

Результаты исследований преднерестовой трески в южнокурильском треугольнике в 1992—1995 годах

Основой для настоящей работы послужили материалы, собранные в 1992—1995 гг. в районе южнокурильского треугольника (о-ва Итуруп — Кунашир — Шикотан). Рассматриваются такие аспекты биологии трески, как размерно-возрастная структура скоплений, динамика коэффициента зрелости гонад, распределение и условия обитания. Приведены характеристики промысла.

Тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus* Til. относится к числу рыб, имеющих широкое распространение в дальневосточных морях и являющихся важным объектом рыболовства. В водах южных Курильских островов данный вид образует ряд локальных нерестилищ, расположенных главным образом с охотоморской стороны о. Итуруп и о. Кунашир. В водах, прилегающих к их тихоокеанскому побережью, достоверно отмечена лишь одна достаточно крупная нерестовая зона, образуемая на свале глубин к северо-востоку от Южно-Курильского пролива. В указанной зоне на протяжении четырехлетнего периода, с 1992 по 1995 гг., проводился ярусный промысел трески судами рыбовецкого кооператива г. Немуро (Хоккайдо). Параллельно учеными СахНИРО и Рыбохозяйственной экспериментальной станции при губернаторстве Хоккайдо выполнены исследования структуры нерестовой части стада, осуществлялся контроль за изменением промысловых показателей, велся сбор биостатистических данных. В настоящей статье приводятся результаты обобщения и анализа собранной информации, представляющей интерес в связи с расширением в последние годы трескового ярусного лова в российских водах.

В 1992—1995 гг., на протяжении трех месяцев (октябрь-декабрь), малотоннажными судами водоизмещением до 19 т (2 судна) и до 150 т (1 судно) выполнялись ярусопостановки в районе к западу от линии, соединяющей точки с координатами 43°56'7" с.ш. 147°09' в.д. и 44°25'4" с.ш. 146°57' в.д., исключая 12-мильную зону (рис. 1). Орудиями лова служили ярусы длиной 75 м с 22 крючками. В качестве наживки использовался кальмар. Постановка ярусов проводилась, как правило, после 0 часов (время токийское) и заканчивалась, в зависимости от количества выставяемых ярусов, в 3—4 часа утра. Выборка ярусов начиналась примерно с 6 часов утра. Глубины постановки ярусов составляли от 67 до 241 м. Суточные уловы рыбы определялись на борту судна путем взвешивания после каждого подъема яруса. На борту судна ежедневно выполнялись массовые промеры трески (общее количество — 14 690 экз.). Биологические анализы, с периодичностью 2 раза в месяц, проводили в береговых условиях (2117 экз.). Они включали в себя измерение длин АС, АД, общей массы тела, массы порки, печени и гонад, вскрытие желудков, сбор возрастных проб (отолиты). Возраст определяли под бинокуляром МБС-9 при увеличении 8х2 в проходящем свете.

В начальной точке каждой ярусопостановки зондом АВТ-1 по стандартным горизонтам 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200 и до дна измеряли температуру воды.

Промысел трески в южнокурильском треугольнике осуществлялся в период образования ее преднерестовых концентраций, когда рыбы, продолжая нагуливаться, по мере созревания гонад движутся от близлежащих участков шельфа в сторону свала глубин, преимущественно к зоне 120—220 м (см. рис. 1). Это перемещение нерестового скопления, по всей вероятности, тесно связано с расположением прибрежного гидрологического фронта, являющегося зоной контакта вытекающих через пролив Екатерины вод теплого течения Соя и приходящих с севера холодных вод течения Ойясио (Самко, 1992). Данный фронтальный раздел, проявление которого наиболее отчетливо отмечено в летне-осенний период, может являться своеобразным ориентиром для готовых к нересту рыб, служить «репродуктивным убежищем» [термин, используемый Оуэном (Owen, 1981)]. Этот прибрежный фронт огибает Малую Курильскую гряду и Шикотан, а затем заворачивает в пролив Екатерины. Перепад температур во фронтальной зоне составляет 1,9—5,8°C/милю, а ее ширина находится в пределах 1,7—13,2 мили (в среднем — 6,1 мили). Известно, что фронтальные водоразделы часто служат зоной, благоприятствующей развитию или накоплению планктона и характеризующейся образованием значительных нагульных концентраций рыб. Данная фронтальная зона, судя по всему, препятствует поступлению холодных субарктических вод в пределы Южно-Курильского пролива, куда течениями выносятся личинки трески и где проходит ранний этап жизни молоди трески данного района.

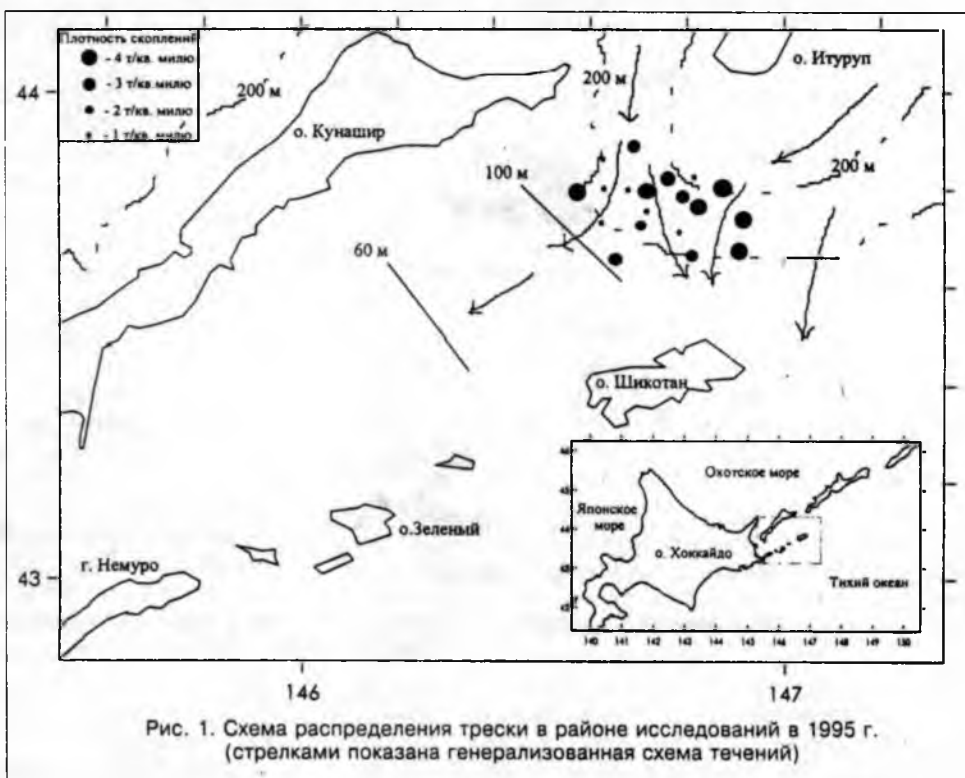
В позднеосенний период, каковым является сезон промысла, в южнокурильских водах происходит интенсивное сезонное охлаждение, охватывающее слой от поверхности до 120—140 м. В то же время даже в декабре это не всегда приводит к созданию на нерестовых участках оптимальных температурных условий для половозрелой трески. К примеру, с 27 октября по 20 декабря 1995 г. средняя температура воды понизилась с 11,9°C до 3,3°C в поверхностном слое и с 11,4°C до 4,56°C на горизонте 50 м. Однако в холодном промежуточном слое (50—200 м), где происходит образование преднерестовых скоплений рыб, еще

в первой декаде декабря этого года средняя температура воды составляла $6,5^{\circ}\text{C}$. Во второй декаде она понизилась только до $4,1^{\circ}\text{C}$ при температурном оптимуме для тихоокеанской трески $0,5\text{—}3^{\circ}\text{C}$. В 1993 г. обстановка характеризовалась пониженными температурами верхнего квазиоднородного слоя и повышенными значениями температуры ниже слоя скачка. Напротив, 1994 г. выделялся повышенными температурами в верхнем слое и низкими температурами ($2,0\text{—}2,5^{\circ}\text{C}$) в нижнем слое.

Четырехлетний период исследований показал, что общее распределение половозрелой трески на рассматриваемом участке Южно-Курильского региона не претерпевает существенных изменений в разные годы. Как правило, зоны повышенных концентраций рыб располагаются мозаично по всему району без какой-либо закономерности. Максимальные величины плотности рыб здесь достигают более $4,0$ т/кв. милю, в среднем не превышая $2,0\text{—}2,5$ т/кв. милю.

Многолетние исследования биологии трески в разных районах дальневосточных морей показывают, что половозрелая треска начинает концентрироваться вблизи нерестовых участков уже с октября и остается на них непосредственно до сезона нереста (Моисеев, 1953; Ким, 1988). В южнокурильском треугольнике практически во все годы исследований наблюдается снижение ярусных уловов трески с середины ноября к декабрю. Данное явление может объясняться прекращением активного нагула у все большего числа рыб, готовых к нересту. К первой декаде декабря подавляющее большинство самцов уже имеют крупные зрелые гонады. Однако у самок гонады еще не достигают полного развития.

Изучение коэффициента зрелости (КЗ) самок и самцов трески с начала октября по конец декабря дало возможность проследить процесс изменения состояния половозрелых рыб непосредственно перед нерестовым сезоном. Так, в первые 2 года промысла (1992 и 1993 гг.) уже в конце октября на нерестовых площадях наблюдалась концентрация рыб с достаточно высоким для этого времени коэффициентом зрелости ($4,6\text{—}5,3$ — у самок и $13,4\text{—}19,4$ — у самцов). Однако в первой декаде ноября этот показатель заметно снижается и снова начинает расти с начала декабря (рис. 2). По всей видимости, в октябре в район нерестилищ первыми подходят более зрелые рыбы, с более высоким КЗ. В даль-



нейшем, по мере приближения нерестового сезона, в зону свала мигрируют остальные половозрелые рыбы с пока еще низким КЗ гонад. В целом, исходя из размерного состава трески, можно отметить, что в октябре высока доля более крупных особей. В силу этого средняя длина тела рыб в данное время выше, чем в последующий месяц (рис. 3). По всей видимости, участие в нересте трески разных размеров носит тот же последовательный характер — сначала к нему приступают первыми крупные особи, с быстро созревшими половыми продуктами, а затем более молодые рыбы, составляющие основу пополнения.

Сходный характер подхода на нерестилища уже неоднократно нерестившихся рыб старшевозрастных групп с последующей сменой их впервые нерестящимися особями наблюдается и у некоторых других видов, в частности у минтая и одноперого терпуга, тихоокеанских лососей (Шунтов и др., 1993; Гриценко и др., 1987; Вдовин и др., 1995). Это имеет свой биологический смысл, заключающийся в воспроизводстве в первую очередь рыб с более качественной икрой, а следовательно, дающих более жизнестойкое поколение.

В 1994 и 1995 гг. с появлением высокочисленного поколения трески 1991 года рождения общая картина миграций половозрелой трески в район нерестилищ существенно отлична от таковой в предыдущие годы. Доля рыб с повышенным КЗ в октябре не выражена, в основном наблюдается постепенное повышение зрелости гонад от начала к концу сезона (рис. 4). Не столь хорошо прослеживается размерно-возрастная динамика на нерестилищах, наблюдается плавное повышение

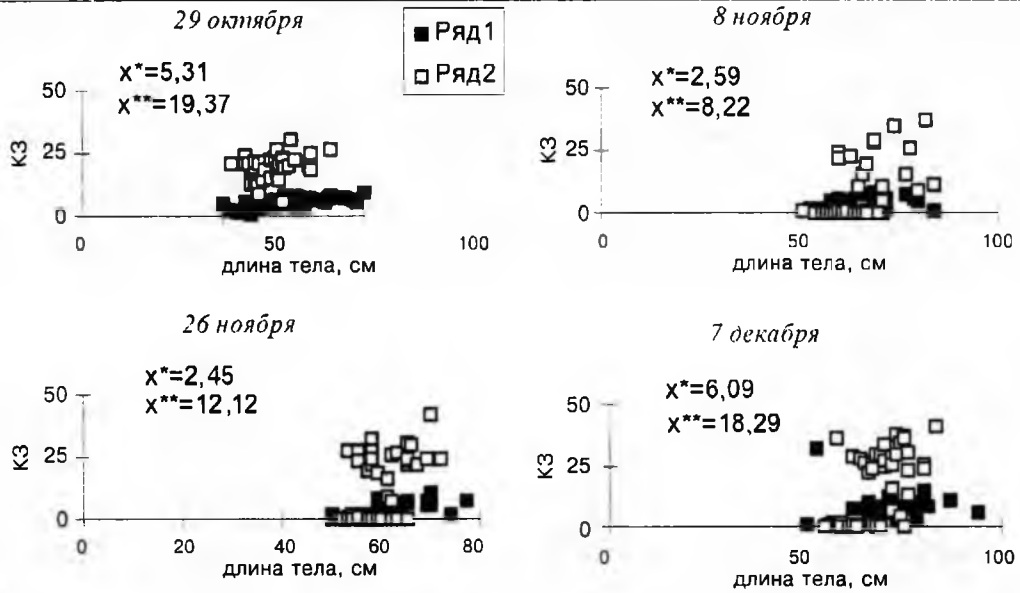


Рис. 2. Изменения коэффициента зрелости (КЗ) самок и самцов трески с октября по декабрь 1993 г.: *(ряд 1) — самки, **(ряд 2) — самцы

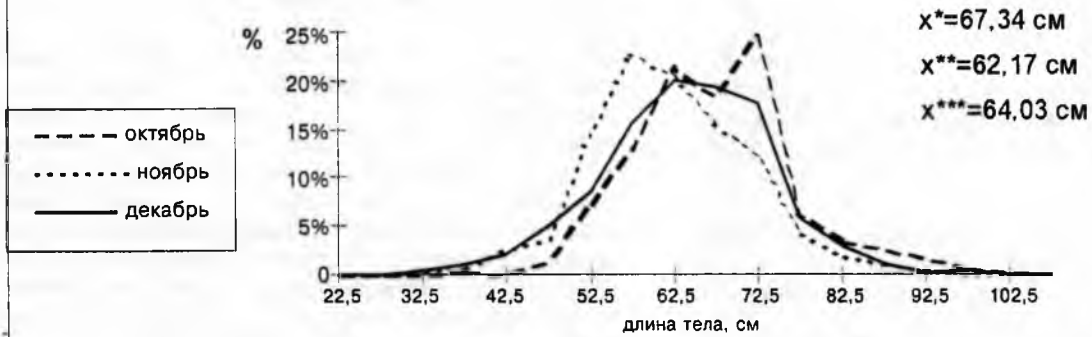


Рис. 3. Размерный состав трески в октябре-декабре 1993 г.: * — октябрь, ** — ноябрь, *** — декабрь

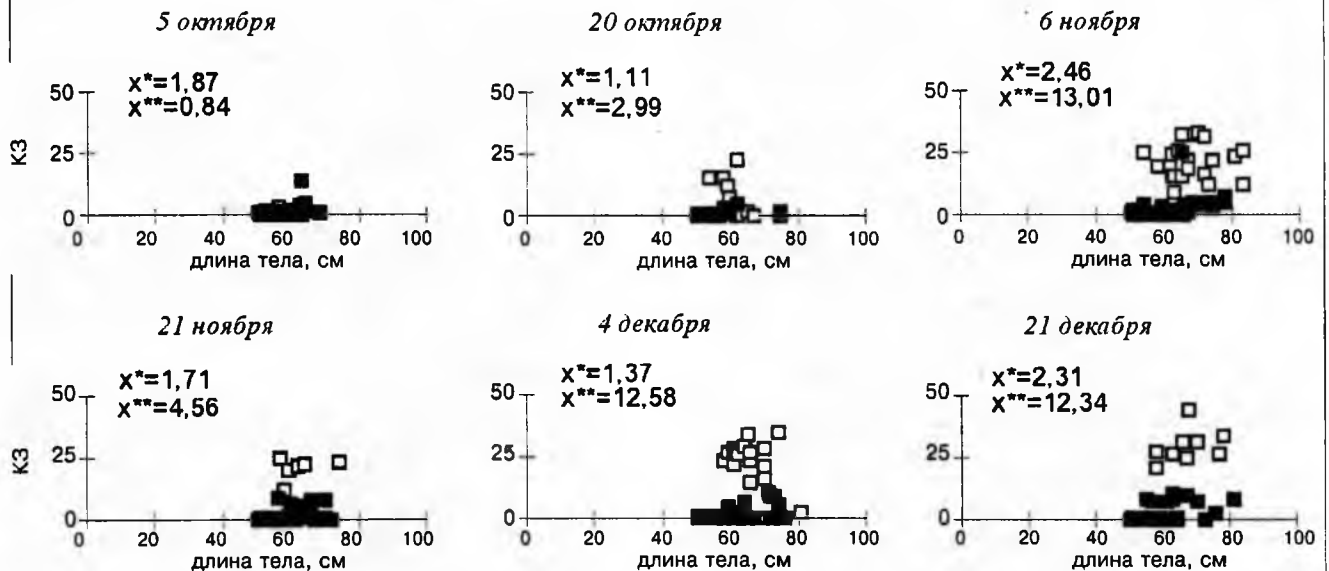


Рис. 4. Изменение коэффициента зрелости (КЗ) самок и самцов трески с октября по декабрь 1995 г.: *(ряд 1) — самки, **(ряд 2) — самцы

средних показателей длины тела рыб от начала к концу сезона (рис. 5).

Исходя из схемы овогенеза и репродуктивного цикла, данной японскими учеными (Hattori, Sakurai, Shimazaki, 1992) по изменению коэффициента зрелости (у авторов — гонадосоматический индекс), можно предположить, что непосредственная готовность к нересту самок трески соотносится с КЗ, равным примерно 20. Однако в исследуемый нами сезон средний КЗ гонад даже у самцов, у которых гонады значительно больше по весу, превысил 20 только в декабре 1994 г., составив 22,55. В другие годы, даже в первой половине декабря, он достигал лишь 12—18. Самки имели еще более низкий КЗ, не превышающий в среднем 7—8 в декабре. Это согласуется с тем, что основной пик нереста южнокурильской трески приходится на февраль, до которого остается еще один месяц.

Обычно диаграммы размерных рядов трески дают довольно хорошее представление о доминировании тех или иных возрастных групп в определенном году (Ким, 1993). Известно, что высокочисленные поколения трески могут составлять существенную долю запаса, при этом

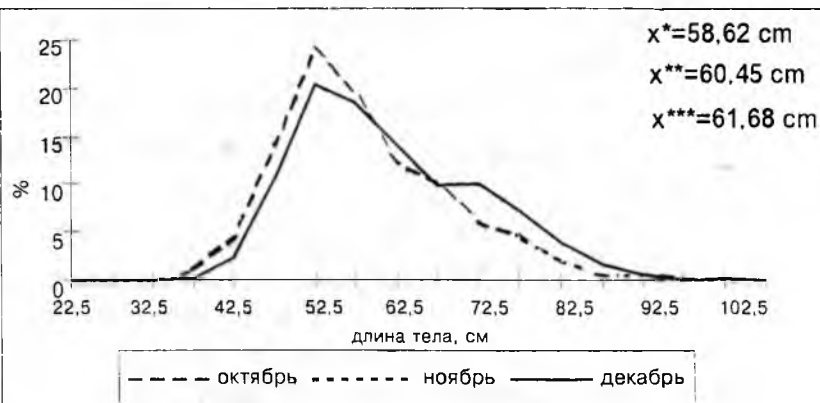


Рис. 5. Размерный состав трески в октябре-декабре 1995 г.: * — октябрь, ** — ноябрь, *** — декабрь

пополнение достигает в среднем 41% остатка и оказывает сильное влияние на величину биомассы промыслового стада. В исследуемой популяции южнокурильской трески в последние годы наблюдается постепенная смена поколения 1987 г. рождения, доминировавшего в 1992—1994 гг., на следующее высокочисленное поколение 1991 г. (рис. 6). Одновременно, по мере проявления нового урожайного поколения в промысловом запасе трески, отмечается снижение среднего размера и возраста рыб в популяции.

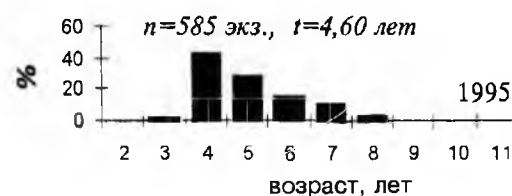
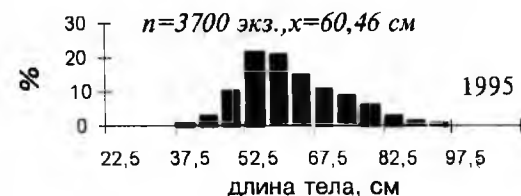
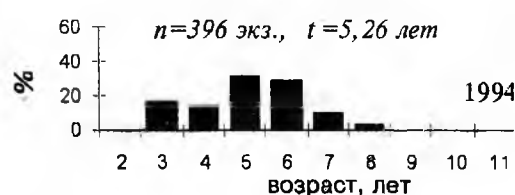
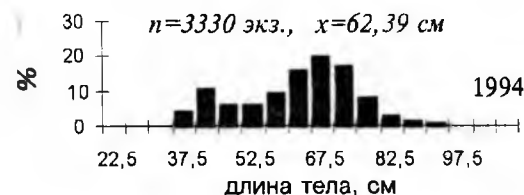
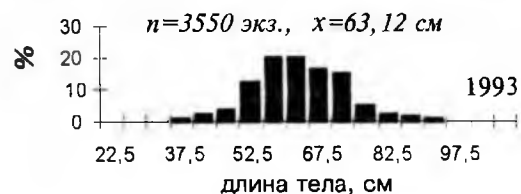
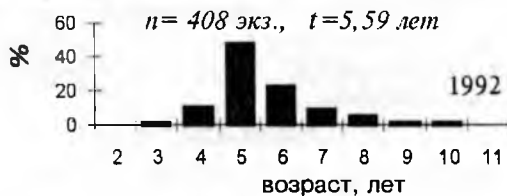
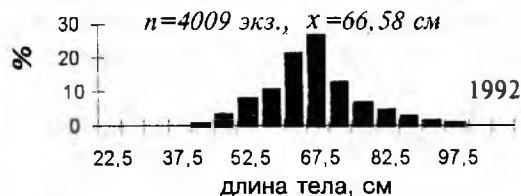


Рис. 6. Размерно-возрастная структура трески в 1992—1995 гг.



Динамика улова на усилие трески в южнокурильском треугольнике в значительной мере зависит от численности поколений. Так, появление высокочисленного поколения трески 1991 г. и вступление его в промысловую часть стада вызвало существенное повышение улова на усилие в 1995 г. в сравнении с 1993—1994 гг. (рис. 7). В пятилетнем возрасте тихоокеанская треска составляет основу промыслового стада (Ким, 1993). Влияние доминирующего поколения 1991 г. должно было ощутимо проявиться на численности стада трески в 1996—1997 гг. Однако прекращение исследований в 1995 г. не позволило проследить динамику численности трески в южно-курильском треугольнике в последние годы.

Список литературы

Вдовин А.Н., Швыдкий Г.В. 1994. Особенности батиметрических миграций терпуга *Pleurogrammus azonus* осенью в зал. Петра Ве-

ликого // Биология моря. Т. 20. № 5. С. 351—358.

Гриценко О.Ф., Ковтун А.А., Косткин В.К. 1987. Экология и размножение кеты и горбуши // М. Агрпромиздат. 166 с.

Ким Сен Ток. 1988. Тихоокеанская треска в водах западного побережья Сахалина // Рыбное хозяйство. № 10. С. 45—47.

Ким Сен Ток. 1993. Динамика размерно-возрастного состава тихоокеанской трески в Татарском проливе // Биология моря. № 4. С. 44—51.

Моисеев П.А. 1953. Треска и камбалы дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. Т. 40. С. 3—118.

Самко Е. В. 1992. Фронтальные зоны течения Ойясио и их промыслово-экологическое значение // Дисс. на соиск. уч. ст. канд. геогр. наук. Санкт-Петербургский гос. университет. Санкт-Петербург. 289 с.

Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дулепова Е. П. 1993. Минтай в экосистемах дальневосточных морей // ТИНРО. Владивосток. 425 с.

Owen R. W. 1981. Fronts and eddies in the sea: mechanisms, interactions and biological effects / In: Analysis of marine ecosystems. London. p. 197—233.

Tsutomu Hattori, Yasunori Sakurai, Kenji Shimazaki. 1992. Maturation and reproductive cycle of female pacific cod in waters adjacent to the southern coast of Hokkaido, Japan // Nippon Suisan Gakkaishi. 58(12). p. 2245—2252.

Kim Sen Tok. The results of study of prespawning cod in the southern Kuril triangle in 1992-1995.

The materials, sampled in 1992-1995 in the area of the southern Kuril triangle (Iturup-Kunashir-Shikotan islands) were the base of this work. Such aspects of cod biology as a size-age structure of stocks, dynamics of a coefficient of gonads' maturity, distribution and conditions of inhabiting are examined. The characteristics of fishing are given.