

Том LIII	Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)	1964
Том LII	Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)	

597.582—134 (266.3)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК ТИХООКЕАНСКОГО МОРСКОГО ОКУНЯ *SEBASTODES ALUTUS* GILBERT В ЗАЛИВЕ АЛЯСКА

Л. А. Лисовенко

ВНИРО

В результате работы Аляскинского отряда Берингоморской научно-промысловой экспедиции ТИНРО—ВНИРО в 1961 г. в зал. Аляска был организован промысел морского окуня *Sebastes alutus* G., который успешно развивается в настоящее время. С каждым годом количество добываемой в этом районе рыбы неуклонно возрастает. Так, в 1961 г. в зал. Аляска и юго-восточной части Берингова моря выловлено 237,2 тыс. *ц* окуня, в 1962 г. только в зал. Аляска 624,6 тыс. *ц*, а в 1963 г. — свыше 1 млн. *ц* морского окуня.

Поэтому особое значение приобретают работы, позволяющие найти подход к выяснению величины биомассы этого вида и ее изменений в связи с промыслом. Одним из таких методов является изучение количественного распределения пелагических личинок и молоди интересующего нас вида в рассматриваемом районе по годам. К сожалению, сейчас при суждении о запасах трудно опираться на статистические данные в связи с весьма кратким периодом промысла окуня. Продолжительных наблюдений за динамикой численности стада этого вида тоже не было. Траловая съемка зал. Аляска не может дать ощутимых результатов в этом отношении, так как многие районы залива недоступны для работы тралом из-за сложности рельефа, плохих грунтов, а также неблагоприятных биотических факторов (заросли баянусов, кораллов, губок, мшанок). Даже в местах, доступных для тралового лова, эффективность тралений различна. Помимо различий грунтов, на нее влияет скорость хода судна с тралом, скорость и направление течения, оснащение и вооружение трала и много других причин, с трудом поддающихся точному учету.

Поэтому изучение количественного распределения личинок в настоящее время является одним из наиболее результативных методов наблюдения за состоянием стада морского окуня. Этот метод при правиль-

ном выборе сроков и места ихтиопланктонных съемок может дать наиболее хороший результат.

Преимущество метода изучения плотности и распределения личинок заключается в том, что в связи с пелагическим образом жизни ранних стадий развития окуня уловы ихтиопланктонных сетей не зависят от грунтов и рельефа. При лове личинок значительно проще придерживаться во всех отношениях стандартных условий. Кроме того, при подобных исследованиях большое значение имеет то обстоятельство, что они дешевы и просты по сравнению с траловыми съемками и отнимают гораздо меньше времени. Зависимость же плотности личинок и их распределения от количества рыб сомнений не вызывает. Поэтому необходимы ежегодные ихтиопланктонные съемки района в период вымета окунем личинок.

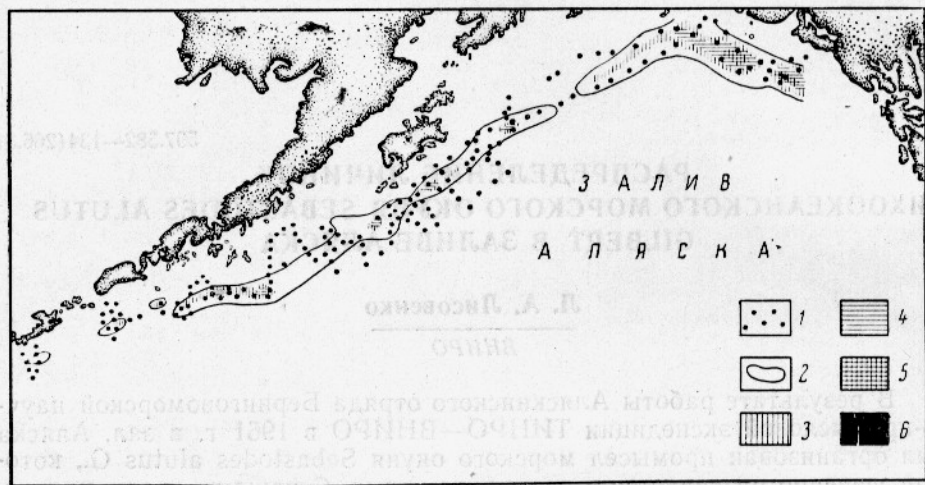


Рис. 1. Распределение скоплений личинок *S. alutus* в северной и западной частях зал. Аляска:

1 — места станций; 2—2—10 личинок на 1 м²; 3 — 10—20 личинок на 1 м²; 4 — 20—40 личинок на 1 м²; 5 — 40—80 личинок на 1 м²; 6 — более 80 личинок на 1 м².

В 1963 г. по указанию П. А. Моисеева мы проводили ихтиопланктонную съемку зал. Аляска с середины апреля по конец июля. Ихтиопланктон собирали конической ихтиопланктонной сетью с диаметром входного отверстия 80 см, изготовленной из мельничного газа № 140 и 230. Облавливался тотальный слой воды от 200 м до 0. Если станции располагались над меньшими глубинами, облавливалась вся толща воды от дна до поверхности. При проведении съемки учитывались ветер и волнение; при ветре более 6 и волнении более 5 баллов работу прекращали. Скорость подъема ихтиопланктонной сети была всегда постоянной и равнялась примерно 1 м/сек. Съемка производилась в области шельфа и континентального склона на расстоянии от 15 до 100 миль от берега (рис. 1, 2). Ловили над глубинами от 90 до 3000 м; всего было произведено 342 ихтиопланктонных лова.

Весь период сбора материала можно разделить на 4 этапа: 1) в начале работы (с 10 по 26 апреля), до наступления периода активного вымета окунем личинок, производилась только отдельные контрольные ловы ихтиопланктонной сетью параллельно с траловой съемкой. Станции этой серии располагались в западной части залива от о-ва Уналашка до о-ва Кадьяк. В основном они были приурочены к свалу глубин с одной стороны и обнаруженным ранее преднерестовым

скоплениям рыбы — с другой. Всего в этот период было сделано 40 станций. Личинок тихоокеанского морского окуня обнаружено не было;

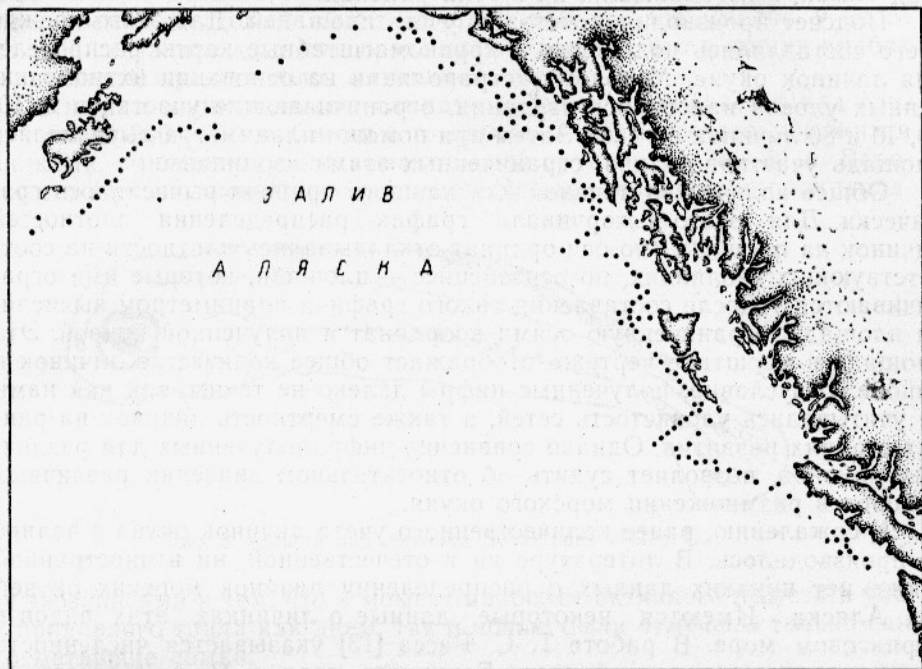


Рис. 2. Расположение ихтиопланктонных станций в юго-восточной части зал. Аляска (на карте нанесены точки ихтиопланктонных станций).

2) в дальнейшем, в самый разгар вымета личинок, начиная с 26 апреля по 26 мая, была произведена подробная ихтиопланктонная съемка западной части зал. Аляска от зал. Якутат до прол. Унимак. За это время было сделано 139 станций. Расположены они были очень широко и захватывали 100-мильную зону шельфа, свала и прилегающих к ним районов с большими глубинами. Именно эта съемка дает нам основание судить о распределении личинок интересующего нас вида;

3) позднее, в начале июня, в месте наибольшего скопления взрослых рыб были произведены два проверочных разреза в районе о-ва Кадьяк (19 станций);

4) в июне — июле наряду с траловыми проводились ихтиопланктонные ловы в восточной части зал. Аляска, от зал. Якутат до о-ва Ванкувер. В этот период было сделано 144 лова. В основном в этом районе обследовалась зона шельфа и свала над глубинами, доступными для работы тралом. Однако в этот период были сделаны и отдельные разрезы над большими глубинами — до 3000 м.

Полученные пробы фиксировали в 4%-ном формалине. Разбирали их, а также выбирали икринок и личинок на судне. В дальнейшем, при обработке материалов, количество личинок окуня на каждой станции пересчитывали на 1 м² поверхности моря.

Кроме того, по подробным картам распределения личинок подсчитывалось количество свободно плавающих личинок в различных районах. При этих расчетах не учитывалась естественная смертность на ранних этапах развития окуня. Мы предполагаем, что смертность личинок на этапе смешанного питания и уловистость ихтиопланктонных сетей

примерно постоянны для всех районов залива. Поэтому полученные величины общего количества личинок будут пропорциональны величине стад самок, выметывающих их в этих районах.

Подсчет производился методом учета площадей. Для этого прежде всего составлялись подробные и крупномасштабные карты распределения личинок окуня. Методом экстраполяции на основании ихтиопланктонных уловов наносились изолинии, ограничивающие участки в 2, 10, 20, 40 и 80 личинок на 1 м². Затем при помощи планиметра вычислялась площадь участков залива, ограниченных этими изолиниями.

Общее количество личинок для каждого района вычислялось графически. Для этого вычерчивали график распределения плотностей личинок на площади (по оси ординат откладывались плотности на соответствующих изолиниях, по оси абсцисс — площади, которые ими ограничиваются). После составления такого графика планиметром вычисляли площадь, ограниченную осями координат и полученной кривой. Эта площадь в масштабе чертежа отображает общее количество личинок в районе. Безусловно, полученные цифры далеко не точны, так как нами не учитывались уловистость сетей, а также смертность личинок на ранних стадиях развития. Однако сравнение цифр, полученных для различных районов, позволяет судить об относительном значении различных районов в размножении морского окуня.

К сожалению, ранее количественного учета личинок окуня в заливе не производилось. В литературе ни в отечественной, ни в иностранной также нет никаких данных о распределении личинок морских окуней зал. Аляска. Имеются некоторые данные о личинках этих видов в Беринговом море. В работе Т. С. Расса [13] указывается численность личинок окуня в западной части Берингова моря, у П. А. Моисеева и И. А. Паракецова [8, 10] упоминается о распространении и биологии личинок *Sebastes alutus* в юго-восточной части Берингова моря. Сведения о личинках морских окуней в районе о-вов Прибылова имеются у Л. Н. Мусиенко [9]. Некоторые данные о личинках районов Южного Сахалина и Курильских о-вов сообщает И. И. Казанова [4]. Подробные ихтиопланктонные съемки в течение нескольких лет проведены в районе от Орегона до Калифорнии. На основании этих съемок американский исследователь Альстром дает карты распределения личинок морских окуней в этом районе по годам [15, 16].

Многолетние исследования биологии и распределения личинок проведены по отношению к морским окуням рода *Sebastes*, обитающим в Баренцевом море и Северо-Западной Атлантике. Поскольку биология атлантических окуней рода *Sabastes* аналогична биологии дальневосточных окуней рода *Sebastes*, в своей работе мы опирались также на данные, полученные рядом авторов относительно распределения личинок *Sebastes marinus* и *Sebastes mentella* [2, 3, 14, 17, 18, 19].

В результате проделанной работы нам удалось уточнить сроки вымета личинок дальневосточного морского окуня, а также горизонтальное и вертикальное распределение их скоплений в зал. Аляска.

Так же, как и атлантический окунь, *S. alutus* — живородящая рыба. По нашим наблюдениям, самки морского окуня выметывают свободно плавающих личинок длиной 5—8 мм без шипов, с нерассосавшимся желточным мешком и с единой плавниковой складкой вокруг всего тела (рис. 3). Пигментация представлена в виде группы меланофоров в области анального отверстия, а также ряда пигментных клеток вдоль брюшной стороны тела. Подробного описания личинок различных видов дальневосточных морских окуней до сих пор нет, поэтому в своей работе мы не можем выделить личинок интересующего нас вида (*S. alu-*

tus). Известно, однако, что преобладающим видом в рассматриваемом районе является *S. alutus*, который составляет 80—95% уловов трала. Кроме того, по данным биологических анализов в период ихтиопланктонной съемки массовый вымет личинок наблюдался именно у этого вида. Все сказанное дает нам право предположить, что в наших пробах в большинстве представлены личинки *S. alutus*.

По нашим данным, вымет самками личинок наблюдается над глубиной около 200—250 м. Самки с готовыми к самостоятельной жизни личинками, по-видимому, поднимаются над грунтом на 30—60 м. Вероятно, что здесь и происходит их вымет. Это предположение подкрепля-

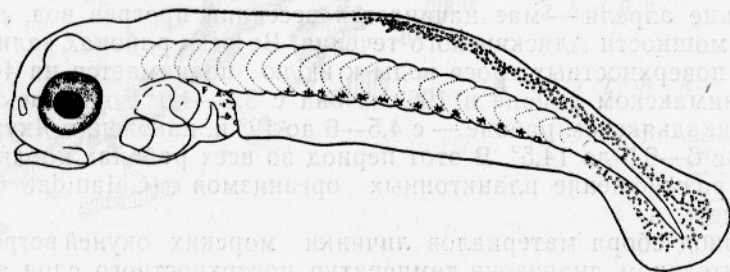


Рис. 3. Общий вид личинки *Sebastodes alutus* G.

ется экзозаписями и тем, что в момент наиболее активного вымета в уловах придонного трала как днем, так и ночью были отмечены только еще не отметавшие самки.

Из работ Альстрема [15, 16] можно заключить, что личинки морских окуней района Калифорнии держатся в верхнем слое воды. Распространение личинок дальневосточных морских окуней по глубинам в районе Калифорнии по Альстрему (составлено на основании 17 ловов по горизонтам) приведено ниже:

Глубина слоя, м	Средний процент личинок в слое
0—23	14,5
24—48	41,2
49—64	24,7
65—88	16,1
89—122	3,5
Более 122	0

Как показано, основную массу личинок ловят на глубине от 0 до 88 м. Характерно, что их вертикальное распределение хорошо согласуется с глубиной верхнего прогреваемого слоя воды.

Л. Н. Мусиенко [9] отмечает присутствие личинок морского окуня в поверхностных слоях воды в юго-восточной части Берингова моря. Личинки близких к нашему видов морских окуней рода *Sebastes* из Северной Атлантики тоже держатся в верхнем слое воды. В частности, на поверхностное распределение личинок морских окуней рода *Sebastes* неоднократно указывала А. С. Бараненкова [2, 3]. В статьях И. А. Паракецова [8, 10], однако, отмечается, что личинки *S. alutus* в юго-восточной части Берингова моря распространены ниже слоя температурного скачка, но его данные противоречивы. В одной статье [8], он утверждает, что личинки окуней держатся на глубине 120—175 м, в другой [10] — глубже 250 м. Кроме того, в его работах нет ссылок на фактический материал.

По нашим данным, вымет личинок *S. alutus* начинается с конца апреля (впервые нами они были обнаружены в районе о-ва Кадьяк 28 апреля 1963 г.) и продолжается в западных районах до конца мая — начала июня. В районе зал. Якутат, о-вов Королевы Шарлотты и у о-ва Ванкувер вымет морских окуней значительно более продолжителен и тянется до середины июля, а возможно, и дольше. В частности, в этих районах в траловых уловах мы наблюдали самок морского окуня с невыметанными личинками вплоть до 18 июля 1963 г. Согласно полученным ранее представлениям на основании наблюдений за биологическим состоянием окуня в различные сезоны года самки выметывают личинок с апреля по май [5, 6, 7].

В конце апреля — мае начинается весенний прогрев вод, а также усиление мощности Аляскинского течения. Во всех районах залива температура поверхностных слоев воды к июлю поднимается на 4—6—8°. Так, в Унимакском районе в 1963 г. она с 3,5—4,0° поднялась до 8—8,5°, в Прикадьякском районе — с 4,5—6 до 12° и, наконец, в Якутатском районе — с 6—6,5 до 14,5°. В этот период во всех районах наблюдалось активное размножение планктонных организмов (*Calanidae* *Euphausiidae*).

В период сбора материалов личинки морских окуней встречались при значительном диапазоне температур поверхностного слоя воды от 4—5 до 14°.

Личинки морских окуней были распространены очень широко почти во всей зоне шельфа на глубине более 90 м, а также в прилежащих к ней глубоководных участках моря не далее 40—50 миль от свала. Пределом глубин, над которыми встречались отдельные личинки, были 2500—3000 м.

Наиболее плотные скопления личинок (до 120 на 1 м²) были обнаружены над свалом глубин в районах Якутатском, Кадьякском, Шумагинском и Унимакском. Глубины, над которыми были встречены личинки, были от 200 до 450—700 м. Скопления располагались на расстоянии не более 10 миль от свала.

Их местонахождение хорошо коррелируется с двумя факторами. Во-первых, распределение личинок тесно связано с преднерестовыми концентрациями взрослых самок. Для сравнения в том же масштабе дается карта скоплений морского окуня, наблюдавшихся при проведении зимней траловой съемки залива (рис. 4). Во всех указанных районах скопления личинок и взрослого окуня находятся примерно в одних местах и связаны с вторичными антициклоническими завихрениями Аляскинского течения. По мнению А. Ф. Плахотника [11, 12], эти завихрения образуются на границе двух водных масс — движущегося потока Аляскинского течения и относительно неподвижной прибрежной воды. На рисунке (рис. 5) приводится схема Аляскинского течения в западной части залива в осенние месяцы 1962 года, построенная А. Ф. Плахотником на основании динамической обработки материалов по температуре и солености.

Из года в год круговороты, связанные с Аляскинским течением, развиваются в одном и том же районе — вдоль материкового склона между зал. Якутат и о-вом Унимак. Несмотря на некоторые смещения из года в год и от сезона к сезону, положение этих завихрений довольно постоянно. При сопоставлении карты, на которой изображены районы концентраций личинок окуня, со схемой течения становится ясным, что основные скопления личинок расположены в местах антициклонических завихрений. В этих районах завихрений течения концентрируются взрослые самки, выметывающие здесь личинок. Это, несомненно, объясняется

повышенной продуктивностью этих районов, обуславливающей наблюдающимся здесь активным водообменом.

Кроме того, описанное распределение основных скоплений личинок, видимо, имеет свой биологический смысл, так как находящиеся в подоб-



Рис. 4. Карта зимне-весенних скоплений морского окуня, обнаруженных во время зимней съемки 1962—1963 гг.:

1 — концентрации морского окуня, на которых уловы не достигали 10 ц на час траления; 2 — концентрации морского окуня, на которых уловы достигали 10 ц и более на час траления.

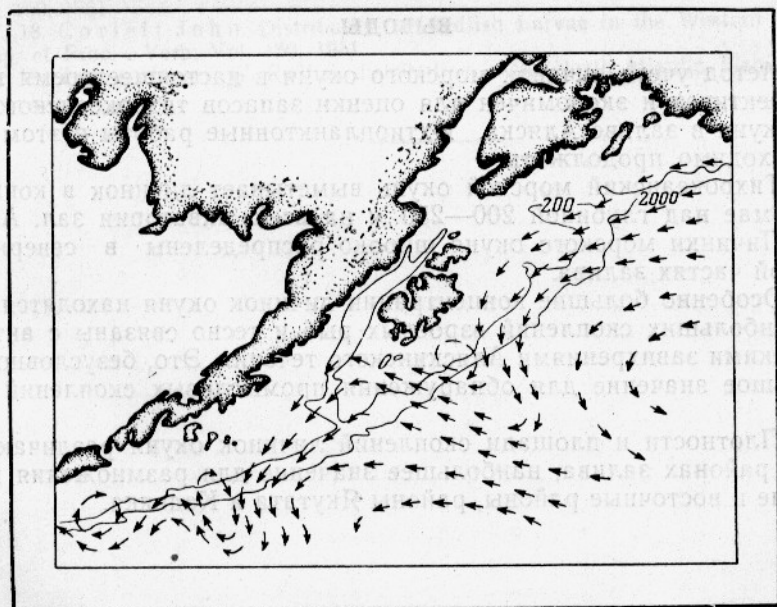


Рис. 5. Схема течений в западной части зал. Аляска (по Плахотнику).

ных круговоротах пассивные личинки не будут выноситься течением в неблагоприятные условия.

То обстоятельство, что концентрации личинок связаны со скоплениями самок, может служить основанием для наводки промыслового флота на скопления взрослой рыбы.

Количественное распределение личинок в разных районах обследованного ареала было очень различным. Если в Якутатском районе на довольно значительной площади мы наблюдали плотные скопления, то по мере продвижения на запад и юго-запад как площади, так и плотности их постепенно уменьшаются. Так, в Якутатском районе на отдельных станциях ловилось 100—120 личинок на 1 м², в районе Кадьяка наибольшее количество — 40—50 на 1 м², в Шумагинском районе — 20—30 на 1 м², и наконец, у Унимака — 10—15 на 1 м².

Количество личинок морского окуня в заливе Аляска по наблюдениям в период с апреля по май 1963 года приведено ниже:

Район	Количество личинок (×10 ⁸)
Унимацкий	233
Санак-Шумагинский	761
Кадьякский	1933
Якутатский	3475
Итого	6402

Как видно, наибольшее количество личинок *S. alutus* наблюдается в Якутатском районе. В более западных районах количество их резко уменьшается. Следовательно, восточные нерестилища морского окуня имеют наибольшее значение в размножении этого вида. Попутно необходимо отметить, что восточные участки залива наиболее теплые. Несмотря на это, количество личинок в районе связано с температурами воды, в настоящее время неясно.

ВЫВОДЫ

1. Метод учета личинок морского окуня в настоящее время наиболее эффективен и экономичен для оценки запасов тихоокеанского морского окуня в заливе Аляска. Ихтиопланктонные работы в этом районе необходимо продолжить.
2. Тихоокеанский морской окунь выметывает личинок в конце апреля — мае над глубиной 200—250 м на всей акватории зал. Аляска.
3. Личинки морского окуня широко распределены в северной и западной частях залива.
4. Особенно большие концентрации личинок окуня находятся в местах наибольших скоплений взрослых рыб и тесно связаны с антициклоническими завихрениями Аляскинского течения. Это, безусловно, имеет большое значение для обнаружения промысловых скоплений этого вида.
5. Плотности и площади скоплений личинок окуня различаются в разных районах залива, наибольшее значение для размножения имеют северные и восточные районы, районы Якутата и Кадьяка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бараненкова А. С. К методике исследования ранних стадий промысловых рыб. «Научн.-техн. бюлл. ПИРО» № 2—3, 1961.
2. Бараненкова А. С., Хохлина Н. С. Распределение личинок промысловых рыб Баренцева моря. «Научн.-техн. бюлл. ПИРО» № 2—3, 1961.
3. Бараненкова А. С., Хохлина Н. С. и Юданов И. Г. Распределение личинок окуня рода *Sebastes*. ДАН СССР. Т. III, № 2, 1956.

4. Казанова И. И. Материалы по размножению и развитию некоторых видов рыб из вод Южного Сахалина и южных Курильских островов. Исследования дальневосточных морей. Т. VI. Вып. 2, 1959.
5. Любимова Т. Г. О морском окуне залива Аляска. Изд-во «Рыбное хозяйство», № 9, 1961.
6. Любимова Т. Г. Некоторые закономерности распределения морского окуня (*Sebastes alutus* G.) в заливе Аляска. «Сб. научн. техн. информ. ВНИРО». Вып. 6, 1963.
7. Любимова Т. Г. Основные черты биологии и распределения морского окуня *Sebastes alutus* в заливе Аляска. Тр. ВНИРО. Т. 49. Вып. 1, 1963.
8. Моисеев П. А. и Паракецов И. А. Некоторые данные об экологии морских ершей (сем. Scorpaenidae) в северной части Тихого океана. «Вопросы ихтиологии». Т. 1. Вып. 1. (18), 1961.
9. Мусиенко Л. Н. Ихтиопланктон Берингова моря (по материалам берингоморской экспедиции ТИНРО—ВНИРО 1958—1959 гг.). Тр. ВНИРО. Т. 48, 1963.
10. Паракецов И. А. О биологии *S. alutus* Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. 48, 1963.
11. Плахотник А. Ф. Гидрологическая характеристика Аляскинского залива. Тр. ВНИРО. Т. 49, 1964.
12. Плахотник А. Ф. Северо-восточная часть Тихого океана. «Морской сборник» № 4, 1963.
13. Расс Т. С. Значение исследований размножения рыб для оценки возможных уловов. «Рыбное хозяйство» № 2, 1953.
14. Шмит В. Ф. О размножении морского окуня. Тр. ПИНРО. Т. 8, 1944.
15. Ahlstrom Elbert H. Distribution and Relative Abundance of Rockfish (*Sebastes* sp.) larvae of California and Baja California. Rapp. et Proc.—Verb. Vol. 150, 1961.
16. Ahlstrom Elbert H. Vertical Distribution of Pelagic Fish Eggs and Larvae of California and Baja California. Fish Bull., U. S. Fish and Wildlife Service Vol. 60, 1959.
17. Baranencova A. S. and Khochlina N. S. The Distribution and Size of Larvae and Young Redfish in the Norwegian and Barents Seas. Rapp. et Proc.—Verb. Vol. 150, 1961.
18. Corlett John. Distribution of Redfish Larvae in the Western Barents Sea. Rapp. et Proc.—Verb. Vol. 150, 1961.
19. Tempelman W. Redfish distribution in the North Atlantic. Fish. Res. Bd. Canada, 1959.