

Том XLVIII	Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)	1963
Том L	Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)	

**ИХТИОПЛАНКТОН БЕРИНГОВА МОРЯ
(ПО МАТЕРИАЛАМ БЕРИНГОВОМОРСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ
ТИНРО И ВНИРО 1958—1959 гг.)**

Л. Н. Мусиенко

ИОАН

Настоящая работа является результатом обработки ихтиопланктонных материалов, собранных сотрудниками Института океанологии АН СССР Л. Н. Мусиенко и О. А. Звягиной, участвовавших в Берингоморской экспедиции на судах ТИНРО «Жемчуг» и «Алазея». На экспедиционном судне «Жемчуг» ихтиопланктонные работы проводились в 1958 г. с 29 июня по 6 августа и с 19 августа по 18 сентября (Л. Н. Мусиенко), на экспедиционном судне «Алазея» в 1959 г. с 13 по 29 марта (О. А. Звягиной) (рис. 1).

Методика. Икринки, личинок и мальков рыб ловили ихтиопланктонными коническими сетями с диаметром входного отверстия 80 см (площадь зева — 0,5 м²) из газа № 140, в поверхностных слоях — при помощи горизонтальных ловов в течение 10 мин при малом ходе судна, в более глубоких слоях — при помощи вертикальных ловов от дна (по возможности) до поверхности в районах глубин менее 500 м, от 500 м до поверхности над глубинами более 500 м.

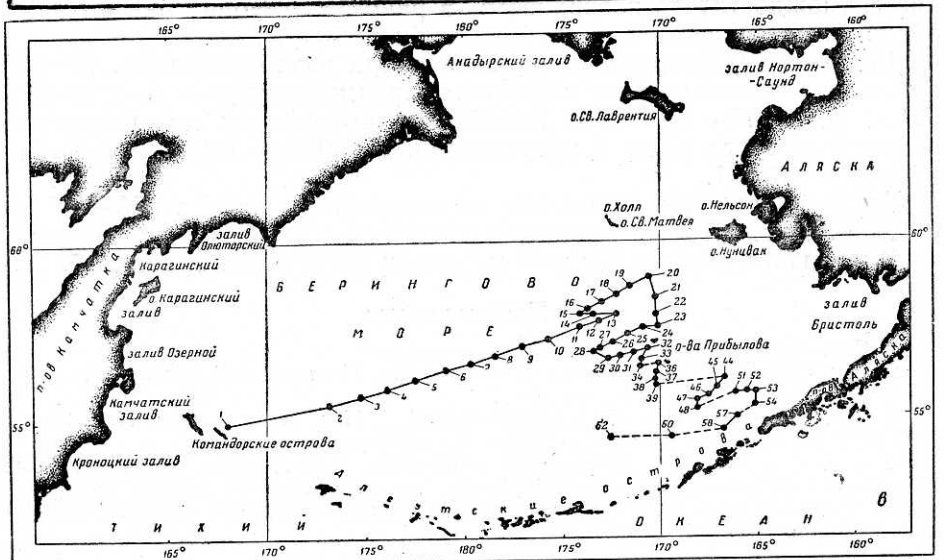
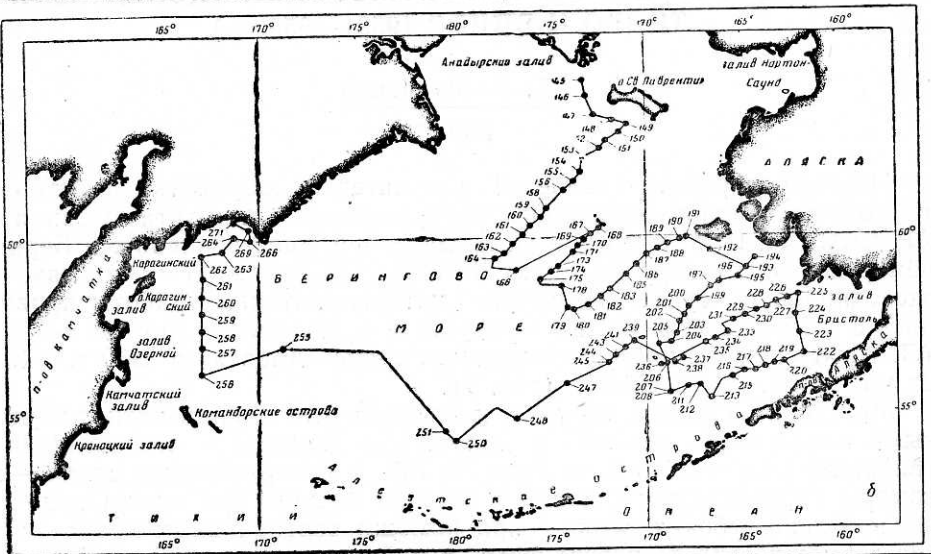
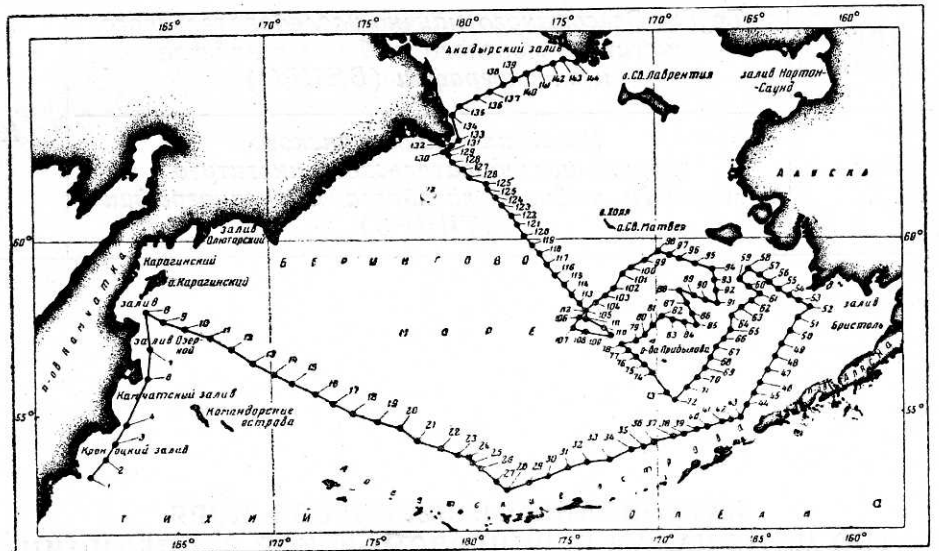
Краткая характеристика районов сбора ихтиопланктона. Из рис. 1 видно, что ихтиопланктон собирался преимущественно в районе 53—60° с. ш. и 175—161° з. д. Колебания температуры поверхностного и придонного слоев воды в обследованных районах Берингова моря показаны в табл. 1.

Грунт в наиболее тщательно обследованном районе (53—60° с. ш. и 175—161° з. д.) был преимущественно песчаный и илисто-песчаный.

Материал. Собраны икринки и мальки следующих видов рыб.

Промысловые

1. Сем. Osmeridae (*Mallotus villosus socialis*),
2. Сем. Gadidae (*Gadus morhua macrocephalus*, *Theragra chalcogramma*),
3. Сем. Scorpaenidae (*Sebastes* spp.),
4. Сем. Hexagrammidae (*Hexagrammos stelleri*, *Hex. decagrammus*, *Hex. octogrammos*, *Hex. lagocephalus* и *Pleurogrammus monopterygius*),
5. Сем. Pleuronectidae (*Atheresthes evermanni*, *Hippoglossus hippoglossus stenolepis*, *Hippoglossoides elassodon*, *Lepidopsetta bilineata*, *Limanda aspera*, *Limanda punctatissima proboscidea*, *Pleuronectes quadrituberculata*, *Platichthys stellatus*, *Glyptocephalus stelleri* и *Glyptocephalus zachirus*);



Непромысловые

6. Сем. Bathymasteridae (Bathymaster sp.),
7. Сем. Stichaeidae (genus sp?),
8. Сем. Ammodytidae (Ammodytes hexapterus hexapterus),
9. Сем. Cottidae (Melletes papilio, p. Hemilepidotus, p. Myoxocephalus, p. Gymnoscaphus),
10. Сем. Agonidae (Hypsagonus quadricornis, Osca dodecaedron),
11. Сем. Liparidae (genus sp?);

Глубоководные

12. Сем. Argentinidae (Leuroglossus stilbius),
13. Сем. Myctophidae (Lampanyctus sp.),
14. Сем. Macruridae (Macrurus sp.).

Автор пользуется случаем выразить глубокую благодарность Т. А. Перцевой-Остроумовой за помощь в определении икринок и личинок рыб.

Таблица 1

Район	Глубина, м	Месяц, год	Температура, град.	
			поверхностная	придонная*
У берегов Камчатки				
мелководье	100	VI—VII 1958	6,2	0,56
глубоководный район	>500	VI—VII 1958	3,3—7,2	0,78—3,52
Центральная, южная и юго-восточная части Берингова моря				
мелководье	<200	VII 1958	6,4—10,2	0,84—9,35
	<200	VIII—IX 1958	7,0—11,4	5,2—12,0
	<200	III 1959	—1,18—2,8	—1,66—4,56
глубоководный район	>500	VII 1958	5,9—8,3	3,3—3,78
	>500	IX 1958	8,94—11,42	8,3—9,8
	>500	III 1959	1,9—2,3	3,42—3,58
У м. Наварин и Анадырского залива	<150	VIII 1958	4,0—9,9	—0,23—2,08

* Для глубин 500 м и меньше.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОБРАННОГО МАТЕРИАЛА

Мойва — *Mallotus villosus socialis*

Наш материал по мойве состоит из личинок длиной от 5,5 до 27,3 мм и одного малька длиной 29,5 мм, пойманных в июле и в конце августа — начале сентября над глубинами от 25 до 375 м при температуре от 5,4 до 10,5° в поверхностном слое и от 0,78 до 9,1° в придонном слое. Личинки мойвы попадались преимущественно в пробах, взятых вертикальными ловами. Наибольшая концентрация личинок мойвы под 1 м² достигала 250 шт.

Распределение личинок мойвы показано на рис. 2.

Пигментация личинок мойвы в общем сходна с пигментацией личинок из североевропейских морей [9, 10], следует лишь отметить, что ряд пигментных клеток вдоль верхнего края кишечника часто выражен неясно и даже может отсутствовать.

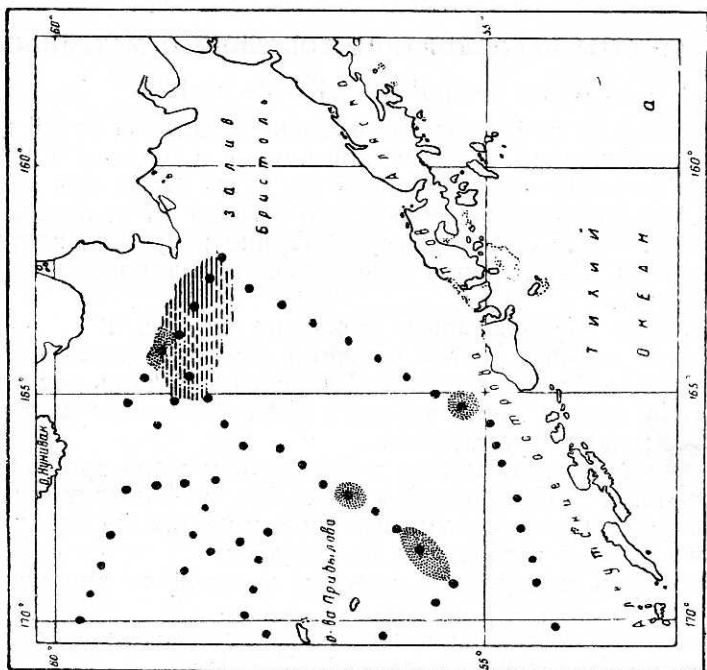
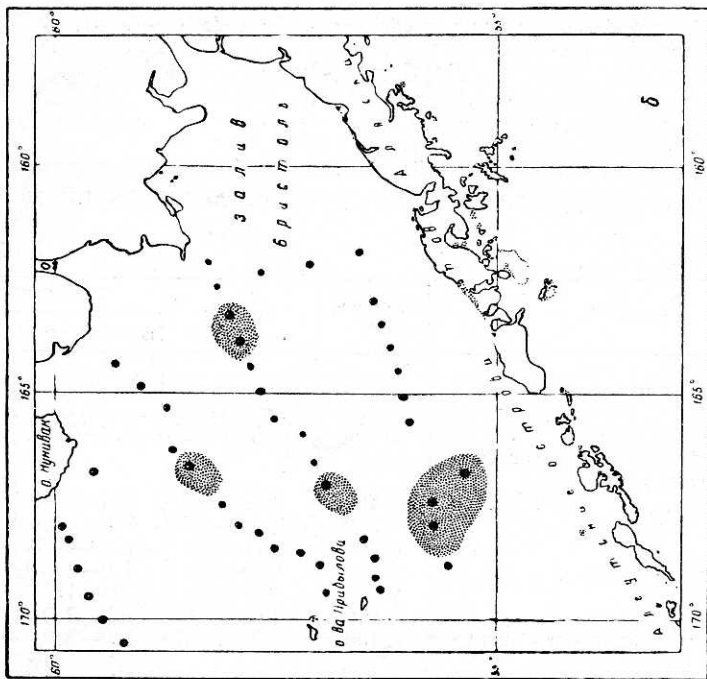
Формирование личинок мойвы в Беринговом море происходит быстрее, чем у личинок атлантической мойвы. Так, по Шмидту личинки длиной (l) 7 мм еще имеют желточный мешок, у наших же личинок длиной (l) 5,5 мм желточный мешок уже отсутствует.

Можно отметить следующие моменты в развитии личинок берингово-морской мойвы:

1) мезенхимное скопление в нижней лопасти будущего хвостового плавника появляется у личинок длиной (l) 8 мм;

Рис. 1. Маршруты экспедиционных судов:

а — 1-й рейс «Жемчуга» (29/VI—5/VIII 1958); б — 2-й рейс «Жемчуга» (19/VIII—18/IX 1958); в — рейс «Алазеи» (13—29/III 1959).



2) уплотнение мезенхимного скопления в области будущего хвостового плавника и начало формирования лучей в хвостовом плавнике происходит, когда длина личинок немного превышает 13 мм;

3) когда длина личинок становится немного более 14 мм (L) формируется вначале нечеткая граница мезенхимного скопления хвостового плавника, намечаются птеригиофоры в спинном и анальном плавниках;

4) у личинок длиной 15 мм в хвостовом плавнике изгибается уrostиль и ясно видны формирующиеся лучи;

5) у личинок длиной 17,07 мм ясно видны птеригиофоры и в спинном и в анальном плавниках;

6) сигмовидная форма миотомов появляется лишь у личинки длиной 22,94 мм.

У личинок длинее 23 мм происходит дальнейшее формирование лучей в плавниках; формирование в основном заканчивается, когда личинки достигают 29,5 мм (хотя в грудных плавниках лучи еще не окончательно сформированы). Результаты измерений личинок мойвы даны в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Измерения для разных длин									
	в % к l	в % к с	в % к l	в % к с	в % к l	в % к с	в % к l	в % к с	в % к l	в % к с
Вся длина, мм	5—10		10—15		15—20		20—25		25—30	
Длина без с, мм	5,4—9,7		9,9—14,5		15,4—18,8		19,4—23,2		25,3—26,7	
Антеанальное расстояние	76,6—80,7		77,7—81,3		78,6—80,6		77,7—81,4		79,8—80,3	
Длина головы	10,0—13,9		9,9—12,6		11,1—12,1		10,9—12,7		13,4—13,5	
Диаметр глаза	2,1—19,7—3,5 30,0		2,3—19,1—2,9 25,6		2,2—19,2—2,8 22,7		2,5—20,4—3,2 24,9		3,0—22,2—3,2 23,6	
Длина рыла	1,9—16,0—3,5 29,0		2,1—20,3—3,6 30,7		2,5—21,9—3,0 26,6		2,6—22,2—3,5 27,3		3,2—23,6—3,7 27,8	
Высота за анусом	1,8—3,9		2,6—4,4		4,3—4,8		4,8—6,5		6,3—6,4	
Межглазничное расстояние	3,4—30,0—5,1 45,2		3,5—29,5—4,3 37,2		3,2—27,3—4,0 35,3		2,6—21,1—3,2 28,6		2,4—17,6—3,0 22,2	
Высота спинного плавника	—		—		2,1—3,9		2,1—5,1		5,5	
Высота анального плавника	—		—		1,5—2,8		2,1—4,6		3,0—3,2	
n	91		21		7		6		2	

Из табл. 2 видно, что пропорции тела у личинок мойвы с ростом изменяются следующим образом: уменьшается межглазничное пространство и увеличивается высота за анусом.

Серебрянка — *Leuroglossus stilbius* (Gilbert)

Две личинки серебрянки длиной 18,35—21,5 мм пойманы в начале июля во время вертикального лова (55° 42' с. ш., 172° 13' в. д. и 53° 57' с. ш., 178° 40' в. д.) над глубинами более 3000 м при температуре поверхностного слоя 6,2—6,3°, а на глубине 500 м — 3,3—3,4°.

Светящийся анчоус — *p. Lampanyctus*

Пойман один малек этого вида (длиной 36,4 мм) 13 июля (53° 28' с. ш., 173° 39' в. д.) над глубиной 2000 м при температуре поверхностного слоя 6,9° и на глубине 500 м — 3,75°.

Треска — *Gadus morhua macrocephalus* (Tilesius)

Треска в Беринговом море, по данным А. П. Андрияшева [2], обычна у Командорских и Алеутских о-вов и по обоим берегам на север до Анадырского залива и южной части Чукотского п-ва (бухта Провидения). В. А. Мухачевой и О. А. Звягиной [7] были отмечены личинки тихоокеанской трески в мае—июне у о-ва Беринга, в зал. Карагинском, Олюторском и Анадырском.

Нами пойманы лишь две личинки трески (в конце июня и в конце июля) длиной 8,81 и 11,62 мм ($53^{\circ}42'$ с. ш., $161^{\circ}19'$ в. д. и $58^{\circ}16'$ с. ш., $165^{\circ}07'$ з. д.). Личинки выловлены над глубинами 45 и 3600 м при температуре $7,2-8,6^{\circ}$ в поверхностном слое и $0,78-6,8^{\circ}$ в придонном слое.

Минтай — *Theragra chalcogramma* (Pallas)

Минтай в Беринговом море, по данным А. П. Андрияшева [2], встречается на севере до Анадырского залива и южных берегов Чукотского п-ва, но севернее пролива между Чукотским п-вом и п-вом Св. Лаврентия не обнаружен. О нересте минтая в Беринговом море опубликовано очень мало сведений. По В. Ф. Шмидту [10] икра минтая (неправильно отнесенная к треске) была обнаружена в бухте Корфа и Олюторском заливе в июле. По Н. Н. Горбуновой [4], единичные икринки ловили в Анадырском и Олюторском заливах в августе и сентябре над глубинами от 13 до 145 м.

По нашим материалам, массовый нерест минтая начинается в юго-восточной части Берингова моря (к северу, западу и юго-востоку от о-вов Прибылова) в марте (рис. 3). В марте икра первой стадии развития составляла более 90% от всей выловленной икры.

Икра минтая встречалась над глубинами от 77 до 3701 м при температуре $-1,18-2,9^{\circ}$ в поверхностном слое и $-1,34-4,56^{\circ}$ в придонном слое. Наибольшее количество икры под $1 м^2$ в марте достигало 598 шт., а у поверхности десятиминутный лов ихтиопланктонной сеткой — 2653 шт. (над глубинами 120—135 м). О количественном распределении икры минтая можно судить по прилагаемым картам.

Пойманные в марте личинки минтая имели длину от 6 до 6,8 мм. Наибольшее количество личинок (60 шт. под $1 м^2$) отмечено севернее Четырехсолопчных о-вов (о-ва Алеутской гряды). Личинки выловлены над глубинами 149—350 м при температуре $2,1-3,83^{\circ}$ в поверхностном слое и $1,9-3,9^{\circ}$ в придонном слое.

Места вылова в марте личинок минтая показаны на рис. 3а. В летний период (июнь—сентябрь) икра, личинки и мальки минтая (рис. 3в) ловились единично (меньше 10 в улове). Икра минтая диаметром $1,41-1,75 мм$ встречалась над глубинами 60—580 м при температуре $6,7-10,6^{\circ}$ в поверхностном слое и $1,94-11,3^{\circ}$ в придонном слое. Пойманные икринки были на I, III и IV стадиях развития.

Личинки и мальки встречались над глубинами 135—3600 мм при температуре $5,4-8,5^{\circ}$ в поверхностном слое и $0,78-3,97^{\circ}$ в придонном слое. Длина личинок колебалась от 5,05 до 13,07 мм. Мальки минтая (длиной $20,95-38,4 мм$) попали в сетку только один раз во время поверхностного лова в количестве 6 шт.

Макрурус — р. *Macrurus* (Bloch)

Икра, личинки и мальки макрурусов попадались в июле единично (рис. 4) при вертикальных ловах над глубинами 1069—3112 м при температуре $5,9-8,4^{\circ}$ у поверхности и $3,38-3,74^{\circ}$ на глубине 500 м. Выловлена икринка макруруса диаметром 2 мм, длина личинок (3 шт.) колеблется от 14,20 до 18,26 мм, а длина малька — 26,2 мм.

Батимастер — р. *Bathymaster* (Cope)

Три малька батимастера длиной 37,5—51,8 мм выловлены в марте (57° 34' с. ш., 174° 9' з. д. и 55° 18' с. ш., 168° 8' з. д.) над глубинами 210—370 м при температуре 2,7—2,8° в поверхностном слое и 3,64—3,9° в придонном слое.

Стихеевые — сем. Stichaeidae

Из этого семейства в нашем материале имеется 1 личинка длиной 17 мм, пойманная в марте, 88 личинок длиной от 9,05 до 22,11 мм и 1 малек длиной 25,9 мм, выловленные с конца июня до начала сентября (рис. 5). В марте личинка выловлена над глубиной 149 м при температуре 3,85° в поверхностном слое и 1,9° в придонном слое.

Личинки стихеевых в летний период попадались почти исключительно при поверхностных ловах над глубинами 100—3112 м при температуре поверхностного слоя 3,9—10,3° и на глубине не свыше 500 м — 3,16—10,6°. Наибольшее количество личинок в одной поверхностной пробе не превышало 17 шт.

Песчанка — *Ammodytes hexapterus hexapterus* (Pallas)

Песчанка в Беринговом море доходит на север до Берингова пролива [2]. У берегов Америки встречается до Северо-Западной Аляски [11]. Личинки и мальки песчанки встречались с конца июля до начала сентября в поверхностном слое воды над глубинами от 35 до 2100 м при температуре 4,5—10,5° в поверхностном слое и 1,93—8,3° в придонном слое.

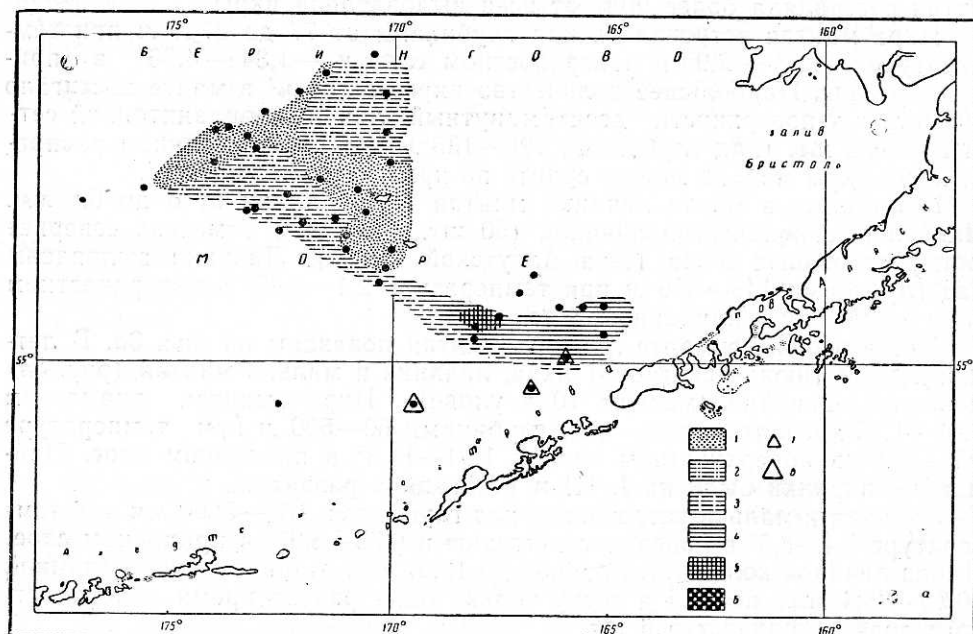


Рис. 3. Количественное распределение икры и личинок минтая (*Theragra chalcogramma*) (число икринок под 1 м²):

а — в марте: 1 — 0—10 икринок, 2 — 10—50 икринок, 3 — 50—100 икринок, 4 — 100—500 икринок, 5 — 500—1000 икринок, 6 — 1000—10000 икринок, 7 — 0—10 личинок, 8 — 50—100 личинок; б — в марте в поверхностном слое (при десятиминутных ловах икhtiопланктонной сетью Ø 80 см); в — места нахождения икры, личинок и мальков (по поверхностным ловам), конец июня — начало августа: 1 — 0—10 икринок, 2 — 0—10 личинок, 3 — 0—10 мальков, конец августа — начало сентября: 4 — 0—10 икринок.

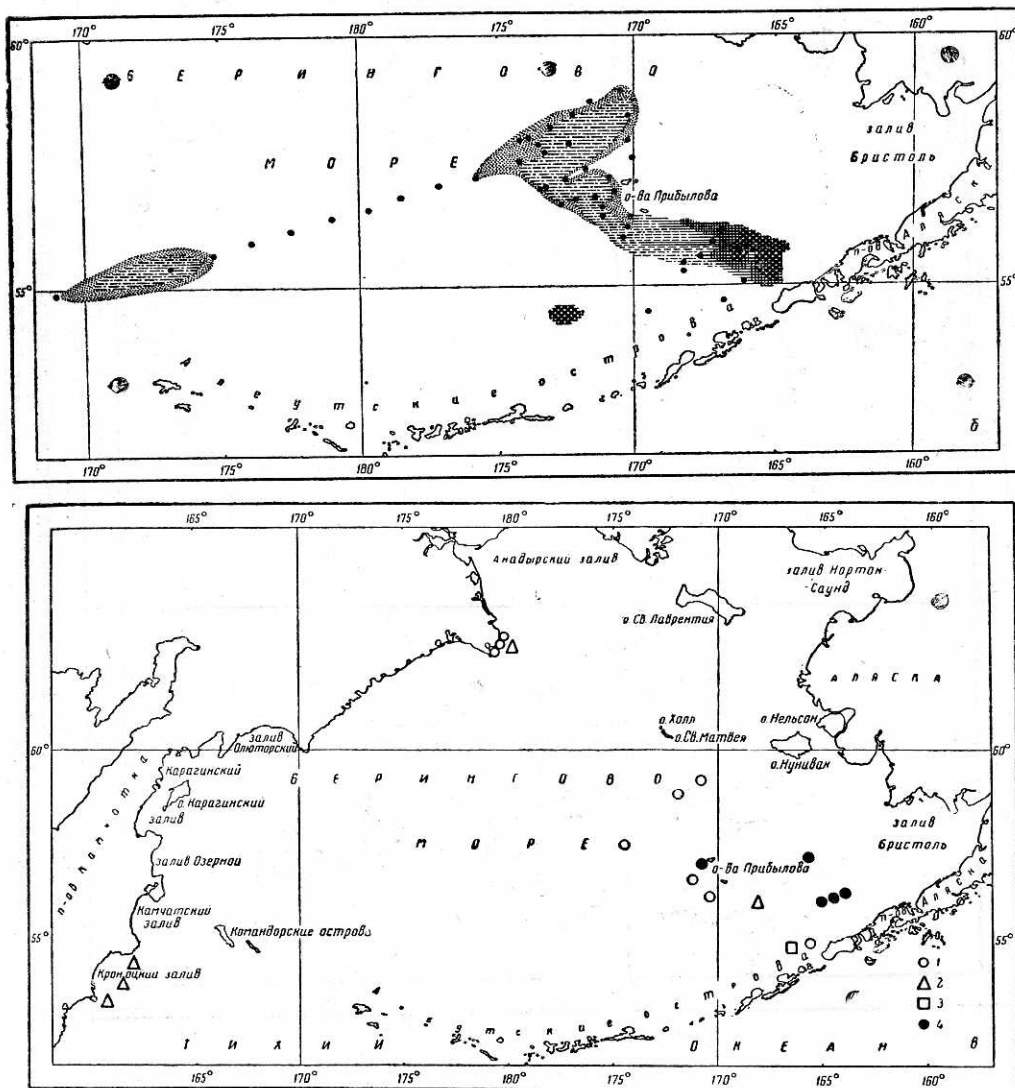
Длина личинок колебалась от 7,4 до 33,7 мм, а мальков — от 35,9 до 95,6 мм. Уловы личинок (рис. 6) обычно не превосходили 8 шт., наибольшее количество мальков песчанки (41 шт. на один лов) в поверхностном слое отмечено в районе о-вов Прибылова в конце июля.

Вследствие малочисленности мелких личинок (имелись лишь 2 личинки длиной (L) 8,2 и 12,7 мм) нельзя детально проследить развитие песчанки. Следует лишь отметить, что:

- 1) у личинки длиной 8,2 мм в области будущего хвостового плавника имеется мезенхимное сгущение;
- 2) у личинки длиной 12,7 мм в хвостовом плавнике намечен изгиб уростиля, в хвостовом плавнике уже формируются лучи, намечаются птеригофоры в спинном плавнике;
- 3) у личинки длиной 21,10 мм миотомы начинают приобретать сигмовидную форму, появляются лучи в спинном и анальном плавниках;
- 4) у малька длиной 35,9 мм формирование лучей в плавниках уже закончилось.

Характер пигментации наших личинок сходен с пигментацией личинок мурманской песчанки [9].

Измерения личинок и мальков песчанки даны в табл. 3.



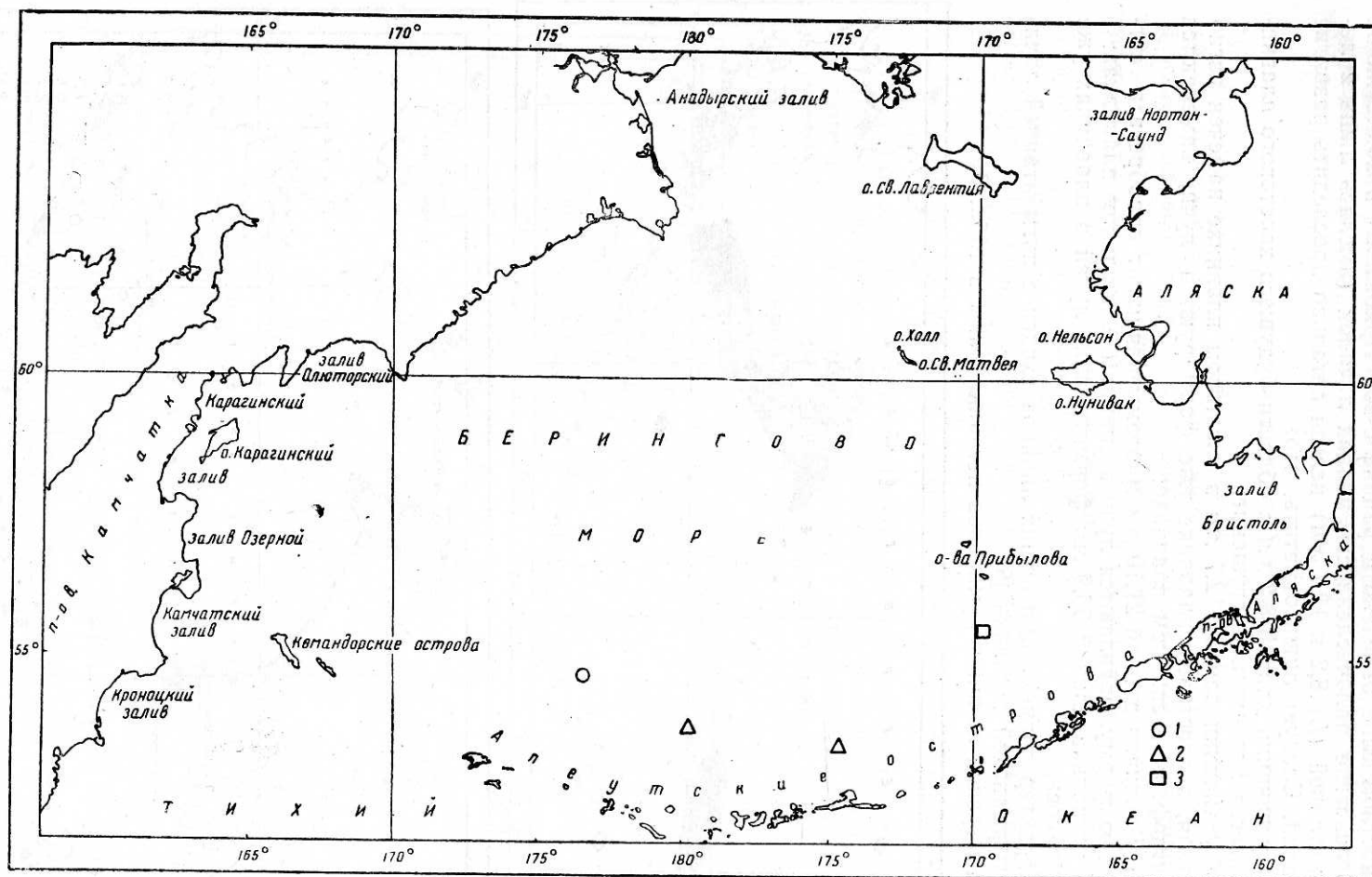


Рис. 4. Места нахождения икры, личинок и мальков макрусов (р. *Macrurus*) в июле:
1 — икра; 2 — личинки; 3 — мальки.

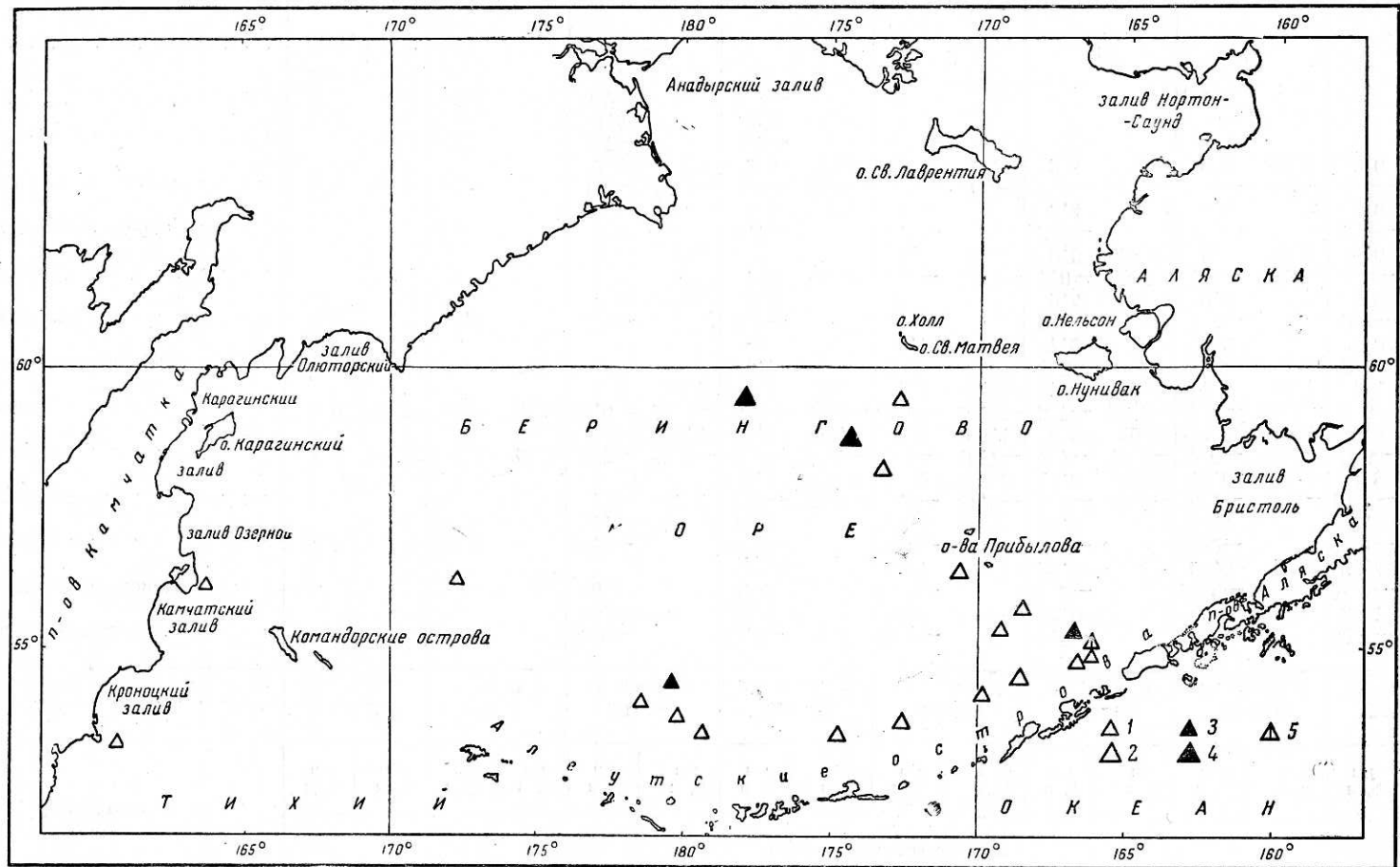


Рис. 5. Места нахождения личинок стихеевых (сем. Sticheidae) по поверхностным ловам:
 июнь — июль: 1 — 0—10 шт.; 2 — 10—50 шт.; конец августа — начало сентября: 3 — 0—10 шт.; 4 — 10—50 шт.; март: 5 — 0—10 шт.

Таблица 3

Показатели	Измерения для разных длин															
	в % к <i>l</i>	в % к <i>c</i>	в % к <i>l</i>	в % к <i>c</i>	в % к <i>l</i>	в % к <i>c</i>	в % к <i>l</i>	в % к <i>c</i>	в % к <i>l</i>	в % к <i>c</i>	в % к <i>l</i>	в % к <i>c</i>	в % к <i>l</i>	в % к <i>c</i>	в % к <i>l</i>	в % к <i>c</i>
Вся длина, мм	8,2		12,7		20—30		30—40		40—50		50—60		60—70		70—100	
Длина без <i>c</i> , мм	7,8		12,2		19,4—25,8		28,0—35,2		36,4—44,4		46,2—54,4		54,4—63,0		66,1—88,3	
Антеанальное расстояние	58,2		60,5		63,0— 65,0		62,2— 63,7		63,0— 65,5		62,5— 64,9		62,3— 65,3		62,4— 64,7	
Антедорзальное расстояние					26,4		27,2		25,1— 28,7		27,2— 29,6		25,9— 29,0		26,1— 28,4	
Длина головы	11,5		12,2		15,0— 16,6		17,4— 18,7		18,0— 22,5		19,4— 23,8		20,2— 24,1		21,1— 22,6	
Заглазничная длина					7,5 47,4		7,9— 45,6— 9,1 48,8		9,7— 47,9— 11,2 53,8		9,8— 45,9— 11,5 51,6		10,2— 47,4— 11,6 53,1		10,7— 50,7— 11,9 53,1	
Диаметр глаза	4,5 38,9		4,1 33,3		3,7— 23,3— 4,2 25,4		3,7— 19,7— 4,2 23,0		3,8— 18,7— 4,8 23,1		3,7— 16,8— 4,8 20,5		3,6— 16,3— 4,3 19,4		3,3— 15,1— 3,6 17,0	
Длина рыла	1,9 16,7		2,0 16,7		4,0— 25,4— 5,2 32,7		5,5— 31,5— 6,4 34,1		6,0— 30,0— 7,0 33,5		5,7— 29,6— 7,4 32,4		6,2— 30,1— 7,8 34,1		6,6— 30,7— 7,1 32,7	
Длина хвостового стебля					—		7,7		5,2— 6,7		4,6— 7,2		4,8— 6,9		5,1— 6,0	
Высота у ануса	4,6		4,5		5,9— 7,0		6,9— 8,0		7,1— 8,5		8,1— 9,4		7,4— 9,5		9,1— 9,9	
Высота головы					7,0		7,6 41,7		7,1— 33,1— 8,5 41,1		7,0— 33,5— 9,0 38,6		7,0— 32,3— 8,6 39,4		7,0— 32,3— 8,0 37,2	
Высота хвостового стебля					3,0		3,1— 3,4		2,9— 3,3		2,8— 3,4		2,7— 3,2		2,7— 3,0	
Межглазничное расстояние	3,8 33,4				1,8— 10,6— 2,4 15,5		1,9— 10,2— 2,5 14,5		1,5— 7,3— 2,3 11,0		1,6— 7,5— 2,4 10,7		1,5— 6,9— 2,2 10,3		1,6— 7,2— 3,0 14,1	
Высота <i>D</i>			3,3		1,7— 3,5		1,9— 2,8		4,5— 4,8				1,1			
Высота <i>A</i>			3,4		3,2— 3,7		3,0— 3,1		4,2— 4,8				1,9			
<i>n</i>	1		1		7		5		9		18		27		8	

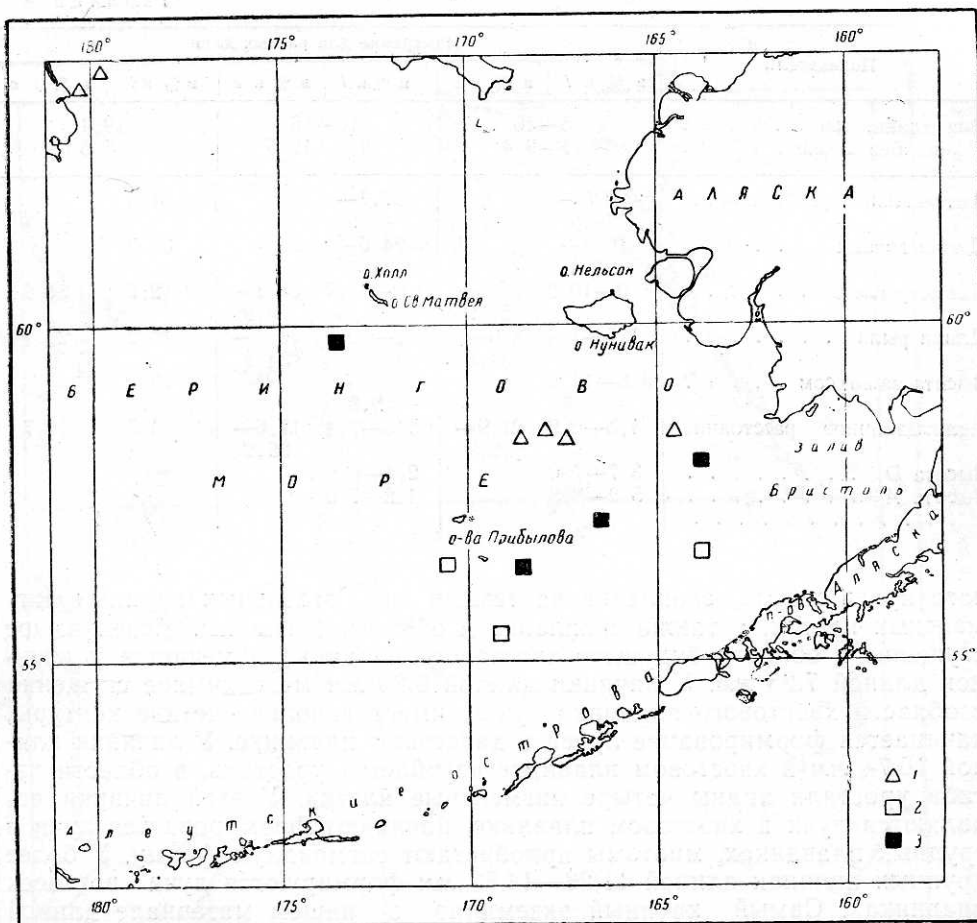


Рис. 6. Распределение личинок и мальков песчанки — *Animodytes hexapterus hexapterus*: июль — начало августа: 1 — личинки, 2 — мальки; конец августа — начало сентября: 3 — мальки.

Из таблицы видно, что у личинок песчанки с ростом относительно увеличиваются длина головы, заглазничная длина и высота тела у анауса; относительно уменьшается диаметр глаза.

Морской окунь — р. *Sebastes* sp.

Личинки и мальки морского окуня ловились с начала июля до конца августа (рис. 7) преимущественно в поверхностном слое над глубинами 58—3600 м при температуре 6,1—9,4° в поверхностном слое и 0,78—7,8° в придонном слое. Всего поймано 17 личинок длиной от 5,3 до 14,52 мм и малек длиной 19,4 мм. Результаты измерений личинок и малька морского окуня даны в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что по мере роста личинок пропорции тела изменяются следующим образом:

- 1) увеличиваются антеанальное расстояние, длина головы, длина рыла и высота за анусом;
- 2) уменьшаются диаметр глаза и межглазничное расстояние по отношению к длине головы (c).

С ростом личинок происходят следующие изменения их пигментации и некоторых черт строения. У самых мелких личинок ($L = 5,6—7,25$ мм) наблюдаются ряды пигментных клеток вдоль спинного и брюш-

Таблица 4

Показатели	Измерение для разных длин					
	в % к <i>l</i>		в % к <i>s</i>		в % к <i>l</i>	
Вся длина, мм	5—10		10—15		19,1	
Длина без <i>s</i> , мм	5,1—9,4		9,9—12,5		15,6	
Антеанальное расстояние . .	32,8—39,5		37,1—46,9		51,3	
Длина головы	16,4—21,4		24,6—32,0		35,3	
Диаметр глаза	8,0—10,2	37,3—57,9	9,6—11,7	33,1—38,9	12,2	34,6
Длина рыла	1,5—7,4	8,0—34,8	7,1—10,5	26,4—34,8	10,2	29,1
Высота за анусом	6,8—11,0		11,3—19,3		19,9	
Межглазничное расстояние	4,3—6,9	21,9—36,9	5,6—7,4	17,6—25,2	4,5	12,7
Высота <i>D</i>	3,7—7,0		2,4—6,6			
Высота <i>A</i>	5,2—8,8		4,2—7,5			
.	9		8		1	

ного краев хвоста, скопление на темени из отдельных крупных пигментных клеток, а также скопление в области брюшины. Мезенхимное сгущение в области будущего хвостового плавника намечается у личинок длиной 7,25 мм. У личинки длиной 9,83 мм мезенхимное сгущение в области хвостового плавника уже имеет довольно четкие контуры, начинается формирование лучей в хвостовом плавнике. У личинки длиной 10,74 мм в хвостовом плавнике изгибается уростиль, в области изгиба уростиля видны четыре пигментные клетки. У этой личинки появляются лучи в хвостовом плавнике, начинают формироваться лучи в грудных плавниках, миотомы приобретают сигмоидную форму. У более крупных личинок длиной 11,28—14,52 мм формируются лучи во всех плавниках. Самый крупный экземпляр в нашем материале длиной 19,1 мм представляет собой уже полностью сформированного малька.

Терпуги — сем. Hexagrammidae

Лишь один вид из семейства терпуговых — *Hexagrammos stelleri* — доходит до Берингова пролива, *Pleurogrammus monopterygius* доходит до Анадырского залива, остальные виды не заходят, по-видимому, севернее Олюторского залива [1, 3]. Мальки терпугов встречались в марте, а также с конца июля до начала сентября. В марте вылавливались (преимущественно в поверхностном слое) личинки и мальки р. *Hexagrammos* (*Hex. stelleri*) * и *Pleurogrammus* (*Pl. monopterygius*). Длина личинок и мальков *Hex. stelleri* колебалась от 19,91 до 30,54 мм, а *Pl. monopterygius* — от 13,3 до 27,54 мм. С конца июля и до начала сентября встречались в поверхностном слое лишь мальки р. *Hexagrammos*: *Hex. octogrammos*, *Hex. stelleri*, *Hex. decagrammus* и *Hex. lagocerphalus*. Длина мальков колебалась от 30,5 до 75 мм.

Личинок и мальков терпугов ловили над глубинами от 70 до 3920 м при температуре от 1,33 до 9,8° в поверхностном слое и 1,43—8,7° в придонном слое. Наибольшее количество личинок и мальков терпуга — 33 шт. (от 16,4 до 25,1 мм) в поверхностном слое отмечено в марте севернее о-вов Ближних из Алеутской гряды. Места поимки личинок и мальков терпугов в марте, июле и в конце августа — начале сентября показаны на рис. 8.

* Определение мальков терпуга произведено Н. Н. Горбуновой.

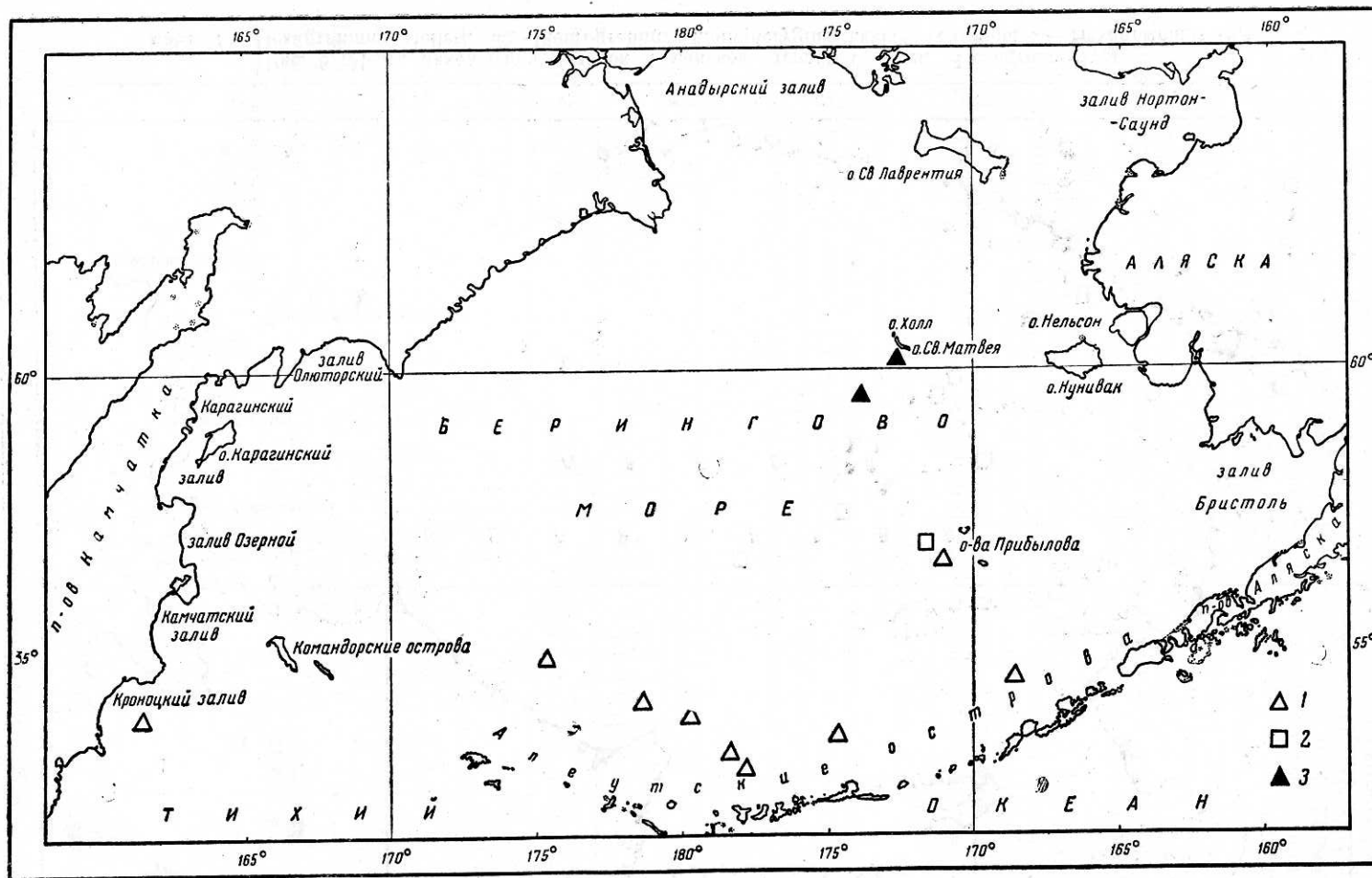


Рис. 7. Места нахождения личинок и мальков морского окуня (*Sebastes* sp.) с конца июня до конца августа (по поверхностным ловам):
конец июня — июль: 1 — 0—10 личинок, 2 — 0—10 мальков; конец августа: 3 — 0—10 личинок.

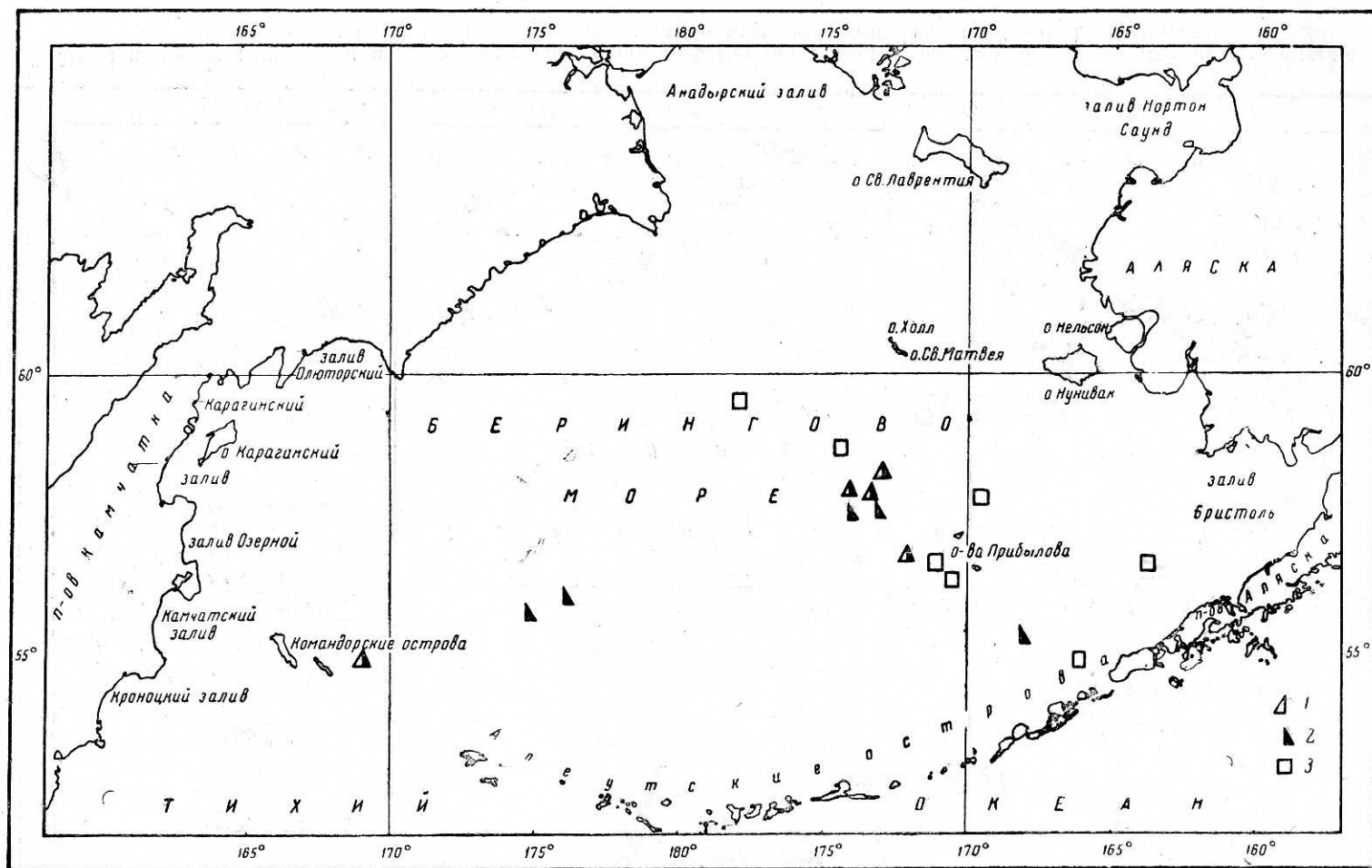


Рис. 8. Места нахождения личинок и мальков терпугов (сем. Hexagrammidae): март: 1 — *Hexagrammus stelleri*, 2 — *Pleurogrammus monopterygius*; июль — сентябрь; 3 — *Hexagrammos* sp.

Из сем. Cottidae в марте ловились лишь личинки р. *Hemilepidotus*. В Беринговом море встречаются 3 вида этого рода: *H. gilberti*, *H. jordani*, *H. hemilepidotus*. По данным Андрияшева (1939), *H. gilberti* встречается у восточной Камчатки, Командорских о-вов и, по-видимому, у Алеутских о-вов. *H. jordani* от южной части Анадырского залива спускается до Юго-Восточной Аляски и Командорских о-вов, *H. hemilepidotus* от Сан-Франциско доходит до южных частей Берингова моря.

Личинки р. *Hemilepidotus* длиной от 8,4 до 17,1 мм ловились преимущественно в поверхностном слое над глубинами 135—3920 м при температуре поверхностного слоя 1,4—2,9° и придонного — 1,43—4,56°. Наибольшее количество личинок (29 шт. от 11,4 до 15,3 мм длины) было поймано в центральной части Берингова моря во время горизонтального облова (рис. 9).

Для личинок р. *Hemilepidotus* характерна следующая пигментация: ряды пигментных клеток у оснований спинной и анальной плавниковых складок, сверху и снизу — вдоль позвоночного столба, а также группа крупных звездчатых пигментных клеток на затылке и брюшине. Наблюдая за развитием личинок р. *Hemilepidotus*, можно заметить, что:

1) у самой маленькой личинки из нашего материала длиной 8,4 мм в области хвостового плавника уже наблюдается мезенхимное сгущение и заложены 5 лучей, миотомы сигмоидные;

2) лучи в спинном, анальном и грудном плавниках начинают формироваться у личинки 11,1 мм длины;

3) уростиль начинает изгибаться у личинок 11,4 мм длины. Результаты измерений личинок р. *Hemilepidotus* даны в табл. 5.

Таблица 5

Показатели	Измерения для разных длин							
	в % к l		в % к с		в % к l		в % к с	
Вся длина, мм	10—12		12—14		14—16		16—18	
Длина без с, мм	9,6—11,1		10,6—12,1		12,1—12,9		13,7—14,17	
Антеанальное расстояние	38,7— 44,5		37,7— 48,2		42,4— 50,9		46,4— 51,4	
Длина головы	20,2— 26,3		21,0— 28,3		24,8— 27,5		25,9— 29,2	
Диаметр глаза	9,4—41,0— 13,2 51,9		10,5—42,4— 14,5 61,1		12,5—47,0— 15,4 58,0		13,4—48,7— 15,0 52,8	
Длина рыла	3,0—11,5— 6,3 20,5		2—9,3— 6,5 26,0		2,9—11,6— 5,8 21,4		4,0—13,8— 5,3 19,2	
Высота за анусом	15,1— 20,7		15,3— 22,2		17,1— 21,6		19,7— 23,2	
Межглазничное расстояние	5,7—24,1— 7,6 31,8		5,1—20,0— 8,0 31,5		5,4—21,9— 8,6 31,8		6,4—23,1— 8,5 30,3	
Высота плавниковой каймы								
D	4,1— 5,2		3,4— 7,7		5,2— 7,2		4,4— 9,2	
A	3,9— 5,6		3,9— 6,4		4,0— 6,5		4,6— 5,5	
n	13		36		14		4	

Из табл. 5 видно, что у личинок р. *Hemilepidotus* при увеличении размеров тела увеличиваются (пропорционально) антеанальное расстояние, длина головы и высота тела за анусом. Единичные личинки и мальки других видов сем. Cottidae ловились с конца июня до начала августа, преимущественно в поверхностном слое над глубинами 45—

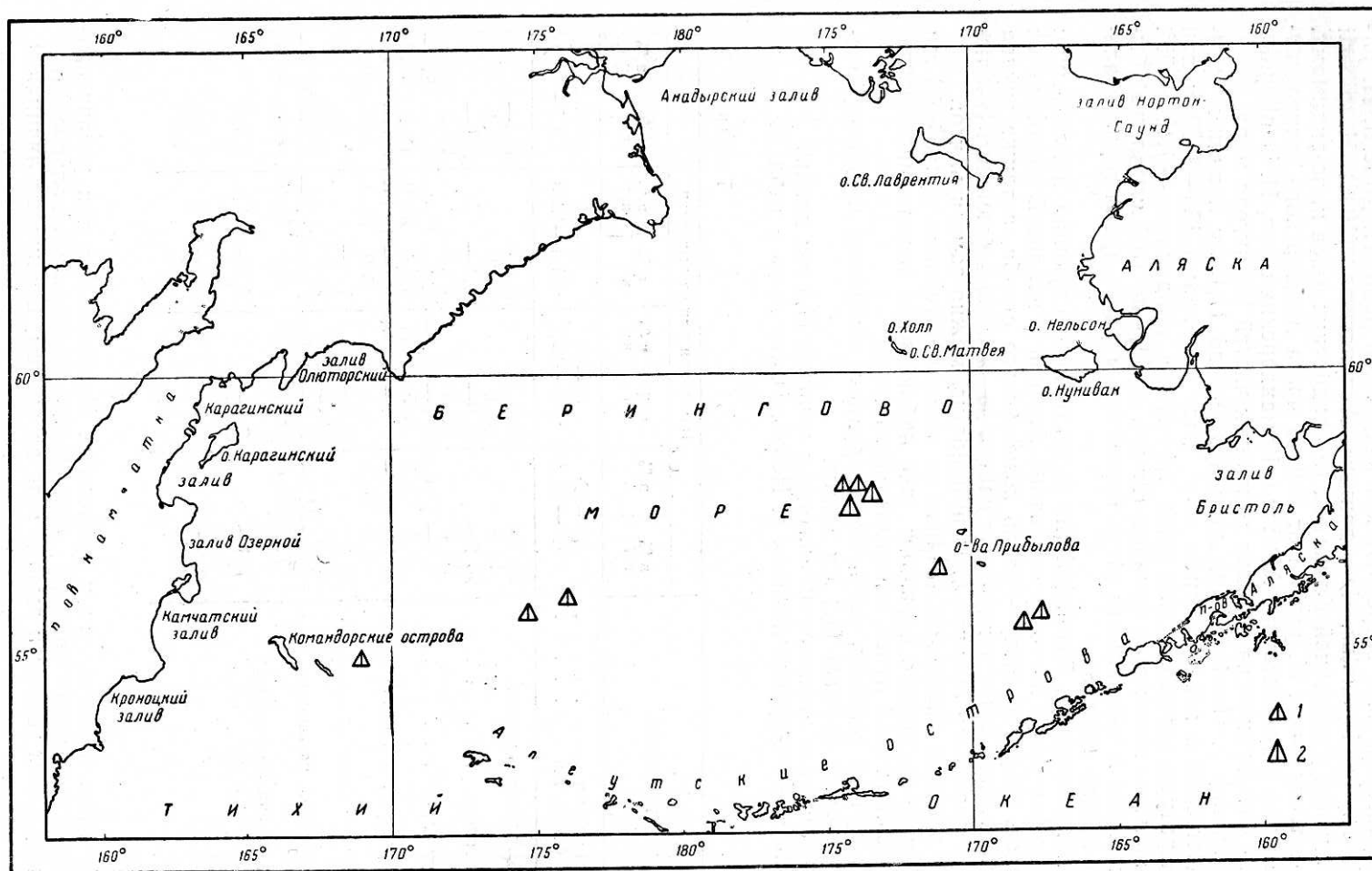


Рис. 9. Места нахождения личинок бычков (*Hemilepidotus* sp.) в марте (по поверхностным ловам):
1 — 0—10 шт.; 2 — 10—50 шт.

3900 м при температуре 3,9—8,6° в поверхностном слое и 0,56—4,66° в придонном слое. Длина личинок* колеблется от 5,56 до 11 мм, а мальков от 19,3 до 30,2 мм. Пойманные мальки принадлежат к родам *Myoxocephalus*, *Gymnosophanthus* и *Melletes*. Места нахождения личинок и мальков роготок с конца июня до начала сентября указаны на рис. 10. Результаты измерений мальков сем. Cottidae даны в табл. 6.

Морские лисички — сем. Agonidae

Из этого семейства пойман в конце июля малек *Ossa dodecaedron* длиной 22,4 мм (55° 46' с. ш., 168° 27' з. д.) и в начале августа в Анадырском заливе малек *Hypsagopus quadricornis* длиной 18,2 мм (64° 12' с. ш., 175° 55' з. д.).

Малек *O. dodecaedron* пойман над глубиной 375 м при температуре в поверхностном слое 8,2° и в придонном слое — 3,43°. Малек

Таблица 6

Показатели	Измерения для разных длин					
	в % к l		в % к c		в % к l	
	Melletes papilio		Myoxocephalus sp.		Gymnacanthus sp.	
Вся длина, мм	28,17—29,82		17,0		20,41	
Длина без с, мм	22,56—23,83				17,16	
Антеанальное расстояние	55,5—56,7		53,0		56,1	
Антедорзальное расстояние	30,0—31,7		18,6		21,6	
Длина головы	34,4—35,5		34,2		31,1	
Заглазничная длина	14,8—16,1	43,1—45,4	17,5	51,4	17,1	55,0
Диаметр глаза	11,5—12,8	32,4—37,2	8,1	23,8	8,8	28,1
Длина рыла	6,8—7,9	19,8—22,3	8,5	25,0	5,3	16,9
Длина хвостового стебля	9,5—11,3		26,8		17,0	
Наибольшая высота тела	24,7—25,0		19,2		18,8	
Высота головы	26,4—27,4	74,6—79,7	21,6	63,2	25,3	81,5
Высота хвостового стебля	8,8—9,1		9,3		8,9	
Межглазничное расстояние	8,0—8,4	23,2—23,6	6,2	18,1	6,3	20,3
n	2		1		1	

H. quadricornis пойман над глубиной 82 м при температуре 9,35° в поверхностном слое и 1,92° в придонном слое.

Липарисовые — сем. Liparidae

Пойманы в конце июля четыре личинки *Liparidae* gen. sp. длиной 6,8—11,5 мм над глубиной 35—45 м, при температуре 6,4—9,2° в поверхностном слое и 4,66—7,14° в придонном слое. Места поймки личинок показаны на рис. 11. Результаты измерений личинок липарисовых даны в табл. 7.

Таблица 7

Показатели	Измерения для разных длин			
	в % к l		в % к c	
Вся длина, мм	6,85—8,44		10,68—11,52	
Длина без с, мм	6,57—8,32		9,69—10,8	
Антеанальное расстояние	42,2—47,0		41,7	
Длина головы	18,8—20,8		26,9—33,2	
Диаметр глаза	6,2—6,8	30,1—36,2	6,0—6,4	19,3—22,4
Длина рыла	2,4—5,2	12,6—24,8	7,9—11,3	29,3—34,2
Высота у ачуса	16,5—17,6		18,0	
Межглазничное расстояние	10,0—11,5	53,6—55,5	14,3	53,4
Высота D	2,5—3,8		6,0	
Высота A	4,0—4,1		7,4	
n	2		2	

* К каким родам принадлежат пойманные личинки, выяснить не удалось.

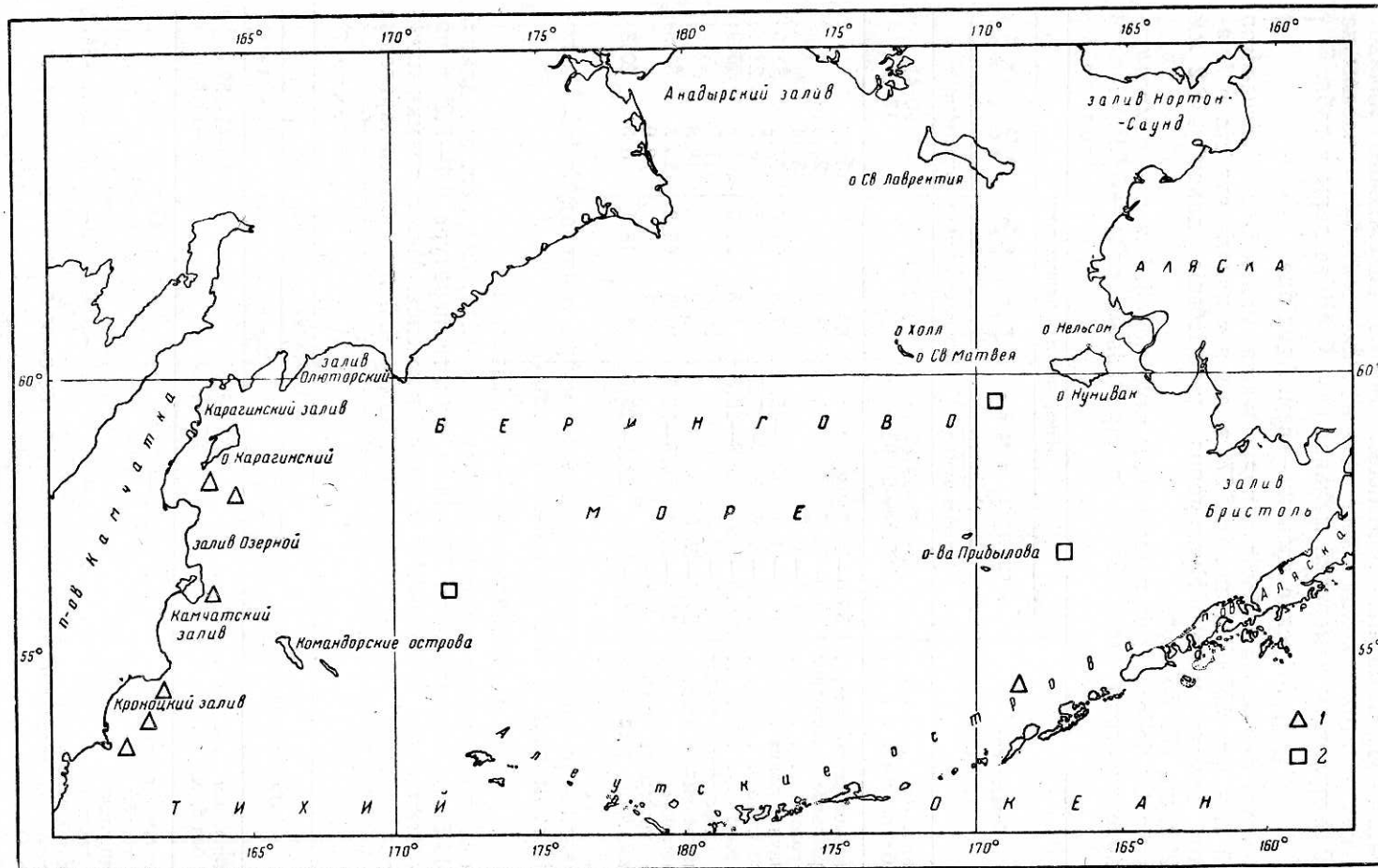


Рис. 10. Места нахождения личинок и мальков бычковых (сем. Cottidae) в конце июня—июле (по поверхностным ловам):
1 — 0—10 личинок; 2 — 10—50 мальков.

Из табл. 7 видно, что по мере роста у личинок липарисовых относительно увеличиваются длина головы, длина рыла, высота спинного и анального плавников, но уменьшается диаметр глаза.

Лучи в хвостовом плавнике у наших личинок липарисовых формируются позже, чем в спинном, анальном и грудных плавниках. Так, например, у личинок длиной (L) 6,85—8,44 мм лучи в хвостовом плавнике еще не сформированы, уростиль прямой, лучи же в спинном, анальном, грудных и брюшных видны отчетливо.

У мальков длиной 10,68—11,52 мм уростиль изогнут и в хвостовом плавнике сформированы почти все лучи.

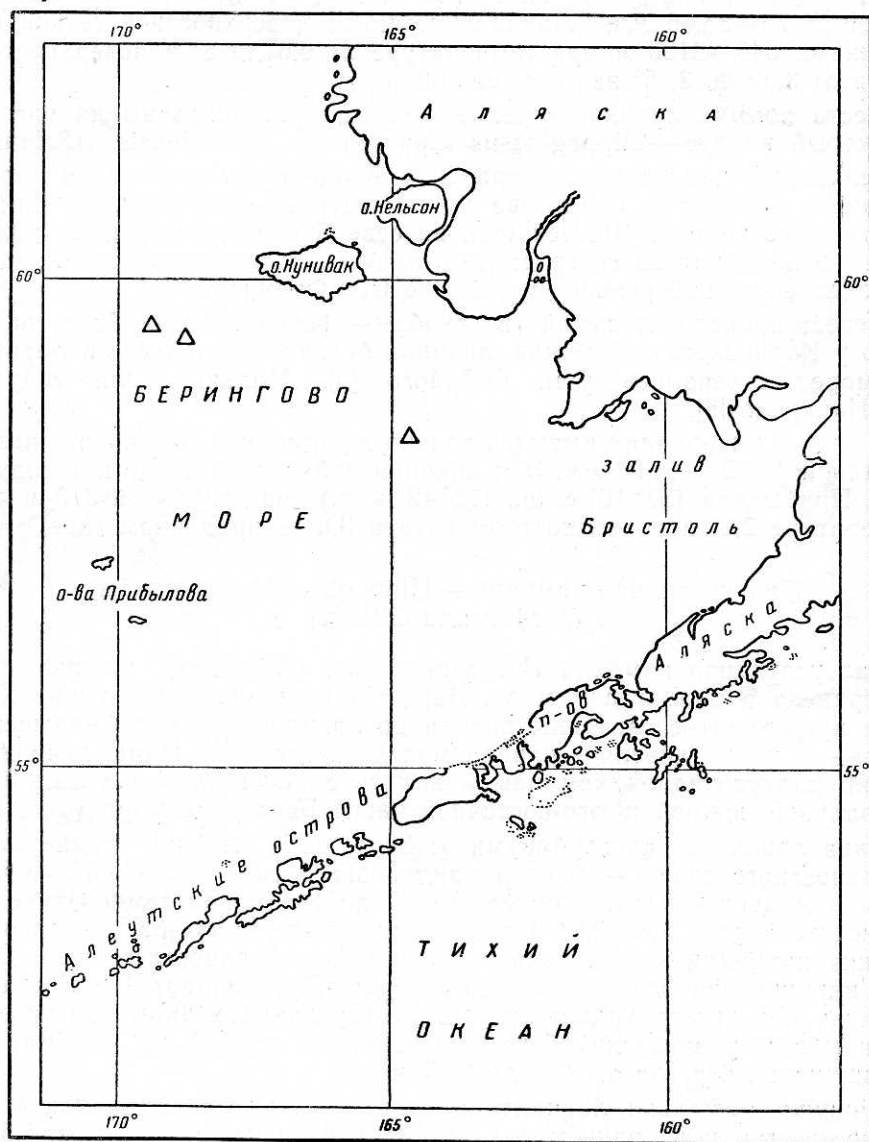


Рис. 11. Места нахождения личинок липарисовых (сем. Liparidae) в июле (по поверхностным ловам).

Стрелозубый палтус — р. *Atheresthes* (Jordan and Gilbert)

В Беринговом море встречаются два вида этого рода: *Atheresthes evermanni* и *Atheresthes stomias*. *A. evermanni* распространен вдоль азиатского берега Берингова моря (включая Командорские о-ва), достигает м. Наварина и к востоку доходит до о. Матвея [5]. *A. stomias* встречается у американских берегов до Северо-западной Аляски [11], по новейшим данным найден и у азиатского берега.

Нерест стрелозубого палтуса происходит в Беринговом море в декабре — январе [8]. Личинки азиатского стрелозубого палтуса встречались в Беринговом море в мае — июне в открытом море у Корякского побережья, Олюторского и Корфокарагинского заливов. Мальки были отмечены нами у Командорских о-вов [6]. В конце июня поймана личинка *Ath. evermanni* длиной 13 мм и в июле личинки *At. stomias* длиной 26,75—38,46 мм. Личинки пойманы поверхностной сеткой над глубинами 540—3100 м при температуре от 6,6 до 8° в поверхностном слое и от 3,32 до 3,5° на глубине 500 м.

Места поимки личинок стрелозубого палтуса показаны на рис. 12 Белокорый палтус — *Hippoglossus hippoglossus stenolepsis* (Schmidt)

Белокорый палтус распространен у Командорских о-вов и вдоль западного побережья Берингова моря, достигая юго-западного района Анадырского залива. Встречается на северберингоморском мелководье, не проникая на север далее о-ва Матвея, опускаясь на юг вдоль Тихоокеанского побережья Америки до Сан-Франциско [5].

Нерест происходит зимой (в декабре — феврале) и наиболее интенсивно у Корякского побережья, личинки белокорого палтуса в Беринговом море встречались у м. Озёрного [8]. Мальки были собраны у м. Наварина [6].

В наших материалах имеются только две личинки белокорого палтуса длиной 12,32 и 14,03 мм. Эти личинки пойманы в марте к западу от о-вов Прибылова (57° 16' с. ш., 175° 42' з. д.) над глубиной 370 м при температуре 2,9° в поверхностном слое и 3,6° в придонном слое.

Палтусовидная камбала — *Hippoglossoides elassodon* (Jordan and Gilbert)

Палтусовидная камбала (*Hippoglossoides elassodon*) широко распространена в Беринговом море. Нерест у восточного побережья Камчатки происходит с середины апреля до конца июня, а в Анадырском заливе — с конца апреля — начала мая до августа [8]. Икра, личинки и мальки палтусовидной камбалы ловились с июля до конца августа в центральной, южной и юго-восточной части Берингова моря (рис. 13).

Икра ловилась над глубинами от 32 до 1069 м при температуре поверхностного слоя 7—10,53° и придонного слоя — 1,22—11,3°, а личинки и мальки — над глубинами от 39 до 145 м при температуре поверхностного слоя 7,3—9,9° и придонного слоя — 3,98—8,6°. Единичные икринки попадались почти исключительно в поверхностном слое. Диаметр икринок колебался от 2,4 до 3,55 мм. Преобладали I и II стадии развития. По литературным данным [8, 12], диаметр икры палтусовидной камбалы у азиатских берегов колеблется от 2,45 до 3,67 мм, а у американских берегов от 2,75 до 3,75 мм.

Личинки и мальки ловились в единичных экземплярах как у поверхности, так и в толще воды. Длина пойманных личинок от 8,6 до 13,9 мм, малька — 26,6 мм.

Сравнение измерений личинок *H. elassodon* из Берингова моря с данными для личинок из Охотского моря приводится в табл. 8.

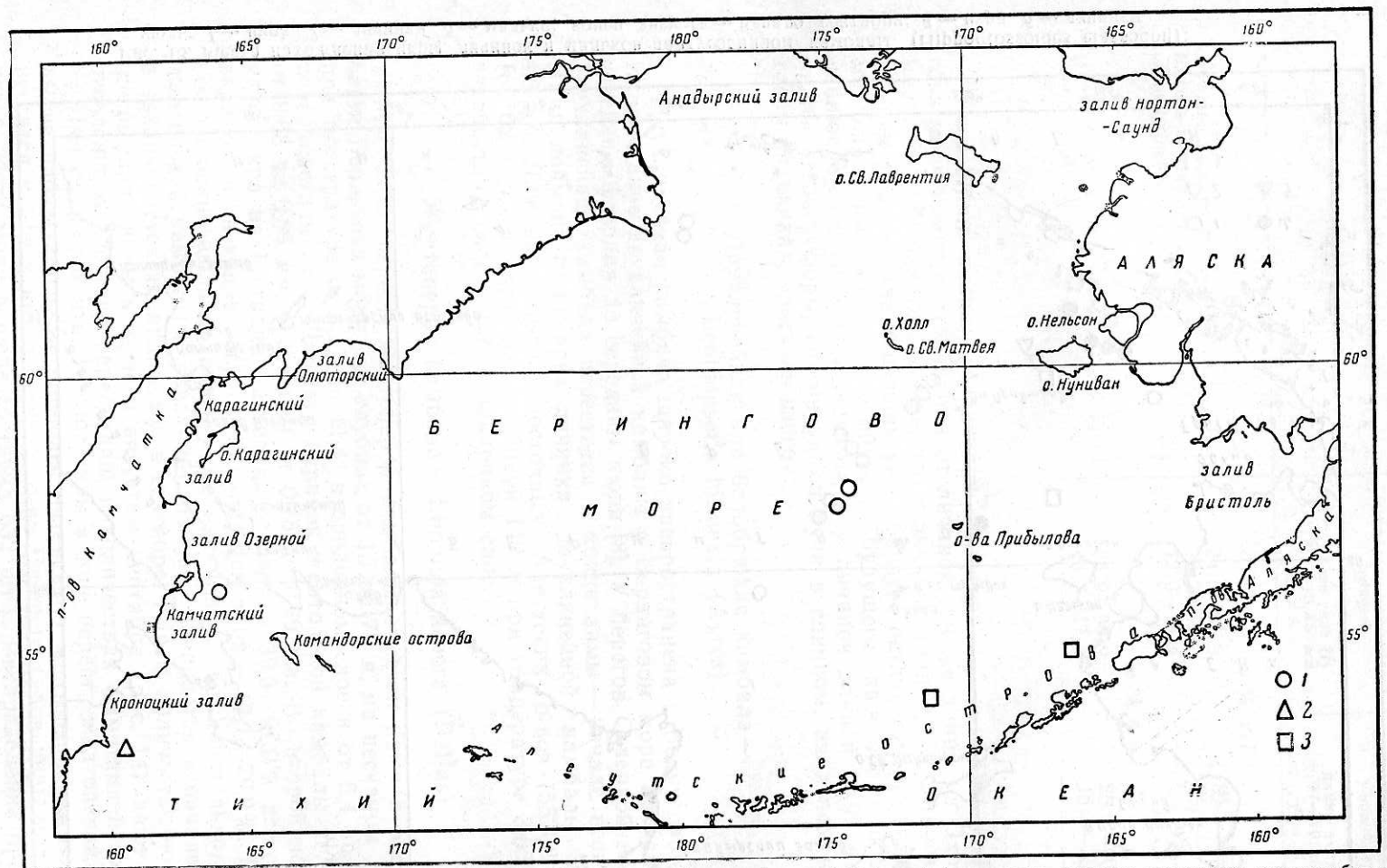


Рис. 12. Места нахождения икры четырехбугорчатой камбалы—*Pleuronectes quadrituberculata*, а также личинок и мальков стрелозубого палтуса (*Atheresthes evermanni*) с конца июля по июль:
 1 — икринки четырехбугорчатой камбалы; 2 — личинки стрелозубого палтуса; 3 — мальки стрелозубого палтуса.

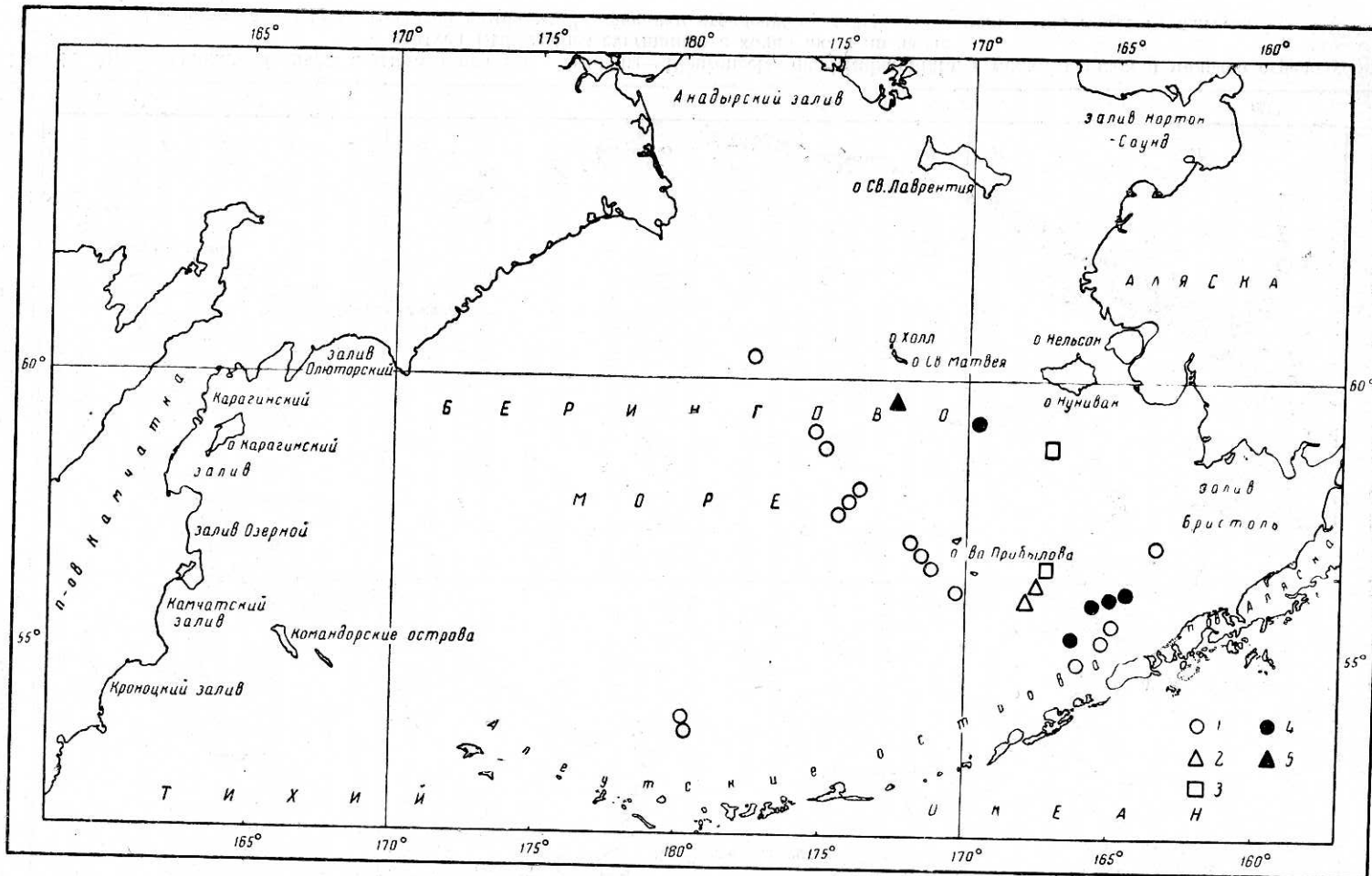


Рис. 13. Места нахождения икры, личинок и мальков палтусовидной камбалы (*Hippoglossoides elassodon*): июль: 1 — икра, 2 — личинки, 3 — мальки; конец августа — начало сентября: 4 — икра, 5 — личинки.

Таблица 8

Показатели	Берингово море (наши данные)	Охотское море (данные Т. А. Перцевой-Остроумовой [18])
	длина тела (<i>l</i>) 8,46—9,45 мм <i>n</i> = 3	длина тела (<i>l</i>) 8,97—10,25 мм <i>n</i> = 2
	в % к <i>l</i>	
Антеанальное расстояние	24,5—31,9	30,5—31,5
Высота за анусом	3,7—4,1	4,7—4,87
Длина головы	12,0—14,4	14,6
	в % к <i>c</i>	
Диаметр глаза	26,9—30,9	25,3—30,5
Длина рыла	13,7—17,2	15,3—20,6

Из таблицы видно, что личинки палтусовидной камбалы из Берингова моря немного отличаются от личинок той же длины из Охотского моря. Следует отметить также, что у личинок длиной (*L*) 8,61—9,65 мм из нашего материала кишечник уже образует петлю, хорошо видна сигмоидная форма миотомов, в области будущего хвостового плавника наблюдается сгущение мезенхимы, а у личинок длиной 13,99 мм ясно видны птеригиофоры, формируются лучи в спинном, анальном и хвостовом плавниках, уростиль изогнут.

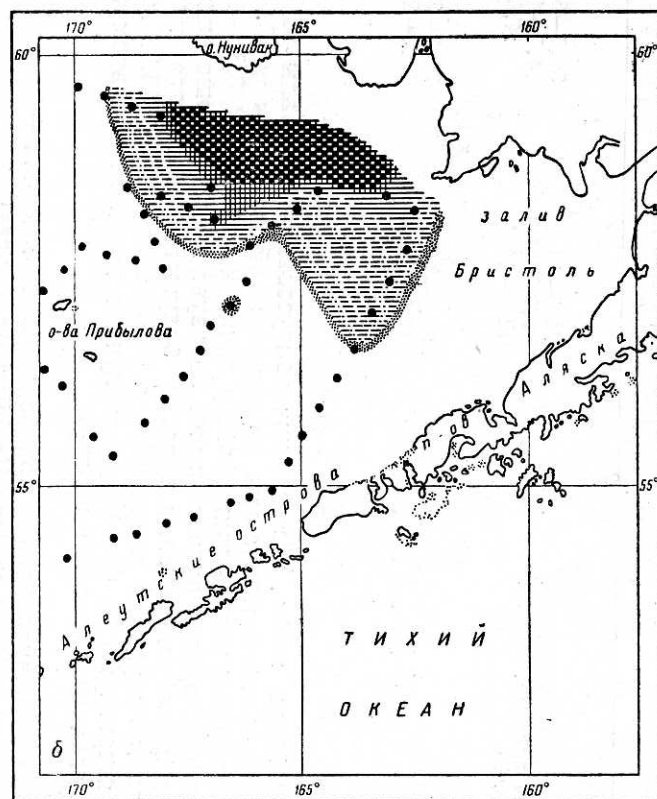
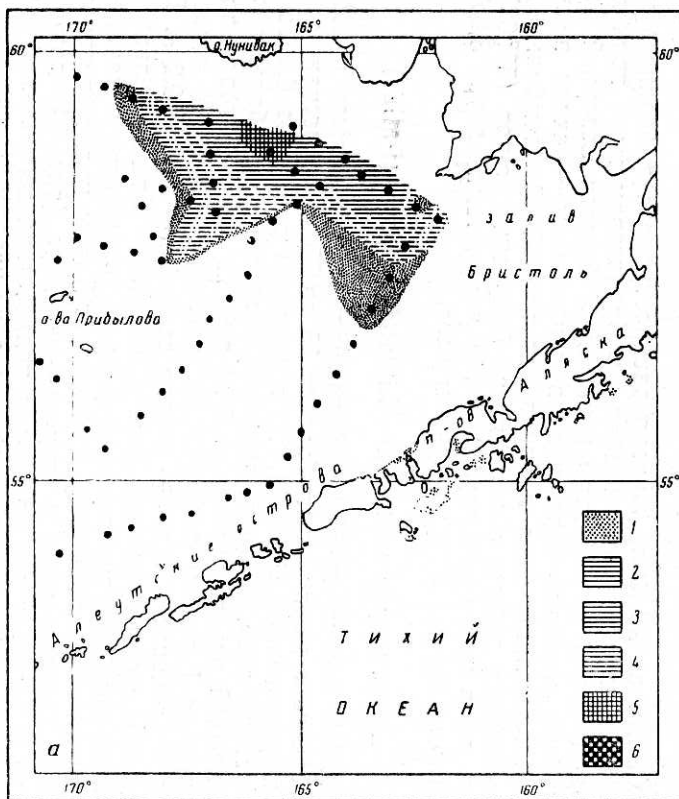
Двухлинейная или белобрюхая камбала —
Lepidopsetta bilineata (Ayres)

Двухлинейная камбала широко распространена в Беринговом море. Икрометание двухлинейной камбалы в Беринговом море происходит с середины февраля до середины июня [8]. У берегов Северной Америки двухлинейная камбала нерестится в конце зимы — начале весны [11]. Нами поймана лишь одна личинка двухлинейной камбалы длиной 4,3 мм. Личинка добыта у восточных Алеутских о-вов (55° 02' с. ш., 166° 02' з. д.) в марте над глубиной 149 м при температуре 3,85° в поверхностном слое и 1,9° в придонном слое.

Желтоперая камбала — *Limanda aspera* (Pallas)

Массовый нерест желтоперой камбалы отмечен нами в восточной части Берингова моря на глубине от 15 до 75 м, на песчаном грунте при температуре от 4,41 до 11,4° в придонном слое и от 6,4 до 11,4° в поверхностном слое. Диаметр икринок желтоперой камбалы колебался от 0,68 до 0,86 мм, в среднем от 0,75 до 0,79 мм. Во второй половине июля икра на I стадии развития составляла 39,3—91,9% всего улова икринок, а в конце августа — начале сентября — 17,1—79,2%. Во второй половине июля ловились уже и личинки. Следовательно, нерест желтоперой камбалы в указанном районе начинается в начале июля, а заканчивается, по-видимому, в сентябре. Карты количественного распределения икры в июле и августе — сентябре (рис. 14) дают представление о площади нерестилищ и количествах выметанной икры.

Из карт видно, что: 1) снос икры в зоне нереста желтоперой камбалы не наблюдается; 2) наиболее интенсивно желтоперая камбала нерестится к югу и юго-востоку от о-ва Нунивак (улов икры под 1 м² поверхности моря в июле составил 632 шт.). Распределение предличинок и личинок показаны на рис. 15.



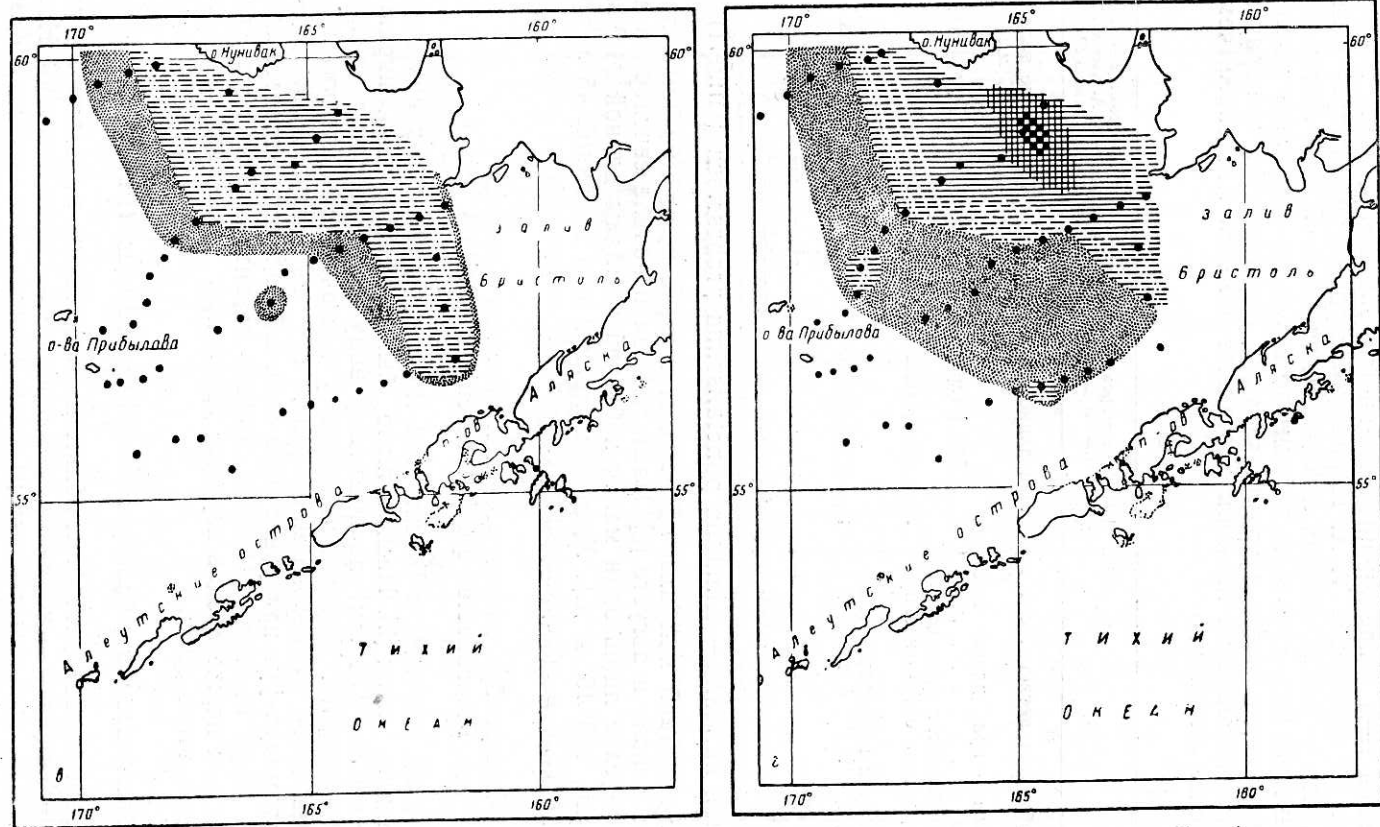


Рис. 14. Количественное распределение икры желтоперой камбалы — *L. aspera* (всех стадий развития) (число икринок в шт. под 1 м²):
 а — в июле; б — по поверхностным ловам в июле; в — в конце августа — начале сентября; г — в конце августа — начале сентября по поверхностным ловам: 1 — 0—10, 2 — 10—50, 3 — 50—100, 4 — 100—500, 5 — 500—1000, 6 — 1000—10000.

Длина (L) пойманных предличинок и личинок колебалась от 2,2 до 5,5 мм в июле и от 2,5 до 12,3 мм в конце августа — начале сентября.

Предличинки из наших проб (длиной тела 2,22—3,12 мм) по пропорциям тела не отличаются от предличинок из Японского моря, исследованных Т. А. Перцевой-Остроумовой (длиной тела 1,73—3,36 мм). Пигментация тела у предличинок и личинок, собранных нами, почти не отличается от описанной Т. А. Перцевой-Остроумовой. Следует только отметить, что у наших мелких личинок (длиной 4—5 мм) среднебоковой пигментный ряд, хотя и не доходит до ануса, но отдельные пигментные клетки иногда могут заходить за анус. Процессы формирования у берингоморских личинок протекают немного медленнее, чем у япономорских личинок:

	Берингоморские личинки (наши данные)	Япономорские личинки (данные Т. А. Перцевой-Остроумовой)
Кишечник образует петлю	При длине тела 5 мм	При длине тела 4,5—5,5 мм
Высота тела при длине тела 5—6,5 мм	5,5% l (средняя)	6,5% l (средняя)
Миотомы преобладают сигмовидную форму, уростиль слегка изогнут	При длине тела 7,1 мм	При длине тела 6,6—7,2 мм
Намечаются лучи в хвостовом плавнике	При длине тела 7,5 мм	При длине тела 6,6—7,2 мм

Хоботная камбала — *Limanda punctalissima proboscidea* (Gilbert)

Нерест хоботной камбалы происходит в июне и, по-видимому, продолжается в июле и августе [8]. Нами пойман в начале сентября в поверхностном слое лишь один малек хоботной камбалы длиной 34,7 мм ($58^{\circ}00'$ с. ш., $163^{\circ}49'$ з. д.). Малек выловлен над глубиной 45 м при температуре $10,5^{\circ}$ в поверхностном слое и $7,7^{\circ}$ в придонном слое.

Четырехбугорчатая или желтобрюхая камбала — *Pleurodectes quadrituberculata* (Pallas)

Нерест этой камбалы в Беринговом море происходит с конца апреля до середины июня [8]. Нами в июле были пойманы семь икринок (диаметром 1,78—2,31 мм) по внешнему виду очень похожих на икру *P. quadrituberculata*. Икринки пойманы у восточной Камчатки и в центральной части Берингова моря (рис. 12) над глубинами 127—580 м при температуре поверхностного слоя $3,9$ — $8,8^{\circ}$ и придонного слоя $3,44$ — $3,78^{\circ}$. Икра была на III и IV стадии развития. Интересно, что икра выловлена позже сроков нереста, указанных Т. А. Перцевой-Остроумовой для этого вида.

Звездчатая камбала — *Platichthys stellatus* (Pallas)

Сезон нереста звездчатой камбалы в Беринговом море длится, по-видимому, с середины — конца мая до середины — конца июня [8]. Наш материал по *P. stellatus* состоит из двух икринок, пойманных у Камчатки ($56^{\circ}9'$ с. ш., $163^{\circ}32'$ в. д.) в начале июля при горизонтальном лове. Икринки встречены над глубиной 350 м при температуре в поверхностном слое $3,9$ и $3,41^{\circ}$ — в придонном слое. Выловленные икринки были на I стадии развития диаметром 1,01—1,03 мм.

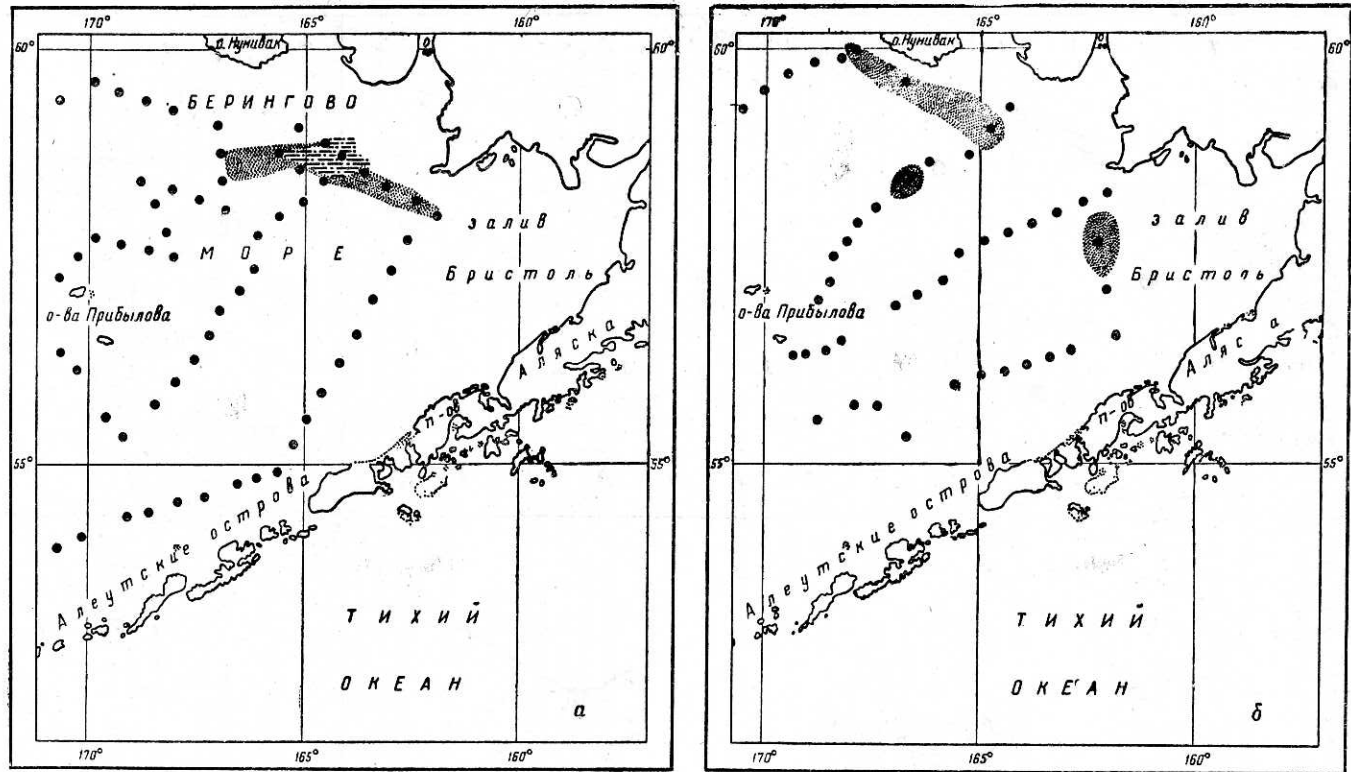


Рис. 15. Количественное распределение личинок желтоперой камбалы — *L. aspera* (число личинок под 1 м²):
 а — в июле; б — в августе.

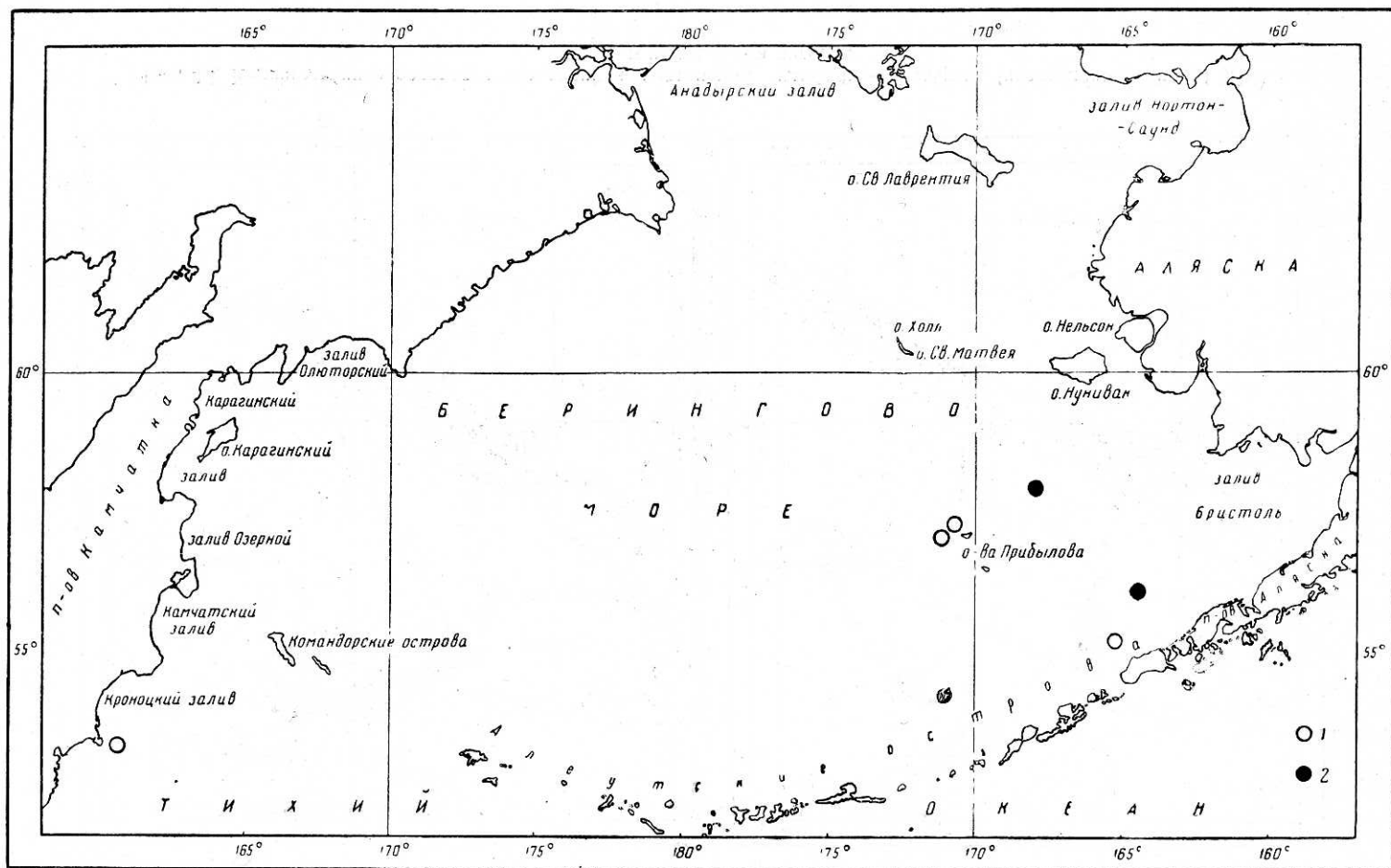


Рис. 16. Места нахождения икры длинной камбалы (*Glyptocephalus stelleri* и *gl. zachirus*):
 1 — в июне—июле; 2 — в конце августа — начале сентября.

Длинные камбалы — *Glyptocephalus stelleri* (Schmidt)
и *gl. zachirus* (Lockington)

В литературе отсутствуют данные о распространении и размножении *Gl. stelleri* у восточных берегов Камчатки и *Gl. zachirus* у американских берегов.

Нами выловлена в конце июня близ м. Шипунского (рис. 16) одна икринка *Gl. stelleri* диаметром 1,55 мм на I стадии развития. Икринка поймана над глубиной 3112 м при температуре 6,6° в поверхностном слое и 3,5° на глубине 500 м.

Икра *Gl. zachirus* ловилась с середины июля до конца августа в юго-восточной части Берингова моря у о-вов Прибылова и восточнее над глубинами 65—100 м при температуре поверхностного слоя 7,8—10,53°, придонного слоя — 4,4—11,3°. Диаметр икры колебался от 1,38 до 1,70 мм.

ВЫВОДЫ

1. В Беринговом море собрана развивающаяся икра следующих видов рыб: *Theragra chalcogramma* (с марта до конца августа), *Hippoglossoides elassodon* (с июля до конца августа), *Limanda aspera* (с июля по сентябрь), *Pleuronectes quadrituberculata* (в июле), *Platichthys stellatus* (в начале июля), *Glyptocephalus stelleri* и *gl. zachirus* (с конца июня до конца августа), *Macrurus* sp. (в июле).

2. Массовый нерест отмечен в марте у минтая (*Th. chalcogramma*) севернее восточных о-вов Алеутской гряды и в июле у желтоперой камбалы (*L. aspera*) в юго-восточной части Берингова моря.

Судя по количеству икры минтая и желтоперой камбалы под 1 м² поверхности моря, в юго-восточной части Берингова моря имеются значительные запасы этих видов рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрияшев А. П. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод. Л., изд. Ленингр. гос. ун-та, 1939.
2. Андрияшев А. П. Рыбы северных морей СССР. М., АН СССР, 1954.
3. Барсуков В. В. Рыбы бухты Провидения и сопредельных вод Чукотского полуострова. Тр. ЗИН. Т. XXV. М.—Л., изд. АН СССР, 1958.
4. Горбунова Н. Н. Размножение и развитие минтая. Тр. Ин-та океанологии. АН СССР. Т. XI, 1954.
5. Моисеев П. А. Треска и камбалы дальневосточных морей. Изв. ТИНРО. Т. 40, 1953.
6. Мусиенко Л. Н. Молодь камбал (сем. *Pleuronectidae*) дальневосточных морей. 2. Распространение, возраст и рост. Тр. Ин-та океанологии АН СССР. Т. XX, 1957.
7. Мухачева В. А., Звягина О. А. Развитие тихоокеанской трески *Gadus morhua macrocephalus* Tilesius. Тр. Ин-та океанологии АН СССР. Т. XXXI, 1960.
8. Перцева-Остроумова Т. А. Размножение и развитие дальневосточных камбал. М., изд. АН СССР, 1960.
9. Расс Т. С. Материалы по размножению и развитию рыб северных морей. Тр. ВНИРО. Т. XVII. М., 1949.
10. Шмидт В. Ф. К вопросу о нерестилище трески в советских водах Баренцева моря и морфологии личинок тихоокеанской трески. Вестн. Дальневосточн. фил. АН СССР, № 1—2—3, 1933.
11. Clemens W. A. and Wilby G. V. Fishes of the Pacific coast of Canada, «Bull. Fish.». Res. Board. Canada, 68, 1946.
12. Thompson W. and Van Cleave R. Life History of the Pacific Halibut. Rep. Intern. Fish. Comm. No 9, Washington, 1936.