

Boehlert G. W., Genin A. A review of the effects of seamounts on biological processes // Seamounts, Islands, and Atolls / Eds. Barbara H. Keating et al. - Geophysical Monograph: 43. - Washington, D.C.: Amer. Geophys. Union, 1987. - P.319-334.

Hubbs C. L. Initial discoveries of fish faunas in seamounts and of share banks in the Eastern Pacific // Pacif. Sci. - 1959. Vol.13, N 4. - P.311-316.

Issacs J. D., Schwartzloze R. A. Migrant sound scatterers: Interaction with the sea floor // Science. 1965.- Vol.150, N 3705. - P.1810-1814.

Roden G. I. Effect of seamounts and seamount chains on ocean circulation and thermohaline structure // Seamounts, Islands and Atolls / Eds. Barbara H. Keating et al. - Geophysical Monograph: 43. - Washington, D.C.: Amer. Geophys. Union, 1987. - P.335-354.

Uda M., Ishino H. Enrichment pattern resulting from eddy systems in relation to fishing grounds // J. Tokyo Univ. Fish. 1958. Vol.44, N 1/2. - P.105-129.

## А.И. Павлов (ПИНРО)

### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОВЕДЕНИЯ ОКУНЯ-КЛЮВАЧА (*Sebastes mentella* Travin) НА ХРЕБТЕ РЕЙКЪЯНЕС ПО НАБЛЮДЕНИЯМ ИЗ ПОДВОДНОГО АППАРАТА "СЕВЕР-2"

Изучение поведения и распределения морских рыб в традиционных и в новых районах промысла является важной задачей подводных рыбохозяйственных исследований (Киселев, 1960; Аронов и др., 1969; Ажажа, 1970; Выскребенцев, Аронов, 1982; Заферман, 1982, 1983; Дмитриев, 1984). Наибольшую информацию о составе и распределении nekтона, донной фауны дают непосредственные наблюдения из обитаемого подводного аппарата (ПА) (Подражанский и др., 1982; Головань, 1982), являющегося уникальной лабораторией, позволяющей получать наиболее репрезентативные данные, причем эффективность работы не снижается с глубиной (Заферман, 1982).

В Северной Атлантике применение ПА эффективно при исследовании ихтиофауны талассобатиали в малоизученных зонах океанических поднятий, горных цепей, в частности, - хребта Рейкьянес (в восточном секторе моря Ирмингера). Это связано прежде всего со сложным микрорельефом подводных гор, значительно затрудняющим изучение региона традиционными методами с надводных судов.



В районе хребта Рейкьянес и пелагиали моря Ирмингера рыбохозяйственные исследования с применением ПА "Север-2" проводили в 1983 г. на НПС "Одиссей" и в 1986 г. на НПС "Ихтиандр" в основном до глубин 1200 м. Работы включали экспрессисследование талассобатиального ихтиоценоза отдельных поднятий и выявление доминирующих ихтиокомпонентов, а также особенностей поведения и батиметрического распределения массовых глубоководных рыб, ориентировочную оценку их абсолютной численности и биомассы.

Настоящая работа касается только совершенно не исследованных распределения и поведения клюворылого окуня в зоне талассобатиали океанических поднятий хребта Рейкьянес. Выявление эколого-этологических особенностей окуня на больших глубинах не только важно в научном плане, но и представляет определенный практический интерес, так как может способствовать расширению акватории и глубин поиска и промысла клюворылого окуня в море Ирмингера.

Впервые в открытой части моря Ирмингера промысловые скопления окуня-клевача обнаружены судами управления "Запрыбпромразведка" в 1980 г. Предпосылками для открытия нового района послужили отечественные исследования, выполненные в 60-х годах (Травин, 1960; Рихтер, 1961; Захаров, 1963, 1969; Захаров, Чехова, 1972 и др.). По данным рабочей группы ИКЕС, в 1982 - 1987 гг. общий вылов окуня в регионе составил около 450 тыс. т.

В результате биологических исследований 1981-1988 гг. (Павлов, 1988а, 1988б) установлено, что пелагическая группировка окуня-клевача в открытой части моря Ирмингера представляет собой репродуктивную часть единой североатлантической популяции хребта Рейкьянес, ареал которой охватывает обширные акватории морей Ирмингера и Лабрадорского, включая районы материковых и островных склонов. Репродуктивный ареал клюворылого окуня в открытой части региона расположен над хребтом Рейкьянес (52-63° с.ш.). Личинки разносятся течениями по обширной акватории, оседая в шельфовых зонах от Восточной Гренландии до Баффиновой земли (Захаров, 1969), а также частично в Лабрадорско-Североньюфаундлендском подрайонах (по устному сообщению В.В. Барсукова). По мере подрастания происходит продолжительная возрастная миграция молодежи от мест оседания к месту вымета личинок, являющаяся, по мнению Марти Ю.Ю.



(1962), непременно следствием пассивного расселения молоди. Установлено, что возрастная миграция окуня имеет место как вдоль шельфа и склонов региона (Захаров, Чехова, 1972), так и над океаническими глубинами морей Лабрадорского и Ирмингера, что обуславливает постоянное распределение старшей возрастной части популяций у Исландии (Захаров, 1969), а также над банками хребта Рейкьянес.

Изучение биологии клювача ведется ПИНРО и АтлантНИРО с 1981 г. (Павлов и др., 1984; Носков и др., 1985 и др.) и касается в основном пелагической части популяций. Сведения по экологии и этологии взрослого окуня на банках хребта Рейкьянес и в пелагиали района в литературе ограничены (Павлов, 1988). Неизвестна нижняя граница распределения рыб, дискутируется вопрос о принадлежности вида к определенной экологической группе, ограничены данные о факторах, влияющих на батиметрическое распределение окуня. Цель настоящей работы состоит в обобщении результатов наблюдений по поведению и распределению клювача, а также схематичной систематизации его эколого-этологических особенностей в районе подводных гор хребта Рейкьянес и в пелагиали моря Ирмингера.

**Материал и методика.** Работа выполнена в 32-м рейсе НПС "Одиссей" в августе-сентябре 1983 г. и 86-м рейсе НПС "Ихтиандр" в июне и августе 1986 г. В талассобатиальной зоне хребта Рейкьянес и в пелагиали района на акватории от 51 до 57° 30' с.ш. выполнено 35 погружений ПА до глубин 1200 м. Клюворылый окунь отмечен в 19 погружениях на банках Эврика, Хекате, Горбатая, Пингвин, Надежда, Золотой хребет, а также в океанической части моря Ирмингера (табл. 1).

Краткая характеристика поведенческих особенностей окуня дана по временной инструкции ВНИРО о проведении исследовательских работ с использованием подводных аппаратов, основные положения которой реализованы в работе М.П. Аронова и Б.В. Выскребцева (1982).

Для оценки биотических факторов, влияющих на вертикальное распределение окуня, рассчитана плотность объектов, доминирующих в питании окуня при допущении, что распределение организмов в пределах просматриваемого реперного объема воды близко к равномерному.



Т а б л и ц а 1 Микрорайоны обнаружения окуня-клевача и характеристика погружений ПА "Север-2" в июле - сентябре 1983, 1986 гг.

Название района, банки, координаты	Число погру- жений	Глубина, м		Время работы под во- одой
		положение вершины банки, от- метка дна	погру- жения аппарата	
Эврика 51°36, с.ш., 30°26, з.д.	1	750	1050	5
Хекате 52°17, ш., 31°01, з.д.	5	500	980	25
Пингвин 53°01,5,, с.ш., 34°51,6,, с.ш.	6	671	1020	30
Горбатая 53°19,8,, с.ш., 35°08,5,, с.ш.	3	640	1200	19
Надежды 54°17,2,, с.ш., 35°29,9,, с.ш.	1	434	1170	6
Золотой хребет 57°22, с.ш.; 33°29, з.д.	1	760	2100	6
Пелагиаль моря Ирмингера 59°57, -60°56, с.ш., 33°56, -35°56, з.д.	2	1200	810	11
ВСЕГО	19	-	-	102

Дистанция между организмами  $D$  характеризует их концентрацию, а количество их в реперном объеме - функция плотности организмов в исследуемом слое воды (Ионас, 1967):



$$S = - \frac{1^3}{D}$$

где  $S$  - плотность организмов в единице объема, экз/м<sup>3</sup>;  
 $D$  - дистанция между организмами, м.

Океанографические данные получены на приаппаратных станциях (с борта НПС "Одиссей" и "Ихтиандр")\*.

**Результаты работ.** Клюворылый окунь (140 экз.) обнаружен в 19 погружениях на акватории между 51°36' - 60°56' с.ш., 30°26' - 35°56' з.д.; максимальная глубина обнаружения окуня-клювача составляла 950 м, температура воды на горизонте распределения рыб изменялась от 3,8 до 5,8°С, соленость - от 34,89 до 35,03‰, содержание растворенного кислорода - от 5,90 до 7,10 мл/л (табл. 2).

**Т а б л и ц а 2.** Глубины обнаружения и характеристика некоторых абиотических факторов среды на горизонтах обнаружения окуня-клювача, по наблюдениям из ПА "Север-2"

Район, подводная гора	Число обнаруженных рыб, экз.	Горизонт обнаружения рыб, м	Температура, °С	Соленость, ‰	Содержание O <sub>2</sub> , мл/л
Эврика	1	590	4,9	34,94	6,16
Хекате	45	270-700	3,9-4,9	34,73-35,03	6,06-6,12
Пингвин	31	340-800	3,9-5,8	-	6,20-6,70
Горбатая	9	395-950	3,8-5,5	-	6,90-7,10
Надежды	4	480-900	5,2-4,0	34,92-34,89	6,20-6,70
Золотой хребет	29	790-850	4,7	34,91	6,70
Пелагиаль моря Ирмингера	21	80-795	3,4-5,5	34,72-34,85	7,00-7,60

\* Кроме автора, в комплексных подводных исследованиях биоресурсов хребта участвовали гидроавтты-исследователи М.Л. Заферман, канд. техн. наук, А.Н. Калугин, Б.П. Колодницкий, Н.А. Коростин, В.П. Малахов, А.Л. Метлюх, С.И. Моисеев, В.И. Неретин, В.Н. Шибанов, А.Н. Юшко. Фотографии окуня из ПА "Север-2" выполнены М.Л. Заферманом.



Основные концентрации рыб в пелагиали, зарегистрированные эхолотом, формировались на горизонтах 70-150 м. В талассобатиальной зоне хребта Рейкьянес большинство наблюдаемых из ПА рыб (87,4%) распределялось в пятиметровом придонном слое, у вершин подводных гор (табл. 3)

Т а б л и ц а 3. Придонное распределение окуня-клевача в зоне талассобатиали хребта Рейкьянес

Горизонты распределения рыб, м	Количество обнаруженных рыб	
	экз.	%
0,1 - 5	104	87,4
150,0 - 330	15	12,6
0,1 - 330	119	100,0

По данным наблюдений, у окуня-клевача, обитающего в море Ирмингера, связь с придонным биотопом не обрывается и хорошо просматривается в районе поднятий хребта Рейкьянес, что подтверждает точку зрения А.П. Андрияшева (1979) и В.В. Барсукова (1981) о принадлежности вида к экологической группе батиальнопелагических рыб.

Схематический анализ трофических взаимосвязей клевача показывает, что основной его пищей в пелагиали моря Ирмингера являются организмы планктонных сообществ, главным образом мезопелагического трофического комплекса.

Так, по результатам палубного анализа питания, в желудках окуня-клевача выявлено 24 пищевых компонента (Павлов, 1988). В весенний период основу питания клевача составляют массовые представители зоопланктона, в частности, *Calanus finmarchicus*, *Meganuistiphanes norvegica*, *Thysanoessa* sp., *Sagitta elegans*, и частично, рыбы мезопелагического комплекса. В летний период - основной период нагула клевача, основная роль в питании по-прежнему сохраняется за рачковым зоопланктоном, но в то же



время существенно увеличивается значение головоногих моллюсков (*Gonatus fabricii*) и, что особенно характерно, собственной молоди. Пик каннибализма взрослых рыб приходится на август, при этом частота встречаемости молоди окуня-клевача достигает 51,8 %. В осенний и зимний периоды основу питания клевача составляют массовые представители зоопланктона, кальмар гонатус (до октября) и мезопелагические рыбы. Характерно, что питание взрослых рыб собственной молодью в этот период не отмечено, вероятно, в связи с выносом и последующим оседанием сеголеток в шельфовых участках района. Роль медуз, гребневиков и сальп в питании окуня-клевача незначительна во все сезоны года. Питание окуня-клевача животными бентосных сообществ, в отличие от районов СЗА, вообще не отмечено даже в районах подводных гор хребта Рейкьянес.

Наблюдения за вертикальным распределением гидробионтов из ПА "Север-2", выполненные синхронно с наблюдениями за распределением окуня, показали, что основу планктонного сообщества составляют 13 групп организмов. В пелагиали моря Ирмингера основные скопления объектов питания окуня-клевача концентрировались на глубинах от 40 до 400 м, в частности, копеподы - на глубинах от 40 до 150 м, гиперииды - от 120 до 380, сагитты - от 30 до 380, гребневики - от 20 до 180, медузы - от 150 до 400, молодь окуня-клевача - от 150 до 190, кальмары, миктофиды концентрировались на глубинах более 400 м (рис. 1,а). В зоне талассобатиали и пелагиали над подводным хребтом Рейкьянес плотных скоплений кормового зоопланктона не отмечено, основные скопления гипериид, эвфаузиид, кальмаров, мезопелагических рыб, сальп регистрировались из подводного аппарата на глубинах более 300 м (см. рис. 1,б). Результаты подводных наблюдений свидетельствуют о вертикальной зональности распределения кормовых организмов в пелагиали района. Распределение окуня-клевача (см. табл. 2) в сопоставлении с распределением основных объектов его питания (см. рис. 1) показывает, что зональностью распределения кормовых организмов, составляющих основу мезопелагического трофического комплекса, обуславливается широкое распределение окуня-клевача по глубинам, свидетельствующее о высокой экологической пластичности вида.



При распределении в пелагиали реакция рыб на комплекс раздражителей ПА была крайне отрицательной: скопления рассеивались при дистанции до ПА около 25 м (рис. 2), а из ПА регистрировали только одиночных особей, по-видимому, находившихся в состоянии "светового наркоза". В то же время у грунта вершин подводных гор хребта Рейкьянес в 70% случаев клювач проявлял нейтральную реакцию на ПА, а в 30% случаев затаивался на грунте. При приближении аппарата к рыбе, распределяющейся у грунта, отмечено появление на теле мозаичных светлых пятен. Степень групповой организации особей у грунта составляла 3-15 экз., минимальные дистанции ПА до придонных скоплений 0,5 м. Особенности поведения окуня-клювача отражены в табл. 4.

### Заключение

В результате наблюдений за поведением и распределением клюворылового окуня из ПА "Север-2" установлено, что взрослые особи встречаются в зоне талассобатиали на шести подводных поднятиях хребта Рейкьянес: Эврика, Хекате, Пингвин, Горбатая, Надежды, Золотой хребет ( $51^{\circ}36' - 57^{\circ}22'$  с.ш.) до глубин 950 м. По наблюдениям из ПА, в пелагиали моря Ирмингера и талассобатиали поднятий, можно сделать вывод о широком диапазоне вертикального распределения взрослых рыб (70-950 м). Температура воды на горизонтах распределения клювача изменялась от 3,8 до 5,8°C, соленость - от 34,89 до 35,03‰, содержание кислорода - от 5,9 до 7,10 мл/л. Широкий диапазон вертикального распределения окуня-клювача может быть обусловлен зональностью распределения доминирующих объектов питания. Исходя из особенностей распределения неполовозрелой части популяции на шельфе и склонах Восточной Гренландии (Захаров, 1969), половозрелой - в пелагиали моря Ирмингера (на глубинах 70-400 м) и талассобатиали банок хребта Рейкьянес (в основном на глубинах 400-950 м), окуня-клювача моря Ирмингера следует отнести к экологической группе батиаальнопелагических рыб. Основная реакция рыб на комплекс раздражителей ПА в зоне талассобатиали нейтральная, а в пелагиали района - отрицательная.



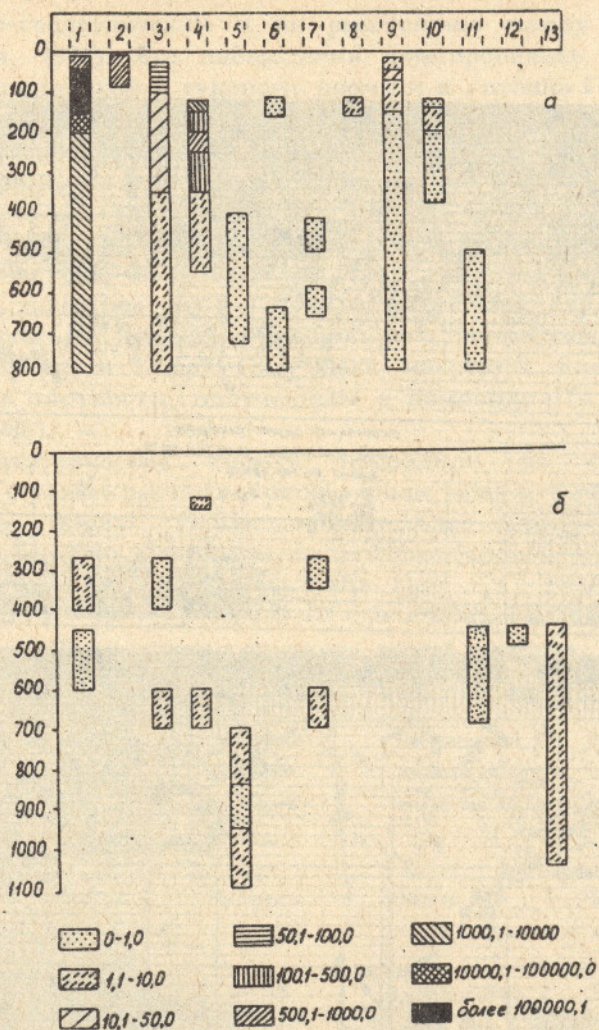


Рис. 1 Вертикальное распределение и плотность ( $\times 10^{-3}$  экз/м<sup>3</sup>) скоплений объектов питания окуня-клевача в пелагиали моря Ирмингера (а) и над подводными горами хребта Рейкьянес (б), по наблюдениям из ПА "Север-2", июль-август 1986г.: 1 - Copepoda; 2 - Clione limacina; 3 - Sagitta sp.; 4 - Hyperiidae; 5 - Meganyctiphanes norvegica; 6 - Euphausiacea; 7 - Myctophidae; 8 - молодь *Sebastes mentella*; 9 - Ctenophora; 10 - Hydroidea; 11 - Cephalopoda; 12 - *Maurollicus muelleri*; 13 - Salpae



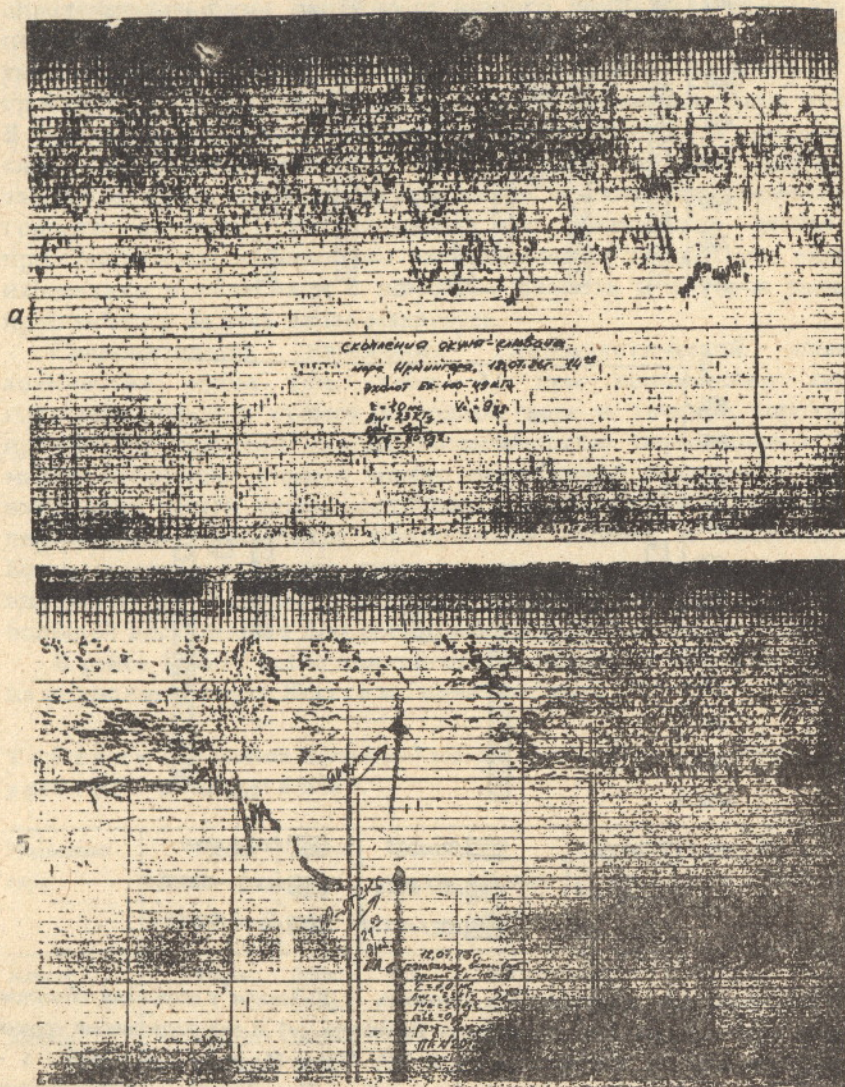


Рис. 2. Эхограмма типичных пелагических скоплений окуня до погружения ПА (а) и в период его нахождения в зоне концентрирования рыб (б)



Т а б л и ц а 4. Поведенческая карта окуня-клявача в районе банок хребта Рейкьянес и в пелагиали моря Ирмингера

Вид реакции, характеристика поведения	Талассобатналь	Пелагиаль
Оптомоторная реакция	Отсутствует	Слабо выражена у одиночных рыб в зоне полутени (2-3 балла)
Реакция на свет лампы-вспышки	Нейтральная или слабоотрицательная	Отрицательная, уход рыб от ПА, двигательная активность 5 баллов
То же на свет прожекторов активность	Затаивание на грунте (у 30% рыб), уход и молчаливое побеление кожных покровов	Отрицательная, уход рыб от ПА, двигательная 5 баллов; состояние "светового наркоза" (у 10% одиночных рыб), движение к ПА, двигательная активность 1-2 балла
Оборонительная реакция на комплекс раздражителей	Отсутствует	Отсутствует
Исследовательская реакция	Не отмечена	Не отмечена
Тип ориентирования рыб относительно ПА	Произвольный	-
Скорость плавания	0,1-0,2 м/с	1,5-2 м/с
Связь с субстратом	Распределение на грунте и в придонном слое	-
Общая реакция	Нейтральная, слабоотрицательная, минимальные дистанции до ПА 0,5 м	Отрицательная, скопления при подходе ПА рассеиваются
Степень групповой организации	Объединение в группы (3-20 экз.) на вершинах банок	-



## Список использованной литературы

- А ж а ж а В. Г. Опыт и перспективы использования подводных судов в рыбохозяйственных целях. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1970. - 62 с.
- А н д р и я ш е в А. П. О некоторых вопросах вертикальной зональности морской донной фауны // Биологические ресурсы Мирового океана. - М., 1979. - С.117-138.
- А р о н о в М. П., В ы с к р е б ц е в Б. В., П а в л о в О.Н. Подводные рыбохозяйственные исследования: обзор. - М.: ВНИРО, 1969. - 44 с.
- А р о н о в М. П., В ы с к р е б ц е в Б. В. Разработка методов применения обитаемых подводных аппаратов для биологических исследований // II Всесоюзный съезд океанологов: Тезисы докладов. Вып.8, ч.1. - Севастополь, 1982. - 89 с.
- Б а р с у к о в В. В. Морские окуни (*Sebastinae*) Мирового океана - их морфология, экология, распространение, расселение и эволюция. Автореферат ... д-ра биол. наук. - Л., 1981. - 50 с.
- В ы с к р е б ц е в Б. В., А р о н о в М. П. Основные направления подводных рыбохозяйственных исследований // II Всесоюзный съезд океанологов: Тезисы докладов. Вып.8, ч.1. - Севастополь, 1982. - С.98-99.
- Г о л о в а н ь Г. А. Результаты и перспективы использования подводных обитаемых аппаратов в рыбохозяйственных целях // II Всесоюзный съезд океанологов: Тезисы докладов. Вып. 8, ч.1. - Севастополь, 1982. - С.89-90.
- Д м и т р и е в А. Н. Подводные аппараты для рыбохозяйственных исследований // Рыбное хозяйство. - 1984. - N 3. - С.39.
- З а ф е р м а н М. Л. Подводные аппараты в изучении биоресурсов океана // II Всесоюзный съезд океанологов: Тезисы докладов. Вып.8, ч.1. - Севастополь, 1982. - С.95-96.
- З а ф е р м а н М. Л. Подводные исследования биологических ресурсов океана // Природа. - 1983. - N 11. - С.11-22.
- З а х а р о в Г. П. Морской окунь над океаническими глубинами // Рыбное хозяйство. - 1963. - N 4. - С.12-15.
- З а х а р о в Г. П. Экология и промысел морских окуней *Sebastes marinus* L. и *Sebastes mentella* T. в районе Исландии и Гренландии. Автореферат. ... канд. биол. наук. - М., 1969. - 25 с.
- З а х а р о в Г. П., Ч е х о в а В. А. Распределение и биологическая характеристика окуня-клевача пролива Девиса // Труды ПИНРО. - 1972. - Вып.28. - С.184-198.
- И о н а с В. А. Производительность трала. - М.: Пищевая промышленность, 1967. - 51 с.
- К и с е л е в О. Н. Наблюдения за поведением рыб в Баренцевом море при помощи подводных аппаратов // Советские рыбохозяйственные исследования в морях Европейского севера. - М., 1960. - С.457-461.



Носков А. С., Романченко А. Н., Павлов А.И. Численность личинок и оценка запаса нерестовой части стада клюворылого окуня р. *Sebastes* // Экология и запасы некоторых промысловых объектов Атлантического океана: Сборник научных трудов. - Калининград, 1985. - С.17-23.

Марти Ю. Ю. Некоторые сходства и различия в условиях существования boreальных видов рыб в северо-восточных и северо-западных районах Атлантики // Советские рыбохозяйственные исследования в северо-западной части Атлантического океана. - М., 1962. - С.57-67.

Павлов А. И. Распределение и поведение клюворылого морского окуня (*Sebastes mentella* Travin) на хребте Рейкьянес, по наблюдениям из подводного аппарата "Север-2" // Биологические ресурсы талассобатиали Мирового океана: Тезисы докладов всесоюзного совещания по изучению рыб талассобатиали Мирового океана. - М., 1988б. - С.54-55.

Павлов А. И. Характеристика питания окуня-клювача (*Sebastes mentella* Travin) и некоторые особенности вертикального распределения кормовых организмов в пелагиали моря Ирмингера: Тезисы докладов всесоюзной конференции "Питание морских рыб и использование кормовой базы как элементы промыслового прогнозирования". - Мурманск, 1988а. - С.110-112.

Павлов А. И., Оганин И. А., Горелов А. С. Результаты исследования биологии окуня-клювача моря Ирмингера в 1981-1983 гг. // Проблемы изучения и рационального использования биологических ресурсов морей Европейского Севера и Северной Атлантики: Тезисы докладов научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. - Мурманск, 1984. - С.4-5.

Подражанский А. М., Горлов А. А., Кузин В. С. Биологические исследования с подводных аппаратов "Пайсис" // Всесоюзный съезд океанологов: Тезисы докладов. Вып.8, ч.1. - Севастополь, 1982. - С.95-96.

Рихтер В. А. Есть ли скопления морского окуня в пелагиали? // Научно-техническая информация БалтНИРО. - 1961. - N 12. - С.19-20.

Травин В. И. Биология морских окуней и перспективы их промысла в морях Северной Атлантики (включая европейские моря Северного Ледовитого океана) // Труды совещания Ихтиологической комиссии АН СССР. - 1960. - Вып.10. - С.125-130.