отложения икры.

Собранные нами за период 1993–2008 гг. данные о потреблявших икру особях терпуга представлены на рисунке 1. Показано, что места их поимок разбросаны на площади от вод «южного» гайота (изолированной плосковершинной подводной горы) и прол. Севергина до вод Юго-Восточной Камчатки.

Особи, в питании которых фиксировалась икра, встречались в исследованиях в широком сезонном диапазоне, начиная с мая и заканчивая декабрем. Среди этих особей отмечались как самки (48,6%), так и самцы (51,4%). Самки на 96,7%, а самцы на 94,6% были представлены половозрелыми особями. Половое соотношение потребляющих икру рыб в период мая–декабря постепенно менялось: в мае–сентябре преобладали самки, в октябре–декабре — самцы (рис. 2).

Преимущественные сроки поимок и половое соотношение таких особей различалось и в зависимости от участка исследований. В водах подводных гор большинство поимок (61,4%) было приурочено к августу, то есть к периоду основного нереста, и они главным образом (59,8%) были представлены самками (рис. 3). В водах прол. Севергина преимущественные (87,8) поимки также отмечались в период основного нереста (июль–август), с еще более значительным преобладанием самок (80,6%). В шельфовых водах о. Парамушир и Юго-Восточной Камчатки 57,4% случаев поимок фиксировалось в декабре (в посленерестовый период), и они на 84,3% были представлены самцами. Эти данные соответствуют общему представлению о поведении половозрелого терпуга в нерестовый и посленерестовый периоды.

Самки в нерестовый период появляются на нерестилищах периодически для очередного выметa икры. Между выметами они нагуливаются, в том числе и на отдаленных от прибрежья участках, в частности в водах наиболее крупного «южного» гайота. Если предположить, что отмечаемая в питании таких самок икра захватывалась после нереста, то они должны были бы находиться на посленерестовой стадии (VI). Однако у большинства из них (77,7%) отмечалась III стадия. Наиболее вероятным объяснением этого, как представляется, является захват икры на участках их нагула, удаленных от прибрежных нерестилищ, что возможно при наличии здесь кладок терпуга.

Самцы нерестовый период проводят на нерестилищах, охраняя на своих участках кладки икры, и с мая по сентябрь выпадают из исследований. По завершении выклева личинок на охраняемых участках они их покидают. При этом вполне вероятна возможность захвата ими икры с других участков нерестилищ. Однако поимка потребляющих икру самцов в шельфовых водах о. Парамушир и Юго-Восточной Камчатки в декабре может указывать на то, что она была захвачена на участках нагула терпуга или вблизи этих участков.

Подтверждением нереста определенной части терпуга в водах гайотов, а также шельфа о. Парамушир и юго-восточной оконечности Камчатки, служат поимки его текучих особей (рис. 4). Ранее нерест терпуга исследователями отмечался в водах «южного» гайота (Золотов, Орлов, 2009). Из нерестующих особей икра отмечена в желудках 6,5% самок и 0,6% самцов, из только что отнерестив-

шихся — в желудках 2,6% самок и 1,8% самцов (рис. 5). Средние глубины поимок питавшегося икрой терпуга варьировали от 96 до 400 м, а нерестующего — от 125 до 420 м. Максимальные глубины залегания кладок икры терпуга, отмеченные в водах скал Ловушек, составляли 60 м (Дудник, Золотов, 2000), а в водах Алеутских островов — 80–149 м (Lauth et al., 2007).

Причины нереста терпуга вдали от прибрежья не совсем понятны. Исходя из деления нерестилищ

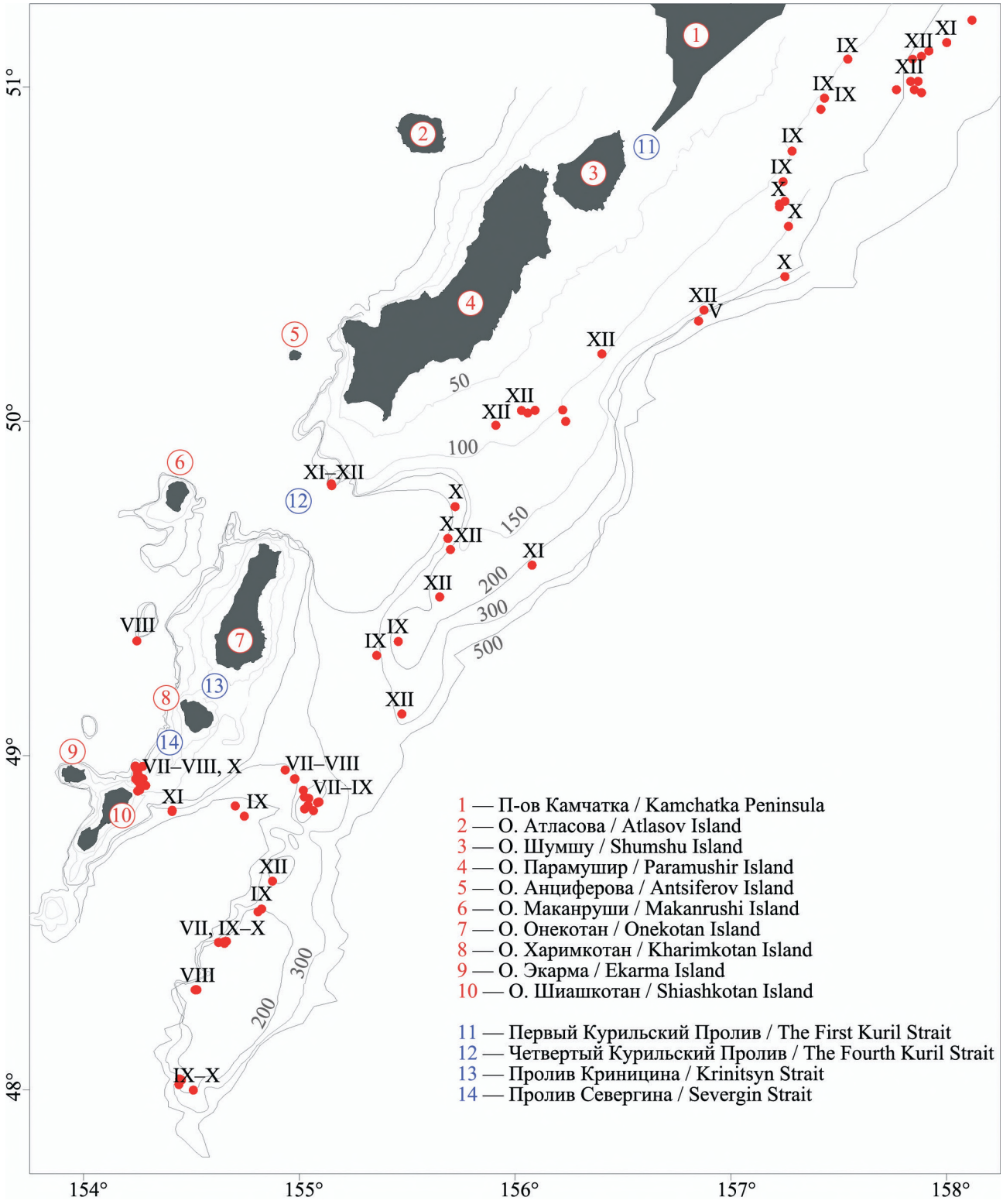

Рис. 1. Места поимок питавшегося икрой терпуга у Северокурильских островов в период 1993–2008 гг. (VII–XII — месяцы поимок; 50–500 изобаты, м)
Fig. 1. The sites of the captures of Atka mackerels fed on the own eggs near the Northern Kuril Islands for the period 1993–2008 (VII–XII – the months of the captures; 50–500 – the isobaths, m)

самцами на индивидуальные участки, можно предположить, что для части впервые нерестующих самцов участков не достается. Такие особи следуют за преднерестовыми самками, которые, в частности, по причине неблагоприятных гидрологических условий, вынуждены покидать нерестилища с целью поиска других нерестовых участков (Полтев, Шубин, 2011). Как предполагается, именно к таким особям относятся зрелые самцы и самки терпуга, отмеченные в нерестовый период в удаленных от прибрежья приповерхностных водах. В отдельных случаях, не достигнув участков с благоприятными условиями нереста на традиционных нерестилищах, эти особи вынуждены нерестовать на участках миграций. Так как развитие икры при «вынужденном» нересте будет проходить на участках с условиями, значительно отличающимися от типичных (прибрежных), предполагается ее меньшая выживаемость. Более того, в случаях такого вынужденного нереста самцам будет сложно охранять кладку или из-за многочисленности нагуливающегося терпуга (воды подводных возвышенностей) или из-за многочисленности хищников, в частности трески (шельфовые воды). В этой связи представляется, что в

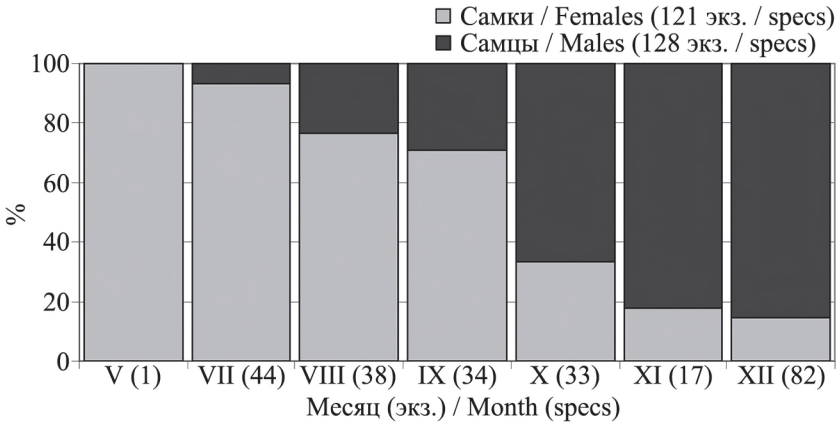

Рис. 2. Изменение соотношения питавшихся икрой самок и самцов терпуга у Северокурильских островов в период мая–декабря
Fig. 2. The changes of the ratio between Atka mackerel females and males fed on the own eggs near the Northern Kuril Islands for the period May–December

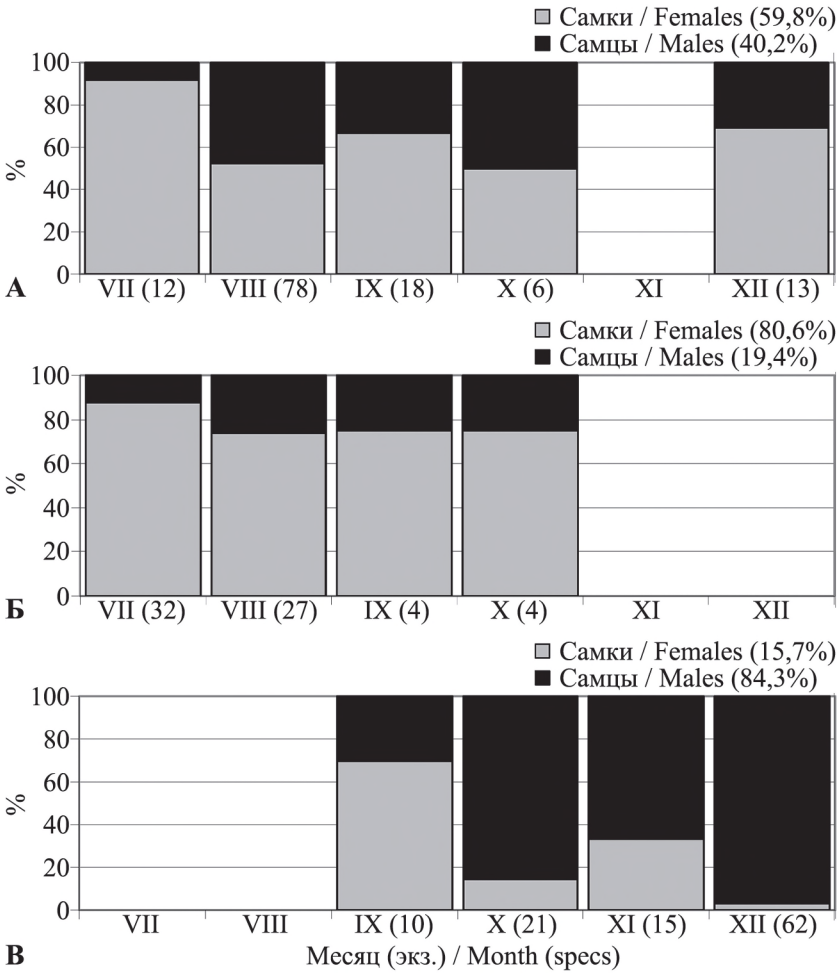

Рис. 3. Соотношение питавшихся икрой самок и самцов терпуга в водах подводных возвышенностей (А), пролива Севергина и шельфа о. Парамушир (Б) и юго-восточной оконечности Камчатки (В)
Fig. 3. The ratio between Atka mackerel females and males fed on the own eggs in the waters over the underwater highlands (A), in Severgin Strait and on the shelf of Paramushir Island (Б) and near the south-eastern coast of Kamchatka (В).

таких случаях кладки икры самцами не охраняются. Отсутствие данных о массовых поимках нерестящихся вдали от прибрежья особей терпуга показывает, что вынужденный нерест затрагивает незначительную часть нерестового стада терпуга.

Интерес представляют данные о сроках поимок питающегося икрой терпуга (рис. 1, 2, 3) и его нерестящихся особей (рис. 4). Крайние сроки таких поимок отмечаются в декабре. Развитие икры, отложенной в этот месяц, будет проходить при

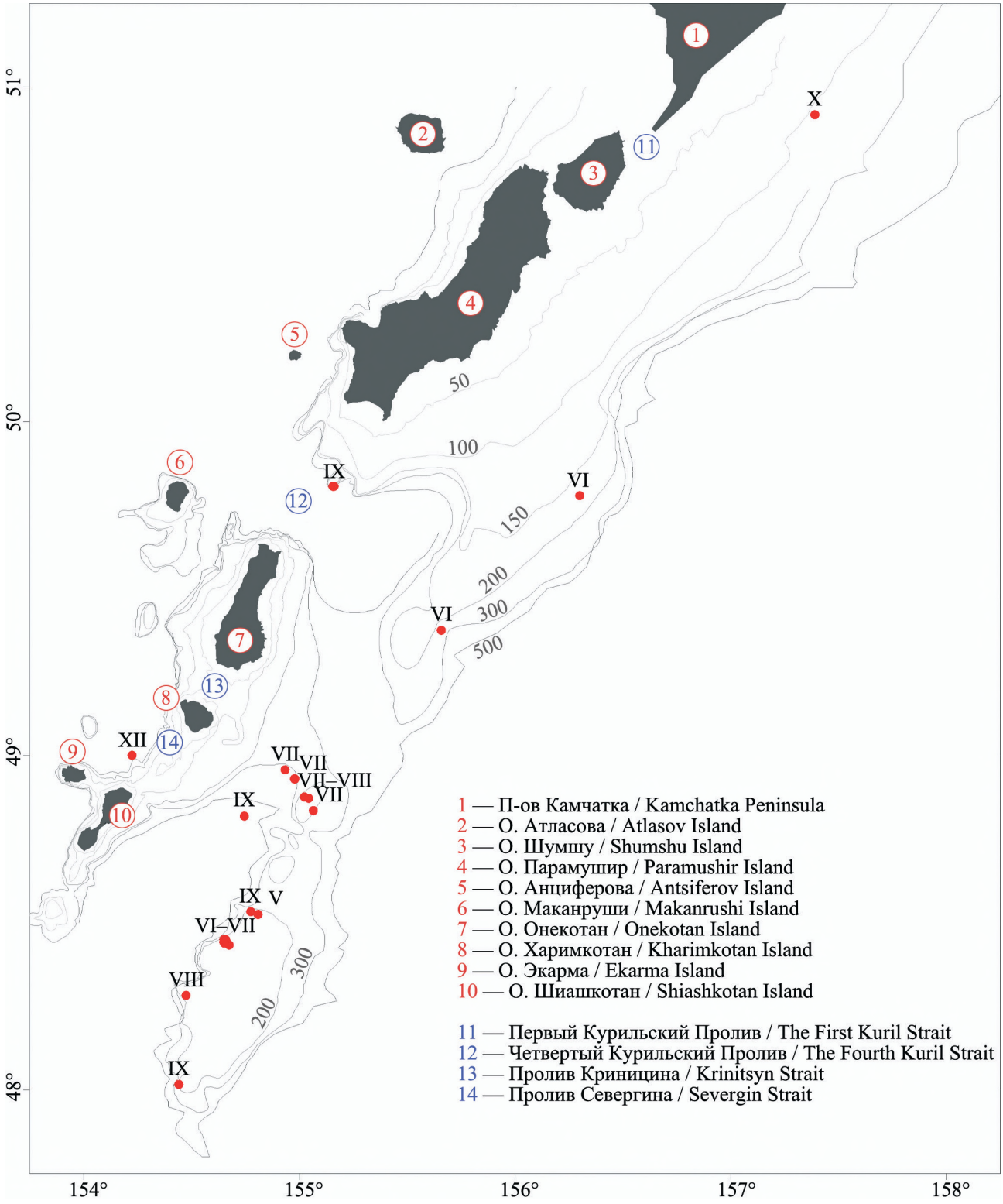

Рис. 4. Места поимок нерестившегося терпуга у Северокурильских островов в период 1993–2008 гг. (V–XII — месяцы поимок; 50–500 — изобаты, м)
Fig. 4. The sites of the captures of spawning Atka mackerel near the northern Kuril Islands for the period 1993–2008 (V–XII — the months of capturing; 50–500 — the isobaths, m)

более низкой температуре, а значит и медленнее, чем икры, отложенной в традиционный для терпуга период. Согласно зависимости:

Дней = –61,011 *Ln (Температура)* + 183,38,

полученной на основании математической модели, использующей фактические данные (Lauth et al., 2007), период развития икринок составляет 85 сут при температуре 5,0 ºС, 99 сут — при 4,0 ºС, 116 сут — при 3,0 ºС, и 141 сут — при 2,0 ºС. Эти данные получены для вод Алеутских островов, где икра при температуре 5,42–6,57 ºС (x = 6,2 ± 0,3 ºС) развивается в течение 74 сут (Lauth, Blood, 2007). Данные по прикамчатским водам показывают более быстрое развитие — 40–45 сут при температуре 5–8 ºС (Горбунова, 1962).

При какой температуре икра терпуга развивается на прибрежных нерестилищах Курильских островов, неизвестно. На участке обнаружения икры терпуга с глубиной 60 м (скалы Ловушки) придонная температура составляла 2,7 ºС (Дудник, Золотов, 2000). Также известно, что в летне-осенний период поверхностная температура вод, прилегающих к северокурильским проливам, составляет 4–5 °С при распространении однородного слоя на глубину 20 м (Кукса, 1959). Исследования, проведенные нами в 2008 г., показали, что формируемые терпугом в пр. Севергина скопления стали пополняться самцами со второй декады августа (рис. 6). Очевидно, это соответствует пе-

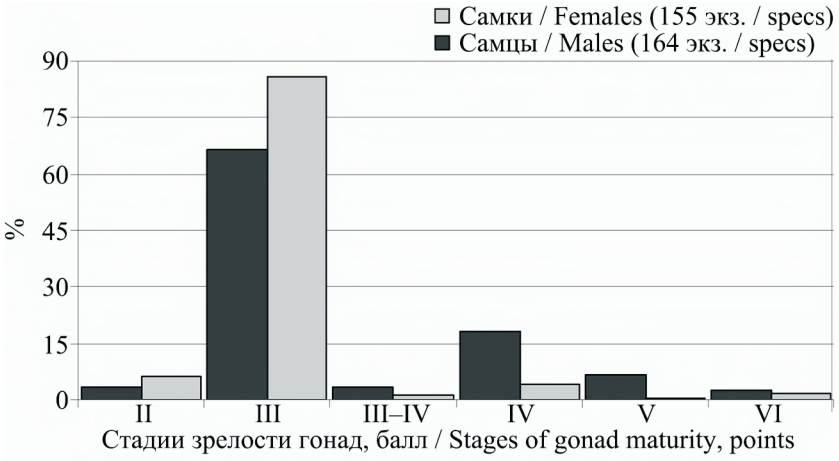

Рис. 5. Доля питавшихся икрой особей терпуга, находящихся на различных стадиях полового развития
Fig. 5. The percentage of the Atka mackerel individuals of different stages of gonad maturity, fed on the eggs of own species

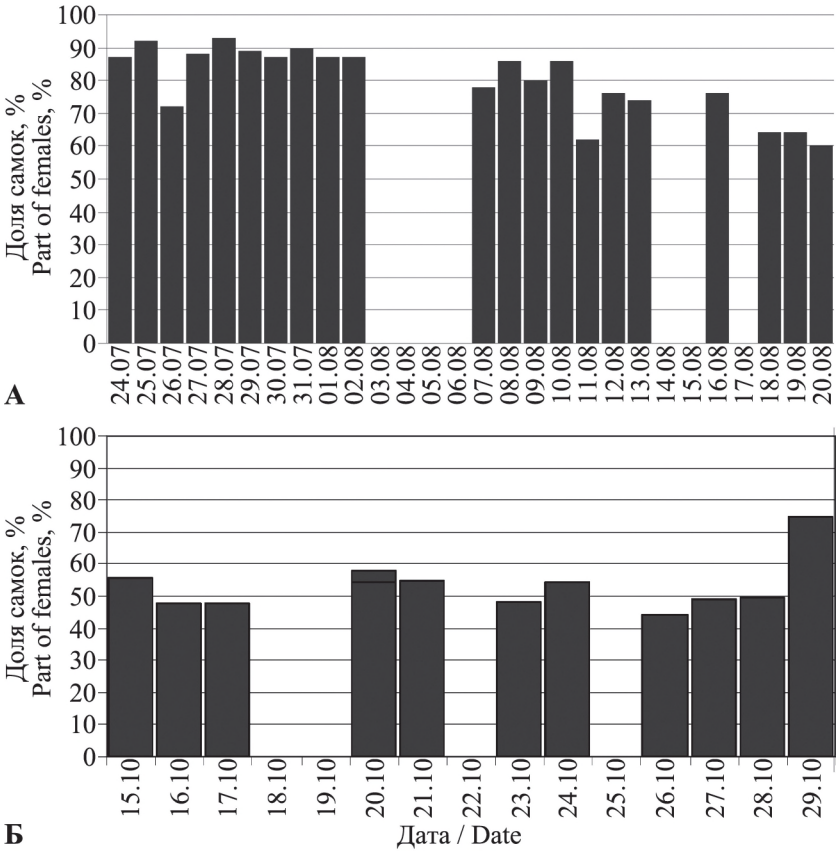

Рис. 6. Изменение доли самок терпуга в скоплениях из вод пр. Севергина в июле–августе и в октябре 2008 г.
Fig. 6. The dynamics of the part of Atka mackerel females in the aggregations within Severgin Strait in June–August and October of 2008

риоду появления на нерестилищах первых личинок. Если принять, что они вылупились из икры, выметанной в начале июня и развивавшейся при средней температуре воды 5,0 ºС, то период ее инкубации составил 70 сут. Как бы там ни было, личинки из икры, выметанной в конце ноября – начале декабря, вылупятся в весенние месяцы. При этом представляется, что при позднем нересте, как и при вынужденном, развивающаяся икра самцами не охраняется.

Наличием позднего нереста можно объяснить несоответствие между сроками нахождения личинок терпуга в пелагиали северокурильских (апрель–сентябрь) и восточно-камчатских вод (май–сентябрь) (Горбунова, 1962; Kobayashi, 1958) и сроками его нереста (начало июня–сентябрь) (Золотов, 1975а, 1992; Золотов, Токранов, 1989) и продолжительностью развития икры (Горбунова, 1962). Ранее (Мельников, Ефимкин, 2003) вылупление личинок в весенний период объяснялось наличием у терпуга двух пиков нереста, приходящихся, согласно Н.С. Фадееву (1984), на середину июня и август. Принималось, что в первом случае икра попадает в благоприятные температурные условия, а во втором — в неблагоприятные. Вследствие этих различий личинки от первого пика нереста появляются в конце лета – начале осени, а от второго — весной следующего года. Вместе с тем другие исследователи двух пиков нереста у терпуга не отмечали. Не выявили второй пик нереста терпуга и наши исследования, проведенные в 2008 г. в прол. Севергина. С июля по август скопления терпуга, преимущественно, формировались самками (рис. 6). Со второй декады августа в них стала расти доля самцов. В октябре соотношение полов выровнялось: скопления пополнились самцами, подошедшими с расположенных в прибрежье о-вов Харимкотан и Шиашкотан нерестилищ после выклева из охраняемой ими икры личинок. В октябре наблюдается пик пополнения самцами скоплений терпуга и в водах «южного» гайота (Ким и др., 2003), в то время как для вод о. Расшуа он приходится на середину ноября (Ким, 2006). Таким образом, в северокурильских водах развитие отложенной терпугом икры на нерестилищах заканчивается преимущественно осенью. И лишь для ограниченной части икры, выметанной в ноябре–декабре, ее развитие, как предполагается, продолжается до весны включительно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований показывают, что икра северного одноперого терпуга отмечается в питании его особей с мая по декабрь. Поимка питающихся икрой и нерестящихся особей вдали от побережья указывает на то, что определенная часть терпуга нерестится на глубинах, значительно превышающих глубины залегания традиционных нерестилищ. Текучий терпуг отмечен в исследованиях с июня по декабрь. Из икры, отложенной в ноябре–декабре, появление личинок ожидается в весенний период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Горбунова Н.Н. 1962. Размножение и развитие рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae) // Тр. ИО АН СССР. Т. 59. С. 118–182.

Горбунова Н.Н., Орлов Ю.И., Поликашин Л.В. 1959. Опыт массового сбора, транспортировки и доинкубации икры одноперого терпуга // Рыбное хозяйство. № 6. С. 24–30.

Дудник Ю.И., Золотов О.Г. 2000. Распространение, особенности биологии и промысел одноперых терпугов рода *Pleurogrammus* (Hexagrammidae) в прикурильских водах / Сб. науч. тр. «Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг.». М.: ВНИРО. С. 78–90.

Золотов О.Г. 1975а. Распределение одноперого терпуга в прибрежных водах Северных Курильских островов // Изв. ТИНРО. Т. 97. С. 37–43.

Золотов О.Г. 1975б. Некоторые черты биологии и распределение северного одноперого терпуга в водах западной части Командорско-Алеутской гряды // Изв. ТИНРО. Т. 98. С. 89–98.

Золотов О.Г. 1981а. О половом диморфизме у северного одноперого терпуга // Вопр. ихтиологии. Т. 21. Вып. 2. С. 253–257.

Золотов О.Г. 1981б. О короткопериодных колебаниях численности северного одноперого терпуга в шельфовых водах Курило-Камчатского района // Изв. ТИНРО. Т. 105. С. 120–123.

Золотов О.Г. 1984. Биология северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* (Pallas) в водах Камчатки и Курильских островов. Автореф. дис. … канд. биол. наук. М.: ВНИРО. 22 с.

Золотов О.Г. 1986. Северный одноперый терпуг / Под ред. М.Е. Виноградова, Н.В. Парина,

В.П. Шунтова // Биол. ресурсы Тихого океана. М.: Наука. С. 310–319.
Золотов О.Г. 1992. Некоторые черты биологии размножения северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* в прикамчатских водах // Вопр. ихтиологии. Т. 32. Вып. 6. С. 110–119.
Золотов О.Г., Медведицина А.В. 1978. Питание одноперого терпуга в прибрежных водах Северных Курильских островов // Биология моря. Вып. 4. С. 84–86.
Золотов О.Г., Орлов А.М. 2009. Роль подводных поднятий в структуре ареала северного одноперого терпуга // Рыбное хозяйство. № 6. С. 53−57.
Золотов О.Г., Токранов А.М. 1989. Экологические особенности репродуктивного периода терпугов (Hexagrammidae) и получешуйников (Cottidae) в тихоокеанских водах Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 29. Вып. 3. С. 430–438.
Ким Сен Ток, Бирюков И.А., Фатыхов Р.И. 2003. Пространственная дифференциация и структура скоплений северного одноперого терпуга в тихоокеанских водах Северных Курильских островов // Вопр. рыболовства. Т. 4. № 2 (14). С. 217–228.
Ким Сен Ток. 2006. Особенности сезонной динамики стада северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* в тихоокеанских водах у Средних Курильских островов в 2002–2004 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 147. С. 129–140.
Кукса В.И. 1959. Гидрологическая характеристика вод Северо-Курильского района // Комплексные исследования Северо-Курильского и Кроноцкого районов. Тр. ИО АН СССР. Т. 36. С. 191–214.
Медведицина А.В. 1962. Материалы по северному одноперому терпугу // Тр. ИО АН СССР. Т. 59. С. 101–103.
Мельников И.В. 1999. Экология некоторых видов рыб дальневосточных морей и их использование в качестве биоиндикаторов океанологических условий / Автореф. дис. … канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО. 24 с.
Мельников И.В., Ефимкин А.Я. 2003. Молодь северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* в эпипелагиали глубоководных районов северной части Тихого океана // Вопр. ихтиологии. Т. 43. № 4. С. 469–482.
Орлов А.М. 1997. О питании северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* в тихоокеанских водах Северных Курильских островов // Вопр. ихтиологии. Т. 37. № 2. С. 196–201.
Орлов А.М. 1998. Питание планктоноядных рыб материкового склона Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки // Изв. ТИНРО. Т. 124. С. 602–613.
Полтев Ю.Н., Шубин А.О. 2011. Некоторые вопросы, связанные с поимками северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* (Scorpaeniformes: Hexagrammidae) в приповерхностном слое Северных Курильских островов // Вопр. ихтиологии. Т. 51. № 4. С. 487–493.
Расс Т.С, Кармовская Э.С. 1973. Северный одноперый терпуг и возможности его акклиматизации // Рыбное хозяйство. № 9. С. 14–15.
Рубичева А.А. 1973. Опыты по акклиматизации одноперого терпуга в Баренцевом море // Рыбное хозяйство. № 9. С. 15–16.
Рутенберг Е.П. 1962. Обзор рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae) // Тр. ИО АН СССР. Т. 59. С. 3–100.
Фадеев Н.С. 1984. Промысловые рыбы северной части Тихого океана. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 272 с.
Kobayashi K. 1958. Larvae and youngs of the Atka mackerel, *Pleurogrammus monopterygius* (Pallas), in the North Pacific // Bull. Faculty Fish. Hokkaido Univ. Vol. 8. No. 4. P. 297–803.
Lauth R.R., Blood D.B. 2007. Description of embryonic development of Atka mackerel (*Pleurogrammus monopterygius*) // Fish. Bull. Vol. 105. P. 571–576.
Lauth R.R., Guthridge J., Nichol D., McEntire S.W., Hillgruber N. 2007. Timing and duration of mating and brooding periods of Atka mackerel (*Pleurogrammus monopterygius*) in the North Pacific Ocean // Fish. Bull. Vol. 105. P. 560–570.

REFERENCE

Gorbunova N.N. Reproduction and development of greenlingfishes of the family (Hexagrammidae). *Trudy Instituta Okeanologii Akademii Nauk SSSR*, 1962, vol. 59, pp. 118–182. (In Russian)
Gorbunova N.N., Orlov Y.I., Polikashin L.V. Experience of mass collection, transportation, and additional incubation. *Rybnoye khozyajstvo*, 1959, no. 6, pp. 24–30.
Dudnik Y.I., Zolotov O.G. Distribution, characteristics of biology and fishery of Atka Mackerel of the Genus *Pleurogrammus* (Hexagrammidae) in Kuril Waters, in *Promyslovo-biologicheskie issledovaniya ryb v tikhookeanskikh vodakh Kuril'skikh ostrovov i prilezhashchikh raionakh Okhotskogo i Beringova morei v*

1992–1998 gg [Fishery-Biological Studies of Fishes in Pacific Waters off the Kuril Islands and Adjacent Areas of the Okhotsk and Bering Seas in 1992–1998]. Moscow: VNIRO, 2000, pp. 78–90.

Zolotov O.G. Distribution of the one-finned greenling in the coastal waters of the Northern Kuril Islands. *Izvestiya TINRO*, 1975, vol. 97, pp. 37–43. (In Russian)

Zolotov O.G. Some features of biology and distribution of Northern Atka Mackerel *Pleurogrammus Monopterygius* (Pallas) in the waters of the Western Part of the Commander-Aleutian Chain. *Izvestiya TINRO*, 1975, vol. 98, pp. 89–98. (In Russian)

Zolotov O.G. On the sexual dimorphism in the Northern Atka Mackerel. *Voprosy ihtiologii*, 1981, vol. 21, no. 2, pp. 253–257. (In Russian)

Zolotov O.G. On short-period fluctuations in the abundance of the northern one-tufted greenling in the shelf waters of the Kuril-Kamchatka region. *Izvestiya TINRO*, 1981, vol. 105, pp. 120–123. (In Russian)

Zolotov O.G. *Biologiya severnogo odnoperogo terpuga Pleurogrammus monopterygius (Pallas) v vodakh Kamchatki i Kuril'skikh ostrovov. Avtoref. dis. kand. biol. Nauk* [Biology of the Northern Atka Mackerel *Pleurogrammus monopterygius* (Pallas) in the Waters of Kamchatka and Kuril Islands. Extended Abstract of Candidate's (Biol.) Dissertation]. Moscow: VNIRO, 1984, 22 p.

Zolotov O.G. Northern Atka Mackerel in *Biologicheskie resursy Tikhogo okeana* [Biological Resources of the Pacific Ocean]. Moscow: Nauka, 1986, pp. 310–319.

Zolotov O.G. Some Features of the Breeding Biology of the Northern Atka Mackerel *Pleurogrammus monopterygius* in Kamchatka Waters. *Voprosy ihtiologii*, 1992, vol. 32, no. 6, pp. 110–119. (In Russian)

Zolotov O.G., Medveditsina A.V. Diet of Atka Mackerel in the Coastal Waters of Northern Kuril Islands. *Russin Journal of Marine Biology*, 1978, no. 4, pp. 84–86. (In Russian)

Zolotov O.G., Tokranov A.M. Ecological Features of the Reproductive Period of Hexagrammidae and Cottidae in Pacific Waters of Kamchatka. *Voprosy ihtiologii*, 1989, vol. 29, no. 3, pp. 430–438. (In Russian)

Zolotov O.G., Orlov A.M. The Role of Submarine Elevations in the Structure of the Range of the Northern Atka Mackerel. *Rybnoe Khozyajstvo*, 2009, no. 6, pp. 53−57. (In Russian)

Kim Sen Tok, Biryukov I.A., Fatykhov R.N. Spatial differentiation and stock structure of atka mackerel in Pacific waters of Northern Kuril Islands. *Problems of Fisheries*, 2003, vol. 2 (14), pp. 217–228. (In Russian)

Kim Sen Tok. Features of the seasonal dynamics of the Northern School of Atka Mackerel *Pleurogrammus monopterygius* in Pacific Waters Off the Middle Kuril Islands in 2002–2004. *Izvestiya TINRO*, 2006, vol. 147, pp. 129–140. (In Russian)

Kuksa V.I. Hydrological characteristics of the waters of the Severokurilsk region. *Trudy IO AN SSSR*, 1959, vol. 34, pp. 191–214. (In Russian)

Medveditsina A.V. Materials on the Northern Atka Mackerel (*Pleurogrammus monopterygius* (Pallas)). *Trudy IO AN SSSR,* 1962, vol. 59, pp. 101–103. (In Russian)

Melnikov I.V. *Ekologiya nekotorykh vidov ryb dal'nevostochnykh morey i ikh ispol'zovaniye v kachestve bioindikatorov okeanologicheskikh usloviy Avtoref. dis. kand. biol. nauk* [Ecology of some fish species of the Far Eastern seas and their use as bioindicators of oceanological conditions. Extended Abstract of Candidate's (Biol.) Dissertation]. Vladivostok: TINRO, 1999, 24 p.

Melnikov I.V., Efimkin A.Y. The young of the Northern Atka Mackerel *Pleurogrammus monopterygius* in the Epipelagic Zone over deep-sea areas of the Northern Pacific Ocean. *Voprosy ihtiologii*, 2003, vol. 43, no. 6, pp. 424–437.

Orlov A.M. On the feeding of atka mackerel *Pleurogrammus monopterygius* in the pacific waters of the Northern Kuril Islands. *Voprosy ihtiologii,* 1997, vol. 37, no. 2, pp. 196–201. (In Russian)

Orlov A.M. Feeding of plankton-eating fishes of continental slope of Northern Kuril Islands. *Izvestiya TINRO*, 1988, vol. 124, pp. 602–613. (In Russian)

Poltev Y.N., Shubin A.O. Some issues related to catches of Northern Atka Mackerel *Pleurogrammus monopterygius* (Scorpaeniformes: Hexagrammidae) in the nearsurface water layer of the Northern Kuril Islands. *Voprosy ihtiologii,* 2011, vol. 51, no. 4, pp. 487–493. (In Russian)

Rass T.S., Karmovskaya E.S. Northern Atka Mackerel and the possibility of its acclimatization. *Rybnoe Khozyajstvo*, 1973, no. 9, pp. 14–15. (In Russian)

Rubicheva A.A. Experiments on acclimatization of one-finned greenling in the Barents Sea. *Rybnoe Khozyajstvo*, 1973, no. 9, pp. 15–16. (In Russian)

Rutenberg E.P. Review of Greenling Species (Family Hexagrammidae). *Trudy IO AN SSSR,* 1962, vol. 59, pp. 3–100. (In Russian)

Fadeev N.S. *Promyslovyye ryby severnoy chasti Tikhogo okeana* [Commercial fish of the North Pacific Ocean]. Vladivostok: DVNTS AN SSSR, 1984, 272 p.
Kobayashi K. Larvae and youngs of the Atka mackerel, *Pleurogrammus monopterygius* (Pallas), in the North Pacific. *Bull. Faculty Fish. Hokkaido Univ.,* 1958, vol. 8, no. 4, pp. 297–803.
Lauth R.R., Blood D.B. Description of embryonic development of Atka mackerel (*Pleurogrammus monopterygius*). *Fish. Bull*., 2007, vol. 105, pp. 571–576.
Lauth R.R., Guthridge J., Nichol D., McEntire S.W., Hillgruber N. Timing and duration of mating and brooding periods of Atka mackerel (*Pleurogrammus monopterygius*) in the North Pacific Ocean. *Fish. Bull.,* 2007, vol. 105, pp. 560–570.

Статья поступила в редакцию: 24.07.2019
Статья принята после рецензии: 04.03.2020