

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ СТИХЕЕВЫХ РЫБ РОДА *STICHAEUS* (*STICHAEIDAE*, *PISCES*) В ВОДАХ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К о. САХАЛИН

Ким Сен Ток

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Стихеевые рыбы из рода *Stichaeus* относятся к числу малочисленных представителей дальневосточной морской фауны, несмотря на то, что ареал обитания самого северного вида – пятнистого стихея *S. punctatus*, охватывает воды северной части Тихого, Ледовитого океанов и даже северо-западной части Атлантического океана (Линдберг, Красюкова, 1975). Остальные виды этого рода – стихей Григорьева *S. grigorjewi*, стихей Нозавы *S. nozawae* и стихей Охрямкина *S. ochriamkini*, отмечены только у азиатского побережья в пределах Желтого, Японского морей и южной части Охотского моря.

В водах о. Сахалин обитают все известные представители рода, при этом вне прибрежной зоны обычно встречаются только крупные элиторальные виды – стихей Григорьева и Нозавы. Сравнительно редкие сублиторальные стихей Охрямкина и пятнистый обнаруживаются у западного и восточного побережий Сахалина, в заливах Анива и Терпения летом на глубинах, не превышающих 50 м, но полностью отсутствуют зимой в зоне обследованных изобат от 25 м и глубже. Ранее семейство стихеевых было подвергнуто подробному морфологическому описанию с целью систематического разделения видов (Макушок, 1958). Но работы, посвященные анализу пространственного распределения и особенностям биологии стихеев, в научной литературе практически отсутствуют. Единственное краткое сообщение о стихее Григорьева в заливе Петра Великого было сделано А. Д. Маркиной (1959). В присахалинских водах крупные стихей являются обычным приловом при промысле трески, камбал и некоторых других донных и придонных промысловых рыб на шельфе, в силу чего представляют определенный интерес с практической точки зрения. В водах восточного Сахалина максимальная доля стихеевых в общей ихтиомассе зоны шельфа достигает у северо-восточного Сахалина – 0,1%, в заливе Терпения – 1,3%, в заливе Анива – 0,4% (Ким, Шепелева, 2001; Ким, 2002). Для япономорских вод острова, по-видимому, в целом характерна примерно такая же доля биомассы данного семейства в сообществах рыб. По данным Л. А. Борца (1990), доля «прочих», в числе которых находятся стихеевые рыбы, на разных участках северной части Япон-

ского моря – от залива Петра Великого на север до Татарского пролива, находится в пределах от 0,01 до 0,05% общей ихтиомассы. По другим сведениям, в водах северного Приморья доля стихеевых рыб может достигать 0,1–0,2% всей учтенной биомассы рыб (Дударев, 1996; Дударев и др., 1998), что близко к нашим оценкам для вод восточного Сахалина.

Основной целью проведенных исследований было выявление особенностей сезонного распределения двух элиторальных видов стихеев Григорьева и Нозавы у берегов о. Сахалин, характеристика размерной структуры их стад и оценка запасов рыб в районе по материалам, полученным в 1980–2000-х гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основой для настоящей работы послужили данные сезонных учетных траловых съемок в водах западного и восточного побережий Сахалина, проведенных в 1980–2000-х гг. (рис. 1). Съемки выполнялись в зоне от минимальной изобаты 20 метров до 600-метровой глубины, через промежуточный интервал 50–100 м. В широтном направлении разрезы располагались через 10–20 миль, как правило, с охватом всего района исследований. В качестве орудия лова использовались донные тралы 30, 32, 35 м по верхней подборе, оснащенные мелкочейной вставкой 10×10 мм. Скорость тралений составляла 2,5–3,0 узла, при продолжительности операций порядка 30 минут. Всего использованы результаты 20 рейсов в Татарском проливе и 15 рейсов у берегов восточного Сахалина. Общее количество проанализированных тралений составило 850.

Оценка запасов выполнялась методом изолиний (Аксютин, 1968). Расчетные величины общей биомассы рыб получены при использовании вероятного коэффициента уловистости трала, равного 0,3 (Борец, 1997).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Татарский пролив. Общий ареал обитания стихея Григорьева в водах западного Сахалина охватывает обширную зону шельфа от залива Жонкиер до залива Делангля (Чехово-Ильинское мелководье), с образованием двух пятен концентраций на севере и юге района (рис. 2). Пограничной линией между двумя участками концентраций рыб с повышенными плотностями служит широта м. Ломанон, по которой традиционно морское побережье острова делит на северо-западный и юго-западный Сахалин. Северное скопление стихеев располагается в протяженной полосе шельфа от южной части залива Жонкиер до м. Ломанон, но его ядро в разные годы может оказаться на любом участке вышеуказанной зоны. В северной части Татарского пролива рыбы концентрируются только у сахалинского берега. Преимущественно свои концентрации стихей Григорьева образует на участках южнее м. Жонкиер, что обусловлено сильным прогревом вод в мелководном Александровском заливе (Жонкиер) в летний период года. На юге в зоне с глубинами свыше 25–30 м сохраняются относительно низкие значения температур. Сюда же в массовом количестве перемещается навага, летом являющаяся наиболее массовым видом среди рыб в этой зоне (Козлов, 1959). В июне–августе стихей Григорьева распределяется в диапазоне глубин от 20 до 95–160 м. Несомненно, что минимальная глубина встречаемости вида у западных берегов Сахалина расположена гораздо ближе к берегу, чем определяется в ходе траловых учетных съемок. Но в то же время предельная глубина летнего обитания стихея также заметно варьируется из года в год.

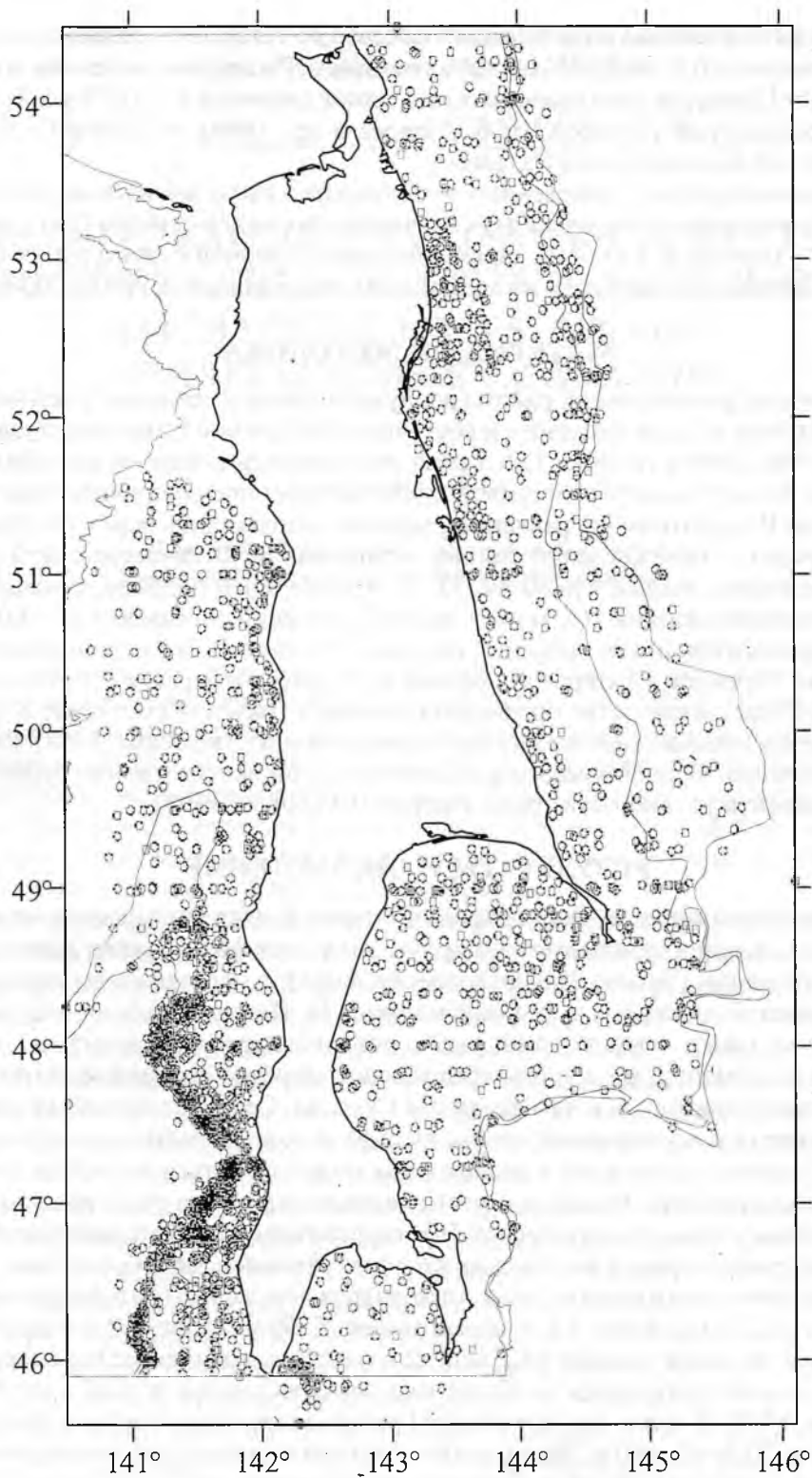


Рис. 1. Общая схема траловых станций в ходе научно-исследовательских рейсов в 1987–2003 гг.

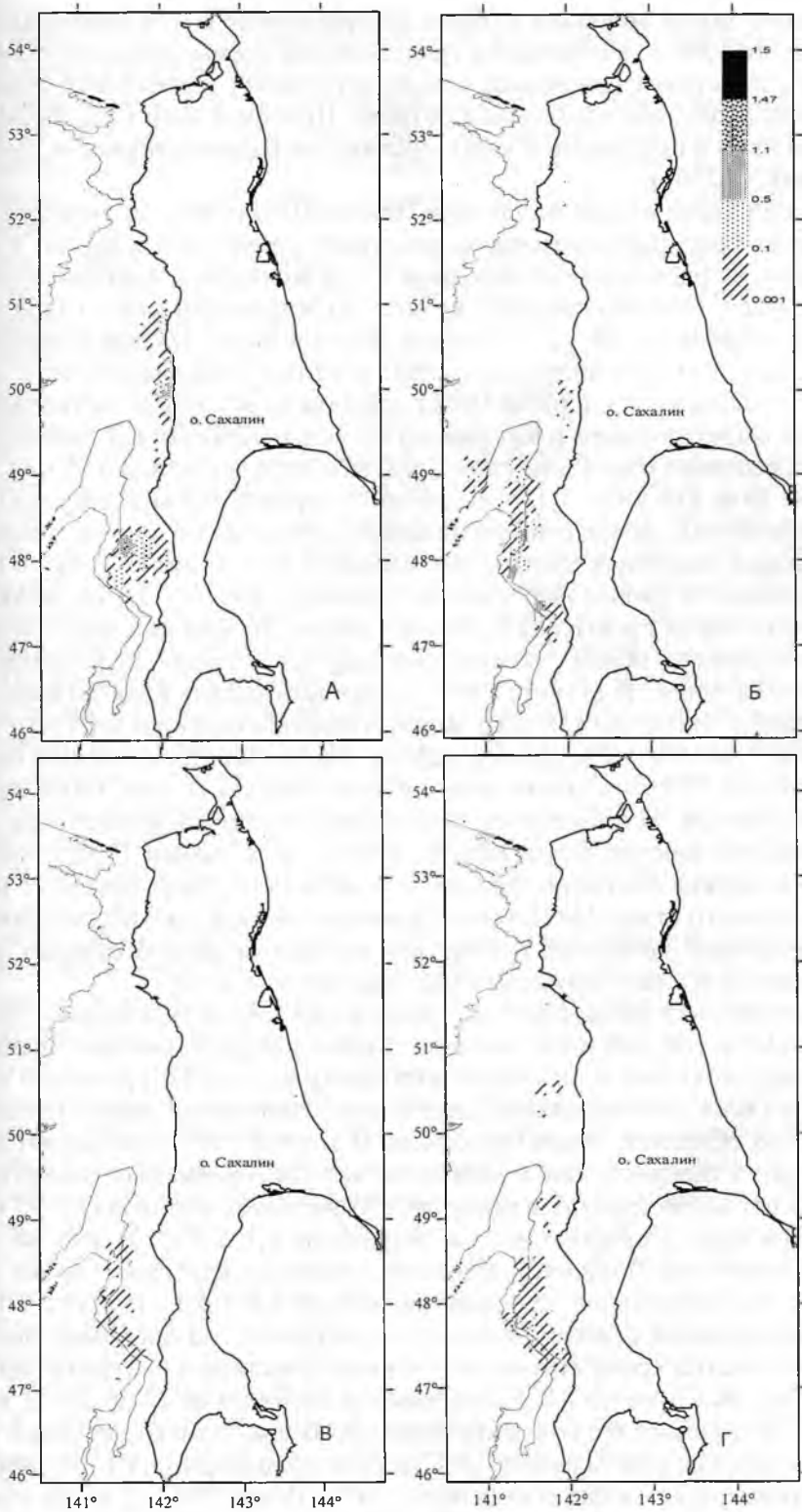


Рис. 2. Сезонное распределение стихия Гвигорьева в западно-сахалинских водах: А – лето 1988 г.; Б – осень 1985 г.; В – зима 2002 г.; Г – весна 1986 г.

Существенно может меняться и общее распределение рыб в некоторые годы. Так, в августе 1998 г., в отличие от традиционной схемы среднемноголетнего распределения стихея Григорьева в виде двух пятен, данный вид отмечался непрерывно вдоль всего побережья острова. Причем в этом году рыбы были встречены даже в центральной части пролива несколько севернее м. Ломанон на глубинах до 250 м.

В южной части ареала на шельфе Чехово-Ильинского мелководья скопление стихея Григорьева отмечается ежегодно, причем его ядро, как и на севере района, не располагается на одном и том же месте и в разные годы может смещаться. Обычно средняя глубина встречаемости стихея Григорьева находится в пределах 59–72 м. Причем плотность его уловов в северной и южной зонах обитания вида, по данным учетных траловых съемок, может заметно колебаться. Так, в июле 1988 г. средняя ее величина составляла 0,24 и 0,32 т/кв. милю на севере и юге района исследований соответственно. Максимальная величина плотности уловов рыб на севере достигала 0,65 т/кв. милю на глубине 50 м, а на юге – 1,11 т/кв. милю на глубине 104 м. В августе 1989 г. средняя плотность уловов стихеев на севере составляла 0,35 т/кв. милю, при максимальных значениях плотностей, равных 1,8 т/кв. милю. В июле 1995 г. средняя плотность уловов рыб здесь же равнялась уже 0,579 т/кв. милю, тогда как на юге она не превысила 0,196 т/кв. милю. Но максимальные значения плотностей уловов в обоих пятнах в этом году существенно не различались – 1,0 и 1,13 т/кв. милю. В августе 1998 г. плотность уловов вида по всему району колебалась от 0,01 до 1,05 т/кв. милю, в среднем составив 0,05 т/кв. милю на севере и 0,16 т/кв. милю на юге района. Максимальные значения плотностей достигали 1,05 т/кв. милю на юге и всего лишь 0,11 т/кв. милю на севере. Таким образом, за прошедшие годы летняя плотность уловов вида на северном участке заметно возрастала до 1995 г., хотя съемка 1998 г. показала здесь очень низкие плотности уловов, что, возможно, было связано с неполным учетом всего стада. На Чехово-Ильинском мелководье наблюдалась обратная тенденция изменения параметров плотности уловов стихеев, и данный показатель в анализируемые годы заметно снижался.

Характеристики среды обитания летом во многом определялись глубиной обитания рыб в той или иной подзоне. Однако следует отметить преимущественное предпочтение илисто-песчаных грунтов с редкой примесью других фракций, а также доминирование пониженных температур воды в придонном слое в местах обитания стихея Григорьева. В августе 1989 г., когда учет проводился только в северной зоне пролива, стихей Григорьева был обнаружен на илистых и песчаных грунтах в пределах 100-метровой изобаты (38–95 м), где температура воды в придонном слое составляла 1,1–2,4°C. В этот же месяц 1990 г. на широте м. Ломанон рыбы были отмечены несколько глубже в зоне 122–150 м, при придонной температуре, равной 4,4–5,5°C. В августе 1998 г. ареал распределения стихея Григорьева неожиданно оказался настолько широким, что охватил кроме северного и южного участков и центральную часть пролива. Вид был отмечен в 23% тралений на глубинах от 22 до 250 м, в среднем 114 м. Но в районе его обитания также преобладал илисто-песчаный грунт, а температура воды колебалась от 0,8°C на краю шельфа до 11,4°C в прибрежье. Средняя температура воды составляла 2,14°C. В мае 2003 г., когда глубины распределения рыб колебались от 27 до 79 м, температура воды находилась в пределах 1,0–3,5°C. Таким образом, при общем широком температурном диа-

пазоне встречаемости стихеев оптимальной для вида в летний период следует считать температуру воды от 1,0 до 5,5°C.

По имеющимся данным, стихей Нозавы обитает в самых прибрежных участках моря (Маркевич, 1990) и одновременно отмечен гораздо глубже, чем стихей Григорьева (Борец, 1997). Диапазон глубин от 6 до 520 м, указанный для этого вида Л. А. Борцом (1997), вероятно, охватывает его зимний и летний ареалы обитания.

Как и первый доминирующий вид стихеев, стихей Нозавы в разные годы обнаруживался в северной зоне пролива, а также в районе Чехово-Ильинского мелководья, причем в первой зоне – как у сахалинского, так и у материкового побережья близ залива Де-Кастри (рис. 3). Летом 1988 г. вид был отмечен только на шельфе Чехово-Ильинского мелководья в схожем со стихеем Григорьева диапазоне глубин обитания 27–136 м, при средней плотности уловов 0,551 т/кв. милю. Максимальная плотность уловов стихей Нозавы в этом году была вдвое выше, чем у стихей Григорьева, и составляла до 2 т/кв. милю. В августе 1989 г. стихей Нозавы распределялся на севере пролива как у сахалинского побережья, так и у залива Де-Кастри на глубинах 23–43 м. На первом участке рыбы были обнаружены при низкой температуре воды 1,2°C, тогда как у хабаровского побережья на 23-метровой глубине придонная температура воды достигала гораздо большего значения – 11,7°C. Плотности уловов стихеев данного вида на севере составляли 0,79–1,41 т/кв. милю, при средней плотности 1,1 т/кв. милю. В этом году в районе был отмечен и третий вид стихеев – пятнистый стихей. Тяготение этих рыб к самым прибрежным участкам выразилось в летнем диапазоне глубин их обитания 23–41 м. По всей видимости, этот вид обитает на более мелководных участках моря, где исследования обычно не проводятся. Характерная для прибрежных видов эвритермность рыб отражается в широком температурном диапазоне встречаемости этих рыб в зоне их обнаружения – от 1,2 до 15,5°C.

В июле 1995 г. стихей Нозавы имел значительно меньшие плотности уловов, чем в июне–июле 1988 г., при этом вид был отмечен на глубинах 29–219 м. Его уловы в среднем достигали 0,03 т/кв. милю, при максимальных их значениях, равных 0,04 т/кв. милю. В этом году стихей Нозавы имел низкую встречаемость в зоне глубин 50–175 м, преимущественно на песчаном грунте и при температуре воды 1,2–1,6°C. Необычным оказалось место его обитания, по сравнению с распределением прошлых лет. Слабые концентрации вида были обнаружены на участке севернее м. Ломанон, тогда как в пределах Чехово-Ильинского мелководья стихей Нозавы совершенно не отмечался. Плотность его уловов колебалась от 0,02 до 0,05 т/кв. милю. Интересно, что в этот год все уловы стихей Нозавы оказались совместными со стихеем Григорьева.

Несмотря на то, что район обитания, глубины и даже грунты, предпочитаемые обоими видами, очень близки, пространственно участки основных концентраций стихеев разных видов часто оказываются разобщенными. В 1988 г. совместное попадание двух видов стихеев было отмечено только в одном тралении, тогда как моновидовой их состав наблюдался в 20 уловах. В 1995 г. при 15 моновидовых уловах стихей Григорьева только два его улова оказались общими со стихеем Нозавы. В 1998 г. из 37 тралений с уловами стихей Григорьева только три улова оказались совместными со стихеем Нозавы. Таким образом, доля случаев совместного попадания двух видов стихеев в уловах составляет в целом примерно 4,8–10,5%.

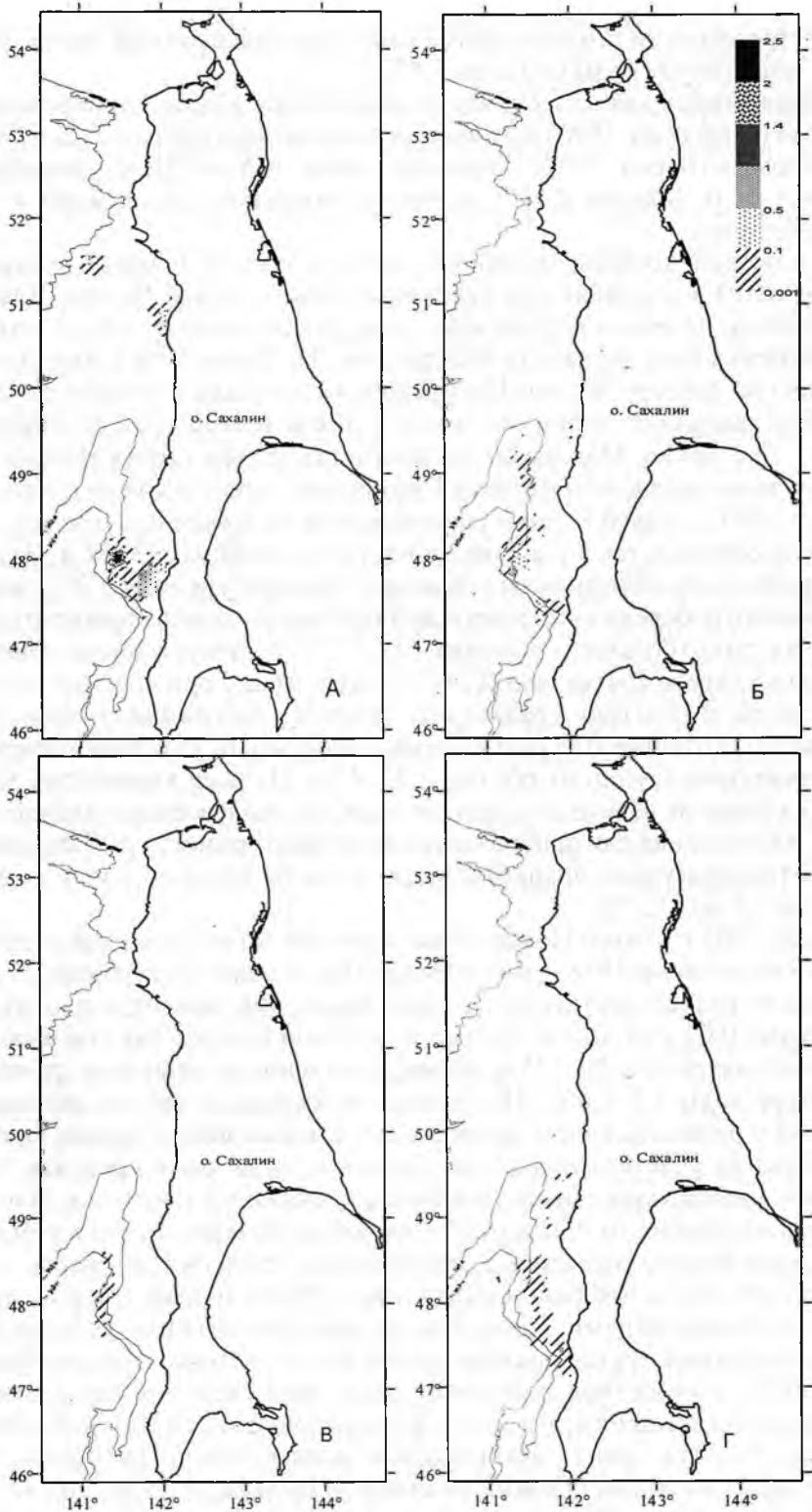


Рис. 3. Сезонное распределение течения Нозавы в западно-сахалинских водах: А – лето 1988 г. (юг) и 1989 г. (север); Б – осень 1985 г.; В – зима 1997 г.; Г – весна 1986 г.

При этом стихей Нозавы, как и стихей Григорьева, обнаруживался преимущественно в зоне илисто-песчаных грунтов, содержащих примесь других фракций (гравий, галька и камни). Илисто-песчаные грунты являются наиболее продуктивными, и у западного побережья Сахалина на этих грунтах кормовой бентос представлен полихетами, мелкими моллюсками и ракообразными, служащими основной пищей для рыб-бентофагов (Кобякова, 1959). Воды у юго-западного Сахалина (Чехово-Ильинское мелководье) характеризуются более высокими значениями средней биомассы бентоса (192,3 г/кв. м), чем у северо-западного Сахалина (126 г/кв. м). Видимо, это может определять и более высокую численность стихеев в южной зоне, учитывая характер их питания и размеры существующей кормовой базы.

Осенние съемки, проводившиеся по всей зоне северо-восточной части Японского моря, кроме вышеуказанных мест летнего обитания рыб, показали присутствие двух видов стихеев также у приморского побережья южнее 49°, что позволяет говорить о повсеместном их распространении в водах Татарского пролива.

Ближе к зиме стихей Григорьева заметно смещается глубже на край шельфа и верхние участки островного склона. В ноябре 1983 г. рыбы наблюдались в зоне глубин 50–300 м, в среднем 167 м. Грунты были илисто-песчаными (58%) или каменистыми (42%). Места обитания рыб в сахалинских водах соответствовали среднемноголетнему распределению вида в проливе. В приморских водах в зоне 47–48° с. ш. средние плотности уловов вида составляли до 0,19 т/кв. милю, тогда как на Чехово-Ильинском мелководье данный показатель не превышал 0,07 т/кв. милю. Стихей Нозавы был отмечен только у материкового побережья, а глубины его обитания здесь колебались в пределах 40–300 м, в среднем 129 м.

В ноябре 1985 г. осеннее смещение рыб на край внешнего шельфа проявилось еще сильнее. Общие границы зоны распространения стихея Григорьева составили 46–388 м, при среднем значении глубины 191 м у сахалинского и 228 м – у приморского побережья. Преимущественно рыбы обитали на песчаных или илисто-песчаных грунтах, где придонная температура воды составляла 0,4–3,5°C. Стихей Нозавы в этом году встречался совместно со стихеем Григорьева и в точности повторил очертания его зоны распределения. В целом диапазон глубин его обитания составлял от 46 до 255 м, средняя глубина достигала 174 м у сахалинского берега и 133 м – у приморского. Максимальная плотность скоплений наблюдалась у обоих видов на глубинах свыше 150 м, была выше у сахалинского берега и достигала 1,48 и 0,54 т/кв. милю у стихея Григорьева и стихея Нозавы соответственно. В анализируемом году у сахалинского побережья были единично встречены еще два вида стихеев – пятнистый и Охрямкина.

Зимой у сахалинских берегов удастся обследовать только Чехово-Ильинское мелководье, потому что северная часть Татарского пролива и, частично, воды у материкового побережья в это время находятся под ледовым покровом. В этот сезон года рыбы перемещаются еще глубже, достигая 400–600-метровых изобат. Верхняя граница зимнего распределения взрослых стихеев преимущественно проходит вдоль изобаты 200 м, хотя отдельные особи могут попадаться и в зоне шельфа. Таким образом, практически все взрослые рыбы оказываются в зоне островного склона, где проходит их зимовка и в последующем нерест. Следует отметить, что молодь стихеев при траловых исследо-

ваниях практически не попадает, поэтому ее сезонное распределение здесь не рассматривается.

Зимовка стихеев происходит в целом на свале глубин с песчаными и илисто-песчаными грунтами у Чехово-Ильинского мелководья на глубинах 97–604 м, в среднем 289–378 м. Температура воды в придонном слое здесь в этот сезон составляет от 0,3 до 3,8°С. Как правило, зимние концентрации вида значительно слабее летних. В январе 1986 и 1987 гг. плотность уловов стихея Григорьева находилась в пределах 0,04–0,80, в среднем 0,173 т/кв. милю. В феврале 1988 г. плотность его уловов была еще ниже – 0,018–0,176, в среднем 0,078 т/кв. милю. В феврале 1990 г. стихея Григорьева встречался уже единично, а в феврале 1996 г. наблюдалась та же картина распределения стихея Григорьева, что и в 1987–1988 гг., при плотности уловов 0,08–0,34, в среднем 0,18 т/кв. милю.

В феврале–марте 1997 г. удалось провести исследования на японских судах глубоководного тралового лова на глубинах от 375 до 805 м. Максимальная глубина, на которой в этом году был отмечен стихея Григорьева, была близка к предельному наблюденному значению (604 м) и составила 574 м. Несколько меньшие предельные глубины островного склона для зимнего обитания двух видов стихеев приводились ранее (Ким, 2001). Средняя глубина попадания стихея Григорьева составила 494 м. Плотность уловов рыб составляла от 0,002 до 0,309, в среднем 0,029 т/кв. милю. По всей видимости, общая картина распределения и плотность уловов, определенная в этом году, более реально отражают характер распространения стихеев в зимний период на островном склоне Сахалина, при большой площади глубоководных исследований. Но исходя из того, что зимние съемки последних лет обычно ограничиваются 600-метровой изобатой, предельные и, особенно, средние границы встречаемости стихеев во всех этих съемках можно считать достоверными. В разные годы средняя глубина встречаемости стихеев может сильно меняться. Так, в феврале 1999 г. этот показатель достигал 410 м, при колебании плотности уловов от 0,03 до 0,32, в среднем 0,186 т/кв. милю. В феврале 2000 г. стихея Григорьева был обнаружен в диапазоне 105–400 м, в среднем уже 258 м. Но в этом году заметно шире было и общее распределение рыб по району, что может быть связано, предположительно, с более теплым термическим режимом и ранней весной. Плотность уловов стихея Григорьева составляла от 0,024 до 0,123, в среднем 0,069 т/кв. милю. В январе–феврале 2002 г. стихея Григорьева отмечался на глубинах 97–604 м, в среднем 278 м. Плотность уловов колебалась от 0,0002 до 0,004 т/кв. милю, в среднем снизилась до 0,0012 т/кв. милю. В феврале 2003 г. стихея Григорьева был обнаружен на глубинах 300–450 м, в среднем 373 м. Плотность уловов колебалась от 0,03 до 0,42, в среднем 0,17 т/кв. милю. Таким образом, зимние концентрации рыб на островном склоне в разные годы могут смещаться в пределах диапазона глубин от 250 до 500 м.

Стихей Нозавы зимой встречался довольно редко в зоне илисто-песчаных грунтов, преимущественно в пределах изобат 254–325 м, обычно вместе со стихеем Григорьева. Общий диапазон глубин в зоне встречаемости вида колебался от 196 до 695 м, в среднем 317 м.

Весной, в марте, стихея Григорьева вновь обнаруживался на малых глубинах сахалинского шельфа от 40 до 270 м, при средней глубине его обитания 141 м. Плотность уловов рыб колебалась от 0,011 до 0,494, в среднем

0,088 т/кв. милю. Грунт в районе его обитания был разнообразен, но в основном представлял песок с примесью ила, гальки и гравия. Стихей Нозавы в весенних уловах распределялся на Чехово-Ильинском мелководье в примерно сходном диапазоне глубин от 28 до 248 м, однако средняя глубина его встречаемости оказалась меньше и составляла 96 м. В целом плотность его уловов колебалась от 0,005 до 0,154 т/кв. милю, в среднем находясь в пределах 0,032–0,063 т/кв. милю. Весной 1985 г. наблюдалось два пятна в общей схеме распределения стихея Григорьева. Одно располагалось в традиционном месте обитания рыб на Чехово-Ильинском мелководье, а второе отмечалось севернее у материкового побережья южнее м. Сюркум.

Таким образом, полученные материалы свидетельствуют о том, что в водах Татарского пролива стихеи Григорьева и Нозавы совершают обычные для элиторальных видов рыб в северо-восточной части Японского моря сезонные перемещения на островной склон в зимний период года и обратные миграции на шельфовые участки в теплый сезон (Ким, 2001). Наша информация указывает на то, что стихей Нозавы определенно не может быть отнесен к мезобентальным видам и явно не совершает миграционных перемещений на шельф зимой, при выхолаживании вод прибрежных участков, как это указывается для приморских вод В. А. Дударевым (1996).

Северо-восточный Сахалин, заливы Анива и Терпения. Ввиду сложной ледовой обстановки в юго-западной части Охотского моря зимне-весенние учетные съемки в восточно-сахалинских водах не проводятся. В летне-осенний период года крупные виды стихеев отмечаются, как правило, только в заливах Анива и Терпения, расположенных в южной и юго-восточной части острова (рис. 4). В водах, прилегающих к северо-восточному побережью Сахалина, стихеи Григорьева и Нозавы встречаются крайне редко и далеко не каждый год.

В заливе Анива повышенные уловы стихея наблюдаются в основном в зоне скалы Камень Опасности, в пределах которой обычно образуют свои нагульные концентрации многие виды рыб, в том числе дальневосточная песчанка *Ammodytes hexapterus*, бычки из семейства рогатковых Cottidae, морские лисички Agonidae и камбаловые Pleuronectidae. По нашим данным, еще в мае 1984 г. уловы стихея Григорьева здесь достигали 240 экз. на час траления, что соответствует плотности улова, равной 17,1 т/кв. милю. Воды у скалы Камень Опасности характеризуются постоянно повышенной биопродуктивностью, и в летний период в них отмечаются массовые концентрации зоопланктона (с максимальной плотностью до 615 мг/куб. м), служащего кормом не только пелагическим (минтай, мойва, песчанка), но и большинству донных рыб (Брагина, 2002).

В сентябре–октябре 1989 г. в заливе Анива стихей Григорьева был распространен повсеместно, при средней плотности концентраций, равной 0,126 т/кв. милю. В зоне его распространения на глубинах 22–73 м плотность уловов рыб колебалась от 0,016 до 0,476 т/кв. милю. В заливе Терпения стихей Григорьева был отмечен всего при одном тралении в центральной части, на глубине 30 м при температуре воды у дна 9,4°C. Расчетная плотность его улова составила 0,183 т/кв. милю. Стихей Нозавы, по данным этого года, был отмечен на двух участках залива – напротив устья реки Поронай и у м. Терпения, на глубинах 28–47 м при температуре воды у дна 1,2–9,6°C. Плотность уловов рыб в районе находилась в пределах 0,05–0,07 т/кв. милю.

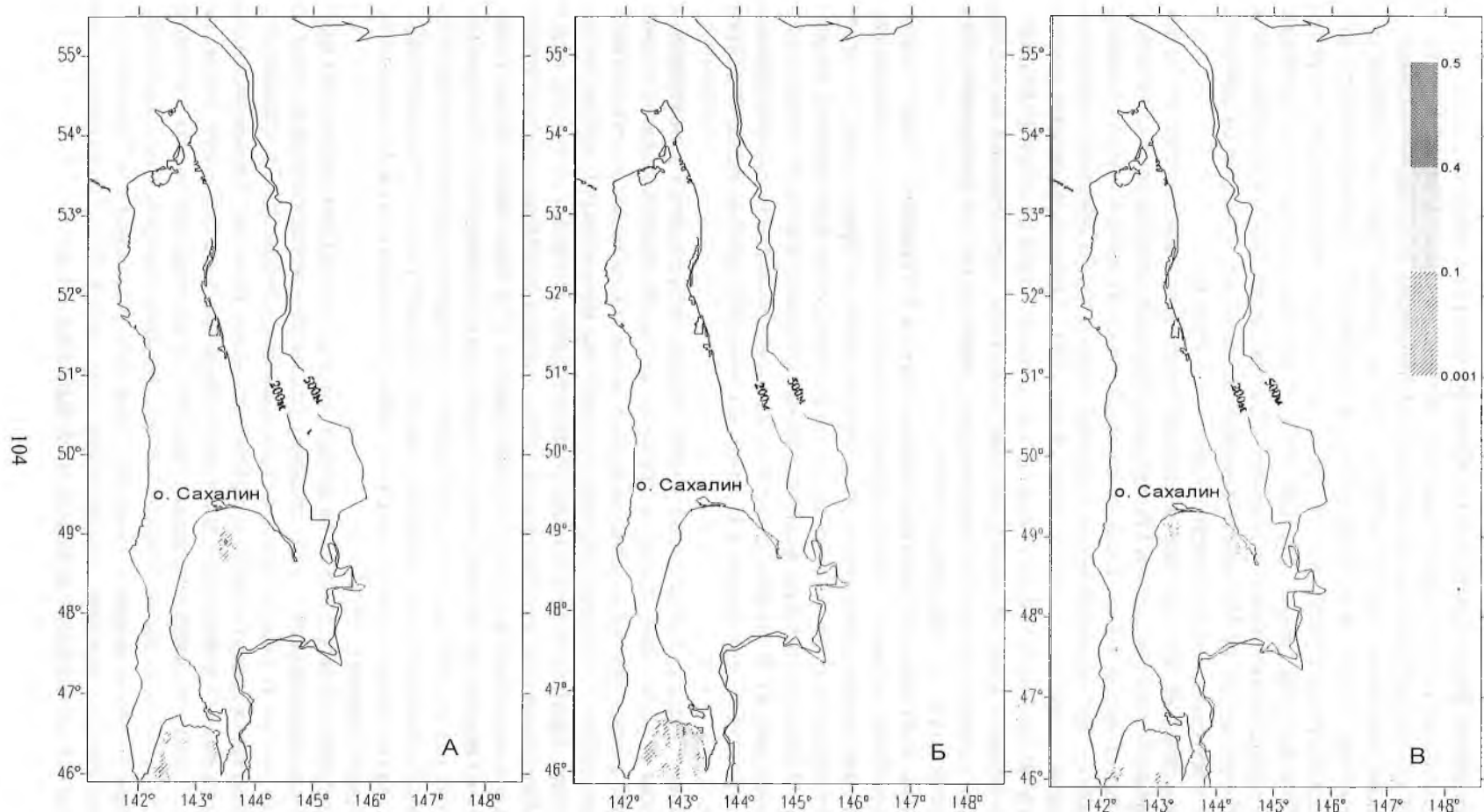


Рис. 4. Распределение стихия Григорьева в заливах Анива и Терпения в сентябре–октябре 1989 г. (А), сентябре–октябре 1998 г. (Б); стихия Нозавы в заливе Анива в июле–августе 1994 г. и в заливе Терпения в сентябре–октябре 1989 г. (В)

Летом 1994 г. оба вида стихеев были обнаружены преимущественно в заливе Анива. Распределение стихея Григорьева здесь было идентично тому, что наблюдалось в 1989 г. и последующие годы. Основное его скопление было обнаружено в западной части залива у скалы Камень Опасности на глубинах 20–110 м. Стихей Нозавы был распространен на глубинах 21–58 м, но кроме зоны шельфа у скалы Камень Опасности рыбы встречались и на участке ближе к м. Анива. В зал. Терпения единичная поимка стихея Нозавы наблюдалась на глубине 21 м недалеко от устья реки Поронай.

Летний характер распределения стихеев исключительно в зоне шельфа с глубинами, не превышающими 200–250 м, подтвердился в ходе рейсов японских судов тралового лова «Манре-Мару», «Тайхей-Мару», «Тиеки-Мару» и «Фукудзю-Мару» в июне–августе 1994–1997 гг. На них выполнялись глубоководные траления у юго-восточного Сахалина на глубинах от 300 до 1360 м. В обследованной зоне островного склона летом стихеи отсутствовали полностью.

В июле–сентябре 1998 г. стихей Григорьева был отмечен по всему заливу Анива на глубинах 27–104 м (средняя 55,9 м), при температуре воды у дна, равной $-0,1$ – $-11,4^{\circ}\text{C}$ (средняя $6,6^{\circ}\text{C}$). Наибольший его улов был получен в северной части залива, напротив лагуны Буссе на глубине 50 м и при температуре $10,0^{\circ}\text{C}$. Плотность уловов находилась в пределах от 0,1 до 0,05 т/кв. милю, в среднем 0,03 т/кв. милю. В заливе Терпения и у северо-восточного Сахалина стихеи в этом году отмечены не были.

Результаты широкомасштабных учетных съемок, проводившихся в восточно-сахалинских водах в конце 1990-х – начале 2000-х гг., как и локальных съемок 1987–1995 гг., показали, что у северо-восточного побережья Сахалина стихеи Нозавы и Григорьева являются крайне редкими видами. За весь рассматриваемый период лишь в октябре 1999 г. одна особь стихея Нозавы была поймана в районе широты $51^{\circ}28'$ с. ш. на глубине 192–203 м на песчаном грунте при отрицательной температуре воды от -1 до $-1,2^{\circ}\text{C}$.

В 2000 г. единичные случаи поимки стихея Нозавы были зафиксированы как в заливе Анива, так и у северо-восточного Сахалина на глубине 49–215 м на песчаном грунте и при температуре воды от $-1,5$ до $0,7^{\circ}\text{C}$. Кроме него в уловах были отмечены еще два вида стихеев – две особи пятнистого стихея в заливе Анива на глубинах 22–42 м и стихей Охрямкина (обозначен как *Stichaeus sp.*) у северо-восточного Сахалина на глубине 29 м. Стихей Григорьева в этом году в уловах отсутствовал.

Осенью 2001 г. в водах у северо-восточного Сахалина одна особь стихея Григорьева была поймана в районе координаты $51^{\circ}20'$ с. ш. на глубине 22 м. В тот же период 2002 г. уловы данного вида стихея у восточного Сахалина наблюдались только в заливе Анива на глубинах от 22 до 105 м. Грунт в районе был представлен также илом и песком, а температура воды в придонном слое составляла $-1,5$ – $-1,0^{\circ}\text{C}$. Уловы были, как правило, штучными, по одной особи. Редкая встречаемость стихеев в заливе Терпения и особенно у берегов северо-восточного Сахалина, вероятно, связана с неблагоприятным термическим режимом в зоне шельфа, где сильно влияние холодного Восточно-Сахалинского течения.

Исследования конца 1990-х гг. показали, что в зоне шельфа северного Приморья биомасса стихея Григорьева значительно повышается к весне, по

сравнению с осенне-зимним периодом (Дударев, 1996). По всей видимости, это обусловлено сезонными посленерестовыми миграциями взрослых рыб на нагул в зону шельфа. В западно-сахалинской зоне биомасса стихей Григорьева становится наибольшей в летний период года, когда наблюдается максимально широкое распространение вида в проливе (табл.). В разные годы летние учетные съемки показывают примерно равные значения максимальных плотностей уловов (3,5–3,8 т/кв. миль), общей биомассы (675–749 т) и площади распределения (1539–1558 кв. миль) вида. Исключением является информация 1998 г., когда при отсутствии значительного отличия по величине биомассы наблюдалась очень большая площадь летнего распространения вида, по сравнению с прошлыми годами. Летняя съемка в августе 1989 г., выполненная только в северной зоне обитания стихей, показала, что биомасса рыб и площадь их распространения здесь примерно сопоставимы с теми же параметрами в южной подзоне.

Таблица

Общая биомасса (В), площадь (S) и средняя плотность уловов (р) стихеев Григорьева и Нозавы у берегов Сахалина

Вид	Стихей Григорьева			Стихей Нозавы		
	В, т	S, кв. миль	р, т/кв. милью	В, т	S, кв. миль	р, т/кв. милью
Западный Сахалин	Лето					
VI–VII/1988 г.	748,6	1557,5	3,7	704,2	788,4	6,9
VII/1995 г.	730,4	1539,3	3,8			
VIII/1998 г.	674,5	3232,7	3,5			
VIII/1989 г.*	377,4	734,7	6,0	151,8	308,3	4,7
	Осень					
X–XII/1985 г.	525,5	1328,5	4,9	176,7	667,3	1,8
	Зима					
I–II/2002 г.	73,8	833,9	0,7			
I/1986 г.	148,3	549,2	2,7			
I/1987 г.	107,2	489,0	2,7	20,9	216,0	1,0
II/2003 г.	124,46	486,6	1,4			
	весна					
III–IV/1986 г.	142,9	1240,6	1,6	38,5	794,9	0,43
Восточный Сахалин	Лето					
VII–VIII/1994 г.**				2,2	112,0	0,15
	Осень					
IX–X/1989 г.***				8,4	153,7	0,22
IX–X/1989 г.**	136,5	703,4	1,34			
IX–X/1998 г.**	44,2	823,8	0,17			
IX–X/1989 г.***	31,3	173,4	0,61			

* Север Татарского пролива.

** Залив Анива.

*** Залив Терпения.

Осенью и весной наблюдаются промежуточные значения биомассы и площадей распространения стихея Григорьева, тогда как в холодный период года эти параметры существенно ниже. Осенью 1985 г. оценка биомассы была близка к летним величинам и составила 526 т. Несомненно, зимой величина общей биомассы рыб значительно занижается, даже при том, что учету подвергается только южное скопление, расположенное на склоне у Чехово-Ильинского мелководья. Кроме того, на островном склоне обнаружены только взрослые половозрелые особи. Так, минимальная длина рыб на склоне достигает лишь 34 см, тогда как стихеи меньшей длины – до 24 см, отмечаются только летом в шельфовой зоне.

Особенности сезонного тренда изменения величины расчетной биомассы, определенные для стихея Григорьева, сохраняются и для стихея Нозавы. Общая биомасса рыб данного вида летом 1988–1989 гг. находилась в пределах 152–704 т, тогда как зимой 1987 г. ее величина не превысила 21 т. В осенний период 1985 г. биомасса стихея Нозавы у западного Сахалина достигала 177 т, что близко к нижнему порогу летних оценок. Однако летние оценки конца 1990-х годов показали, что общая биомасса вида составляет лишь 13,7–20,6 т. При отсутствии заметного промысла донных рыб в районе юго-западного Сахалина столь резкое снижение биомассы стихеев за десятилетие, по-видимому, маловероятно. Низкие плотности уловов рыб в эти годы, в пределах 0,04–0,05 т/кв. милью, могут быть связаны с недостаточной уловистостью орудия лова.

В восточно-сахалинских водах биомасса стихеев рассчитывалась только в летне-осенний период года ввиду сильной ледовитости этой части Охотского моря в зимне-весенний период года. В заливе Анива биомасса стихея Григорьева по разным оценкам составляла от 44 до 137 т, тогда как в заливе Терпения – примерно 31 т. Стихей Нозавы в заливах заметно малочисленнее. В конце 1980-х – начале 1990-х гг. расчет общей биомассы этого вида показал величину всего лишь около 2,2 т в заливе Анива и 8,4 т – в заливе Терпения. Информация, собранная в тралово-учетных съемках начала 2000-х гг., показала еще меньшие величины запасов исследуемых видов. Таким образом, биомасса стихеев в охотоморских заливах Сахалина явно пониженная, и при этом четко прослеживается тренд снижения общих запасов стихеев от вод Татарского пролива к зал. Анива, а затем к зал. Терпения. У северо-восточного Сахалина редкие факты поимки крупных стихеев указывают на случайность их обитания в районе.

Нерест у стихея Григорьева наблюдается на островном склоне в холодный период года, по нашим данным – в январе–феврале. По имеющимся сведениям, в течение этих месяцев взрослые самки имеют гонады на разных стадиях зрелости от III до VI-II, а половозрелые самцы обнаруживаются только в преднерестовом состоянии – на стадии IV. Питание рыб в зимний (нерестовый) период слабое и в среднем отмечено примерно у 13% особей. Для зимнего питания стихеев характерен преимущественно рыбный рацион (камбалы, иногда щитонос Бартона *Aspidophoroides bartoni*), и лишь изредка в качестве объектов питания могут встречаться кишечнополостные организмы (медузы). В летний период 1995 г. на 44-метровой глубине было отмечено массовое питание стихеев молодью южного одноперого терпуга длиной 9–12 см. Таким образом, по имеющимся немногочисленным данным, стихея Григорьева следует отнести к хищным рыбам, питающимся в основном рыбной пищей. В то же время стихеи, как Григорьева, так и Нозавы, могут являться жертвами для более крупных рыб. За весь период наблюдений было отмечено всего три случая питания стихеями, и всегда хищни-

ком по отношению к ним являлась крупная треска свыше 100 см. Потребление ею взрослых стихеев отмечено в холодный период года, с октября по январь, на местах зимовки в зоне островного склона. Вероятным хищником для стихеев может являться и многоиглый керчак, но случаев питания им стихеев в районе пока не зафиксировано. Несомненно, что стихеи являются только случайной жертвой даже для трески, в силу своих размеров и вооруженности шипами.

Стихей Нозавы в преднерестовом состоянии отмечен весной (март—май), причем в этом состоянии наблюдались преимущественно самки. Все самцы имели гонады в стадии покоя. По немногочисленным данным, в питании стихея Нозавы в Татарском проливе преобладают многощетинковые черви, но изредка встречаются мелкие крабы и креветки.

По многолетним данным, размерный состав стихеев в западно-сахалинских водах включает рыб с длиной тела 24—63 см у стихея Григорьева и 19—45 см у стихея Нозавы (рис. 5). Средняя длина тела рыб для первого вида составляет 53,93 см, а для второго — 33,79 см. Судя по единственным опубликованным данным по темпу роста стихея Григорьева (Маркина, 1959), взрослые рыбы при средней длине тела от 50 см имеют возраст от 6 лет и более, что указывает на достаточно продолжительный возрастной ряд стихеев в районе Татарского пролива. Разница в средней длине тела самцов и самок практически отсутствует, что несколько противоречит данным из залива Петра Великого, где самцы были отмечены более крупными по сравнению с самками (Маркина, 1959). В водах заливов Анива и Терпения стихей Григорьева имеет размеры от 22 до 60 см, при средней длине тела рыб 36,64 см. Длина тела стихея Нозавы находится в пределах от 21 до 36 см, при средней величине, равной 30,75 см. Размерно-весовая зависимость для стихея Григорьева Татарского пролива описывается степенной функцией $y=0,0036x^{3,1116}$, при коэффициенте аппроксимации R^2 , равном 0,80 (рис. 6). Для стихея Нозавы, при меньших размерах тела рыб, форма кривой более крутая и описывается уравнением $y=0,1059x^{2,2366}$. Коэффициент аппроксимации достигает 0,75.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные материалы позволяют отнести стихеев Григорьева и Нозавы к видам, довольно широко распространенным у берегов западного Сахалина и значительно менее характерным в ихтиофауне вод восточного побережья острова, исключая залив Анива. В западно-сахалинских водах оба вида стихеев, по всей видимости, образуют пространственно разобщенные стада, обнаруживаемые в северной части Татарского пролива и в заливе Делангля. Для обоих видов характерными являются массовые сезонные перемещения половозрелых рыб зимой на островной склон, а в теплый период года — обратно на мелководные шельфовые участки моря. При том, что районы обитания рыб обоих видов по своим характеристикам довольно сходны, пространственно участки основных концентраций стихеев Григорьева и Нозавы чаще оказываются разобщенными. Оценка запасов рассмотренных видов по разным годам показывает заметное их снижение в последние десятилетия. Но, несмотря на сравнительно небольшую биомассу рассматриваемых видов, систематическое присутствие стихеев в уловах прибрежного промысла дает основание выделять их как постоянный прилов. При развитии многовидового промысла знание биологии и оценка запасов этих рыб позволяют более рационально подойти к эксплуатации биоресурсов шельфовых вод Сахалина.

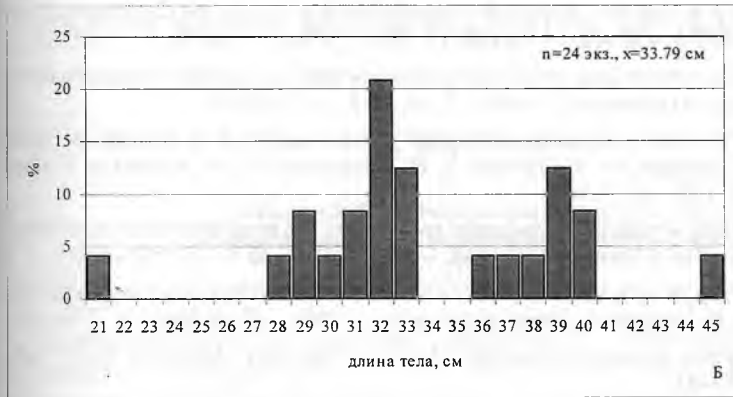
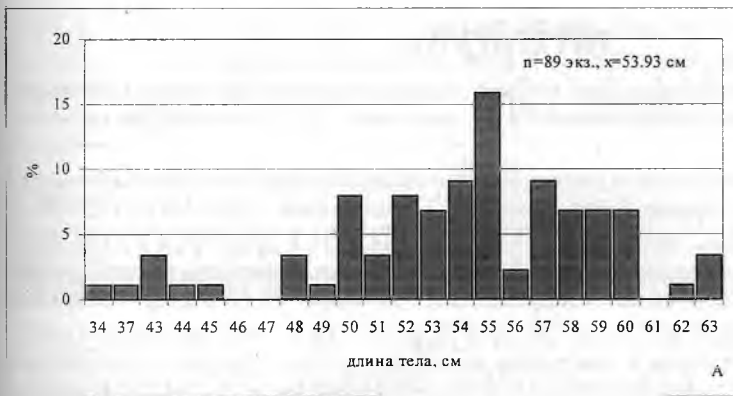


Рис. 5. Размерный состав стихей Григорьева (А) и Нозавы (Б) в Татарском проливе

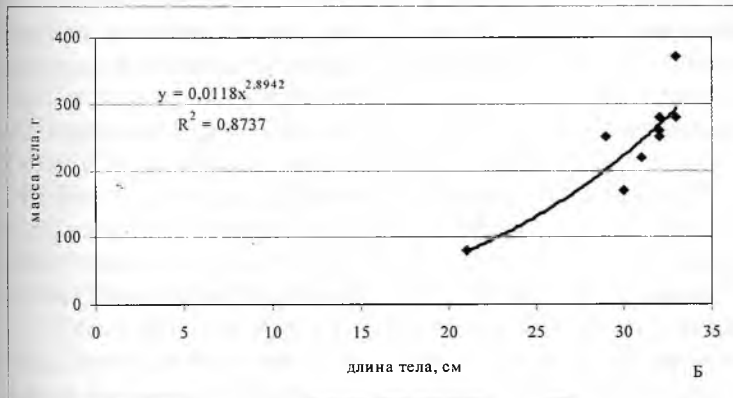
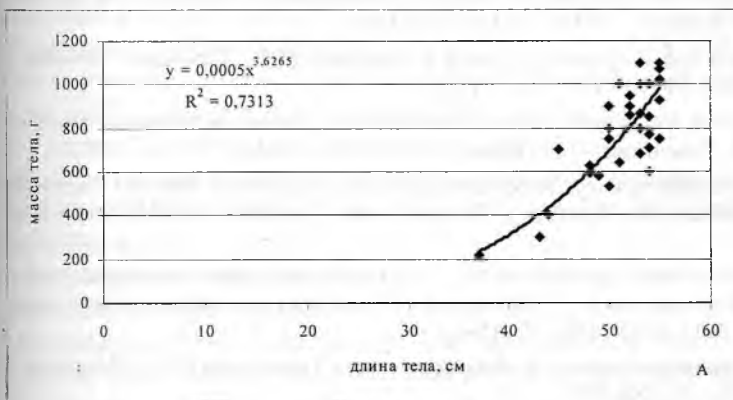


Рис. 6. Размерно-весовая зависимость для стихеев Григорьева (А) и Нозавы (Б)

ЛИТЕРАТУРА

1. **Аксюткина, З. М.** Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях / З. М. Аксюткина. – М. : Изд-во «Пищ. пром-ть», 1968. – 288 с.
2. **Борец, Л. А.** Состав и биомасса донных рыб на шельфе северной части Японского моря / Л. А. Борец // Биология шельфовых и проходных рыб. – Владивосток : ДВО АН СССР, 1990. – С. 59–66.
3. **Борец, Л. А.** Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение / Л. А. Борец. – Владивосток : ТИНРО-центр, 1997. – 217 с.
4. **Брагина, И. Ю.** Сезонная и межгодовая изменчивость зоопланктона по результатам исследований 1995–1999 гг. в проливе Лаперуза (Соя) и прилежащих водах / И. Ю. Брагина // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сах.-Курил. регионе и сопред. акваториях : Тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2002. – Т. 4. – С. 48–70.
5. **Дударев, В. А.** Состав и биомасса донных и придонных рыб на шельфе северного Приморья / В. А. Дударев // Вопр. ихтиологии. – 1996. – Т. 36, № 3. – С. 333–338.
6. Новые данные о структуре сообществ донных и придонных рыб на шельфе и свале глубин Приморья / **В. А. Дударев**, Ю. И. Зуенко, Е. Н. Ильинский, П. В. Калчугин // Изв. ТИНРО-центра. – 1998. – Т. 123. – С. 3–16.
7. **Ким, Сен Ток.** Зимние миграции шельфовых рыб в зону материкового склона юго-западного Сахалина / Ким Сен Ток // Вопр. ихтиологии. – 2001. – Т. 41, № 5. – С. 593–604.
8. **Ким, Сен Ток.** Структура шельфовых ихтиоценов северо-восточного Сахалина и залива Терпения / Ким Сен Ток, О. Н. Шепелева // Вопр. ихтиологии. – 2001. – Т. 41, № 6. – С. 750–760.
9. **Ким, Сен Ток.** Ресурсы донных рыб заливов Анива и Терпения / Ким Сен Ток // Рыб. хоз-во. – 2002. – № 1. – С. 39–41.
10. **Кобякова, З. И.** Бентос северной части Татарского пролива и его значение для питания рыб / З. И. Кобякова // Изв. ТИНРО. – 1959. – Т. 47. – С. 50–61.
11. **Козлов, Б. М.** Биология и промысел наваги в северной части Татарского пролива / Б. М. Козлов // Изв. ТИНРО. – 1959. – Т. 47. – С. 118–152.
12. **Линдберг, Г. У.** Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей / Г. У. Линдберг, З. В. Красюкова. – Л. : Наука, 1975. – Ч. 4. – 464 с.
13. **Макушок, В. М.** Морфологические основы системы стихеевых и близких к ним семейств рыб (Stichaeoidea, Blennioidei, Pisces) / В. М. Макушок // Тр. ЗИН АН СССР. – 1958. – Т. 25. – С. 3–129.
14. **Маркевич, А. И.** Суточное распределение и плотность населения некоторых рыб в прибрежной зоне залива Петра Великого / А. И. Маркевич // Биология шельфовых и проходных рыб. – Владивосток : ДВО АН СССР, 1990. – С. 16–20.
15. **Маркина, А. Д.** Некоторые данные по биологии стихея Григорьева / А. Д. Маркина // Изв. ТИНРО. – 1959. – Т. 37. – С. 188–189.

Ким, Сен Ток. Распределение и некоторые аспекты биологии стихеевых рыб рода *Stichaeus* (Stichaeidae, Pisces) в водах, прилегающих к о. Сахалин / Ким Сен Ток // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2004. – Т. 6. – С. 94–110.

Стихеевые рыбы из рода *Stichaeus* (семейство Stichaeidae) в водах западного и восточного побережий Сахалина относятся к малоизученным видам ихтиофауны, информация по биологии которых крайне скудна, несмотря на частое присутствие их в уловах промысловых и научных судов. При широком пространственном распределении эти рыбы не образуют крупных скоплений, а их относительная численность не превышает 1–2% от общей ихтиомассы в исследованных районах. В настоящей работе рассматриваются батиметрическое распределение и некоторые аспекты биологии двух крупных элиторальных видов – стихеев Григорьева *S. grigorjewi* и Нозавы *S. nozawae* в присахалинских водах. Данные многолетних траловых съемок указывают на пространственную разобщенность стихеев у берегов западного побережья острова, причем одно стадо обнаруживается близ залива Жонкиер на севере, а другое – в заливе Делангля на юге района. Исследуемые виды совершают здесь обычные, для многих шельфовых видов рыб в северо-восточной части Японского моря, сезонные перемещения на островной склон в зимний период и обратные миграции на шельфовые участки в теплый сезон года. Летний диапазон глубин обитания обоих стихеев практически сходен и укладывается в пределы от 20 до 150 м, максимально – до 250 м. Оптимальная температура воды для них в этот сезон составляет 1,0–5,5°C. Зимовка стихеев осуществляется на краю шельфа и верхних участках островного склона на глубинах до 600 м, преимущественно при температуре воды 0,3–3,8°C. Основная масса зимующих рыб обнаруживается в диапазоне глубин 250–350 м. Несмотря на сходство районов обитания, глубин и даже грунтов, предпочитаемых обоими видами, пространственно участки основных концентраций стихеев разных видов оказываются разобщенными. У берегов восточного Сахалина стихей наиболее часто обнаруживаются в водах залива Анива. В заливе Терпения их встречаемость низка, а в северо-восточных водах Сахалина отмечены лишь случайные поимки этих рыб. Общая биомасса стихей Григорьева, по имеющимся оценкам, не превышает 675–749 т в западно-сахалинских водах, а в заливе Анива, по разным годам, составляет от 44 до 137 т. Стихей Нозавы уступает первому виду по своим запасам, особенно у восточного Сахалина. В течение 1980–1990-х годов в водах Сахалина наблюдалось заметное снижение запасов исследуемых видов стихеевых рыб.

Табл. – 1, ил. – 6, библиогр. – 15.

Kim, Sen Tok. Distribution and some biological aspects of fishes from the genus *Stichaeus* (Stichaeidae, Pisces) in waters adjoining to Sakhalin Island / Kim Sen Tok // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2004. – Vol. 6. – P. 94–110.

Fishes from the genus *Stichaeus* (Stichaeidae family) in waters of the western and eastern Sakhalin coasts are related to the insufficiently known species of ichthyofauna. Biological information on them

is very poor, despite their frequent presence in catches of commercial and research vessels. Under the wide spatial distribution, these fishes do not form large aggregations, and their relative abundance does not exceed 1–2% of the total ichthyomass in the studied regions. This paper deals with a bathymetric distribution and some biological aspects of two large elittoral species (*S. grigorjewi* and *S. nozawae*) in Sakhalin waters. Data of the long-term trawl surveys indicate a spatial disconnection of fish along the western coast of Sakhalin Island; one stock has been found in the north (near the Zhonkier Bay), the other in the southern part of the region (Bay of Delangle). The examined species make common (for many shelf fish species from the northeastern Japan Sea) seasonal migrations to the island slope in winter period and back migrations to the shelf sites in the warm year period. The summer habitat depth range for both species is practically the same and lies between 20 and 150 m, maximum up to 250 m. The optimal water temperature for them in this season is 1,0–5,5°C. Stichaeidae spend winter in the edge part of the shelf and upper sites of the island slope at depths to 600 m, mainly, under the water temperature 0,3–3,8°C. Majority of the wintering fish are found in the depth range between 250 and 350 m. Despite the similarity of the habitat regions, depths and even grounds, preferring by both species, spatially, the sites of the main concentrations of different species from the genus *Stichaeus* appear to be disconnected. Along the eastern Sakhalin, these fishes have been found more often in the Aniva Bay waters. In the Terpeniya Bay their frequency is low, and in the northeastern Sakhalin waters only accidental catches of these fishes took place. By the available assessment, a total biomass of *S. grigorjewi* does not exceed 675–749 t in the western Sakhalin waters and from 44 to 137 t in different years in the Aniva Bay. *S. nozawae* yields to the first species in its stock, especially along the eastern Sakhalin. An appreciable decrease in stocks of the studied Stichaeidae species was observed during the 1980–1990s.

Tabl. – 1, fig. – 6, ref. – 15.