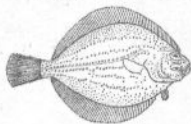


УДК 591.524.12:597

## СРАВНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИХТИОПЛАНКТОНА В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД

А. Ю. Дубинина (КамчатНИРО), Е. Н. Андреева (ТИНРО-центр)



Дана сравнительная характеристика осеннего ихтиопланктона, пойманного вертикальными и приповерхностными горизонтальными ловами в восточной части Охотского моря в 2003 г. Уловы формировали икра и личинки 19 видов рыб, принадлежащих 9 семействам. Состав ихтиопланктона, обловленного вертикальным и горизонтальным методами, был схож лишь на 20,5%.

Более 90% ихтиопланктона представляла отсутствовавшая в горизонтальных ловах икра желтоперой камбалы *Limanda aspera*. Частота встречаемости икринок минтая *Theragra chalcogramma*, отмеченных только в горизонтальных ловах, не превышала 6%. В вертикальных обловах встречена развивающаяся икра малоротого Стеллера *Glyptocephalus stelleri*. Видовая структура личиночного ихтиопланктона характеризовалась большей сложностью. Широко распространенные и многочисленные личинки сахалинской камбалы *Limanda sakhalinensis* наблюдались как в горизонтальных ловах, где отмечались в среднем более крупные особи этого вида, так и в вертикальных ловах. Не обнаруженные в приповерхностном слое личинки желтоперой камбалы по встречаемости в вертикальных ловах занимали второе место. Немаловажное значение в ихтиопланктоне имели представители терпуговых *Hexagrammos* и полчешуйных бычков *Hemilepidotus*, личинки которых чаще обнаруживались в горизонтальных ловах. Структура ихтиопланктона определялась методом его облова. Максимальное количество икры и личинок отмечено в вертикальных обловах, что обусловлено, в первую очередь, экологическими особенностями раннего онтогенеза видов, формировавших уловы.

*A. Yu. Dubinina (KamchatNIRO), E. N. Andreeva (TINRO-center). Comparison of the composition of species and of the distribution of ichthyoplankton in the Eastern Okhotsk Sea in autumn // Research of water biological resources of Kamchatka and of the northwest part of Pacific Ocean: Selected Papers KamchatNIRO. Vol. 10. 2008. P. 49–56.*

Comparative characteristic of the autumn ichthyoplankton, sampled in vertical and surface-side horizontal probes in the Eastern Okhotsk Sea in 2003, has been demonstrated. The catches consisted of eggs and larvae of 19 fish species, representing 9 families. The composition of the ichthyoplankton coincided, being studied through vertical or horizontal probing, only in 20.5%.

More than 90% of ichthyoplankton from the vertical probes were represented by the eggs of yellowfin sole *Limanda aspera*, not found in the horizontal probes. The occurrence frequency of walleye pollock *Theragra chalcogramma* eggs, found only in the horizontal probes, was 6% or less. The vertical probes has revealed developing eggs of Korean flounder *Glyptocephalus stelleri*. The structure of larval ichthyoplankton species was more sophisticated. Wide spread and abundant larvae of Sakhaline sole *Limanda sakhalinensis* were found as in the horizontal probes, bearing in general larger individuals of this species, as in the vertical probes. Not found in the surface-side layer the larvae of yellowfin sole in their frequency in the vertical probes occupied the second place. An important contribution to the ichthyoplankton was from *Hexagrammos* and *Hemilepidotus* representatives, which larvae were more frequent in the horizontal probes.

The structure of ichthyoplankton was estimated with the method of probes. The maximum number of eggs and larvae has been revealed in the vertical probes, what is due to determination of the ecological peculiarities of early ontogenesis of species, making up the catches.

Исследования ихтиопланктона восточной части Охотского моря, начавшиеся в 1940-е гг., имели в большей степени фаунистическое направление (Расс, Желтенкова, 1948). Изучение структуры ихтиофауны, экологии воспроизводства массовых видов, возможности их промысла в нерестовый период считались приоритетными задачами ихтиопланктонных съемок. Впоследствии они приобрели прикладной характер и стали основным методом оценки нерестового запаса некоторых видов рыб. В частности, регулярные работы по учету развивающейся икры и личинок в весенний период позволяют оценить численность родительского стада одного из наиболее важных объектов про-

мысла на Дальнем Востоке — восточноохотоморского минтая (Качина, Сергеева, 1978; Золотов и др., 1987).

В методике сбора ихтиопланктона выделяют два основных способа: горизонтальный и вертикальный обловы (Расс, Казанова, 1966). Если результаты вертикальных обловов характеризуют, в первую очередь, количественно-качественный состав комплекса, то горизонтальные послонные ловы, помимо видовой структуры ихтиопланктона выбранного горизонта глубин, позволяют определить слой массовой встречаемости икры и личинок рыб, изменения их распространения в ходе развития; что, в конечном счете, характеризует

экологию видов, имеющих в жизненном цикле пелагические икринки и личинок.

Очевидно, что параллельное сочетание горизонтальных и вертикальных ловов дает наиболее полное представление о рассматриваемом сообществе. Работы, посвященные сравнению уловов икры и личинок указанными способами, крайне немногочисленны (Перцева-Остроумова, 1961; Булатов, 1982). Как правило, их авторы ограничивались обзором какого-либо частного вопроса, не рассматривая проблему комплексно. Целью нашего исследования является сопоставление результатов горизонтальных и вертикальных обловов икры и личинок рыб в восточной части Охотского моря в осенний период в 2003 г., их сравнительный анализ и внесение предложений по повышению эффективности ихтиопланктонных съемок в зависимости от их задач.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу настоящей работы положены материалы ихтиопланктонных проб, собранных сотрудниками КамчатНИРО и ТИНРО-центра в сентябре–октябре 2003 г. у западного и северо-западного побережья Камчатки (рис. 1). Сбор материала осуществлялся икорной конической сетью (ИКС-80) диаметром 0,8 м, изготовленной из газа № 15, с площадью входного отверстия 0,5 м<sup>2</sup>. Ихтиопланктон собирали двумя способами: вертикальными и горизонтальными обловами. Горизонтальные ловы выполнялись в приповерхностном слое воды, в течение 10 минут на циркуляции, при средней скорости судна 2,5 узла. Вертикальные ловы проводились над глубинами более 200 м в верхнем 200-метровом слое воды и от дна до поверхности на участках с глубинами менее 200 м. В общей сложности было собрано и обработано 178 проб, 17 из которых получены в ходе горизонтальных обловов.

При идентификации видовой принадлежности икры и личинок рыб руководствовались работами Горбуновой (1962, 1964), Григорьева (1991), Перцевой-Остроумовой (1961), а также атласами «An atlas of the early stage fishes in Japan» (Okiyama, 1988) и «Laboratory Guide to Early Life History Stages of Northeast Pacific Fishes» (Matarese et al., 1989).

Стадии эмбрионального развития икринок определены согласно четырехбальной шкале Расса (Расс, Казанова, 1965).

Степень сходства видового состава ихтиопланктона в вертикальных и горизонтальных уловах оценивали согласно формуле, предложенной Константиновым (1969):

$$K = \sum_{i=1}^N \min(ai1, ai2)$$

где  $ai1$  и  $ai2$  — соответственно, численность вида  $i$  в долях от общей численности в 1-м и 2-м сравниваемых биоценозах (участках);

$N$  — общее число видов в сравниваемых биоценозах.

Схемы распределения икры и личинок рыб построены с применением пакета программ «Surfer» для ПК. Плотность икры и личинок выражена в экз./100 м<sup>3</sup> профильтрованной воды.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Видовой состав ихтиопланктона в 2003 г.

Ихтиопланктон восточной части Охотского моря в осенний период 2003 г. был представлен икрой и личинками 19 рыб (таблица). Камбаловые Pleuronectidae, отличавшиеся относительно широким видовым разнообразием, имели наиболее высокое значение в формировании рассматриваемого комплекса. К часто встречающимся ихтиопланктерам следует отнести пятнистого терпуга *Hexagrammos stelleri*, северную мохоголовую собачку *Chirolophis snyderi*, пестрого получешуйника *Hemilepidotus gilberti*, желтоперую и сахалинскую камбал.

И к р а р ы б. Основную долю (более 90%) ихтиопланктона представляла присутствовавшая исключительно в вертикальных ловах икра желтоперой камбалы (таблица). Икринки находились пре-

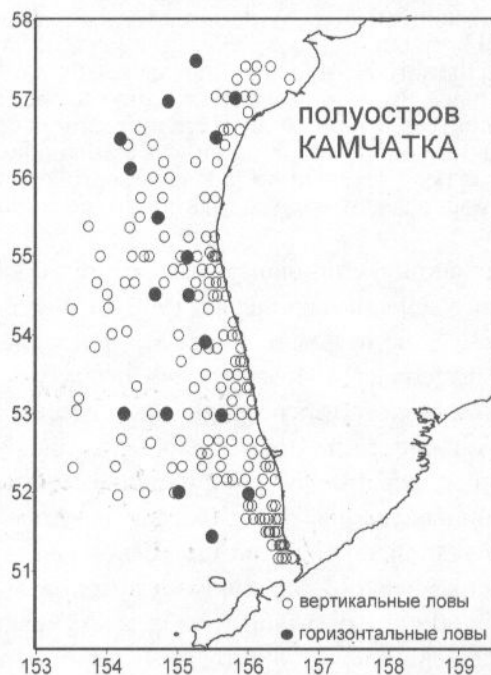


Рис. 1. Схема ихтиопланктонной съемки в восточной части Охотского моря в сентябре–октябре 2003 г.

Таблица. Видовой состав ихтиопланктона в восточной части Охотского моря в сентябре–октябре 2003 г.

Вид	Глубина места поимки, м <sup>2</sup>	Горизонтальные ловы			Вертикальные ловы		
		Плотность, экз./100 м <sup>3</sup>	Доля (%)	ЧВ (%)*	Плотность, экз./100 м <sup>3</sup>	Доля (%)	ЧВ (%)
Икра							
Gadidae							
<i>Theragra chalcogramma</i>	46–755	2,63 / 0,15	100	5,8			
Pleuronectidae							
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	27–200				3–4/0,05	0,5	1,2
<i>Limanda aspera</i>	21–1000				2–207/8,6	99,5	17,4
Личинки							
Osmeridae							
<i>Mallotus villosus socialis</i>	23–236	0,26–0,79/0,06	2,0	11,8	3–9/0,08	0,6	1,2
Gadidae							
<i>Theragra chalcogramma</i>	43–433	0,26 / 0,03	1,0	11,8	2–3/0,06	0,9	1,9
Hexagrammidae							
<i>Hexagrammos stelleri</i>	131–181	0,26–1,84/0,20	6,4	23,5			
<i>H. octogrammus</i>	81–181	0,26 / 0,03	1,0	11,8			
<i>H. lagocephalus</i>	438	1,05/0,06	2,0	5,8			
<i>Pleurogrammus monoptyerygius</i>	62–75				3–8/0,07	1,2	1,2
Cottidae							
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	38–438	0,26–2,11/0,22	6,9	29,4	2–10/0,3	4,5	5,6
<i>Hemilepidotus jordani</i>	24–126				5–42/0,9	12,5	7,5
Psychrolutidae							
<i>Malacocottus zonurus</i>	287–509				0/0,01	0,3	0,6
Bathymasteridae							
<i>Bathymaster derjugini</i>	92–438	0,26–1,05/0,09	3,0	17,6			
Stichaeidae							
<i>Chirolophis snyderi</i>	88–131	0,26–1,32/0,15	4,9	29,4			
Ammodytidae							
<i>Ammodytes hexapterus</i>	28–447				2–36/0,2	2,1	1,2
Pleuronectidae							
<i>Lepidopsetta bilineata</i>	30–81	0,26/0,02	0,5	5,8			
<i>Limanda aspera</i>	11–274				1–94/4,3	31,2	21,1
<i>Limanda sakhalinensis</i>	23–289	0,26–37,6/2,28	72,4	17,6	1–100/3,2	46,7	22,4
Всего 19 определенных видов – 9 семейств		10 видов – 7 семейств			10 видов – 7 семейств		

Примечание. До черты — минимальная и максимальная плотность, после черты — средняя плотность. ЧВ — частота встречаемости вида

имущественно на III и IV стадиях развития, на долю которых приходилось, соответственно, 45 и 19% улова.

Из икринок других видов следует отметить развивающуюся икру минтая, облавливавшуюся только горизонтальными ловами. Известно, что к июлю–августу нерест восточноохотоморского минтая практически завершается, и лишь в редких случаях встречаются размножающиеся особи (Золотов и др., 1990). Концентрация икры, обловленной лишь на одной станции, не превышала 2,63 экз./100 м<sup>3</sup>.

В результате вертикальных обловов были обнаружены икринки достаточно редкого в восточ-

ной части Охотского моря вида камбал — малорота Стеллера. Массовый нерест этого вида происходит с июня по август (Перцева-Остроумова, 1961). Случаи поимки пелагической икры малорота в рассматриваемом районе немногочисленны. Результаты ранее проведенных исследований свидетельствуют, что икра малорота развивается в слое 50–25 м, в верхних же слоях ее встречаемость не превышает 1,2% (Перцева-Остроумова, 1961; Токранов, Сафронов, 2004). Таким образом, приповерхностные горизонтальные обловы икры малорота Стеллера малоэффективны. По нашим данным, икра этого вида, находившаяся на I стадии развития, облавливалась над глубинами 27–200 м.

Л и ч и н к и р ы б. Уловы личинок отличались существенно большим по сравнению с икрой видовым разнообразием: их составляли личинки 15 видов, 4 из которых играли наиболее значимую роль в формировании уловов. Из камбаловых, особенно широко представленных, доминировали личинки сахалинской камбалы. Максимальное значение они имели в горизонтальных ловах, где составляли 72,4% улова, что существенно больше, чем в вертикальных ловах (45,6%).

Личинки желтоперой камбалы, отсутствовавшие в горизонтальных ловах, по встречаемости в вертикальных ловах занимали второе место. Их максимальный улов составлял 94 экз.

Другая массово представленная в ихтиопланктоне группа — получешуйные бычки. Наибольшее количество их сравнительно нечасто наблюдавшихся (8,7%) личинок, принадлежащих белобрюхому *H. jordani* и пестрому получешуйнику, отмечено в вертикальных ловах. В горизонтальных же ловах, где присутствовали личинки только пестрого получешуйника, напротив, их встречаемость была значительно выше (29,4%), однако при этом облавливались единичные экземпляры.

Немаловажное значение в ихтиопланктоне имели представители семейства терпуговых, составлявшие до 9,4% улова. В горизонтальных ловах нередко наблюдались личинки более многочисленного пятнистого и менее массовых зайцевого *H. lagocephalus* и бурого терпуга *H. octogrammus* (таблица). В вертикальных ловах отмечались представленные, в основном, штучно личинки северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius*.

Неожиданным оказалось присутствие в осеннем ихтиопланктоне личинок и мальков дальневосточной мойвы *Mallotus villosus*. Напомним, что массовый нерест этого вида в водах Западной Камчатки происходит в мае–июне (Савичева, 1975). Учитывая продолжительность эмбрионального периода и возраст исследованных нами личинок, пойманных в первой половине сентября (при длине 8,3 мм около 30 суток), мы предполагаем, что они появились из икринок, выметанных в конце июля. Согласно литературным данным, в юго-восточной части Берингова моря личинки мойвы, преимущественно длиной 5–10 мм, также облавливались в августе–сентябре (Мусиенко, 1963). Поэтому можно допустить, что существует возможность размножения отдельных особей дальневосточной мойвы в более поздние сроки, чем это считалось ранее, т. е. в июле–августе. Встречаемость личинок и мальков этого вида в горизонтальных ловах была существенно выше,

чем в вертикальных (11,8% против 4,7%), где их присутствие носило случайный характер.

Помимо вышеуказанных видов, в рассматриваемый комплекс входили личинки минтая, максимальная встречаемость которых отмечена в горизонтальных ловах.

Эпизодически в уловах ихтиопланктона присутствовали личинки дальневосточной песчанки *Ammodytes hexapterus*, черноперого мягкого бычка *Malacocottus zonurus*, пятнистого батимастера *Bathymaster derjugini*.

### Распределение икры и личинок рыб, размерный состав

Доминировавшая в вертикальных ловах развивающаяся икра желтоперой камбалы отличалась сравнительно небольшой областью распространения (рис. 2А). Ее скопления плотностью до 207 экз./100 м<sup>3</sup> отмечены в центральной и северной частях рассматриваемого района. При этом основная масса икринок I и II стадий развития была локализована южнее (между 54° и 55° с.ш.) относительно икринок более поздних стадий (III и IV), сконцентрированных выше 57° с.ш.

Личинки желтоперой камбалы были распределены по обследованной акватории более дисперсно: при сравнительно высокой частоте встречаемости (21,1%) их средняя концентрация не превышала 4,3 экз./100 м<sup>3</sup>. Максимальные уловы отмечены на двух участках: между 54° и 55° с.ш. и 56° и 57° с.ш. (рис. 2Б). Длина пойманных личинок варьировала в пределах 2,5–13 мм, доминировали же особи длиной 3,5–5,5 мм, составляя 65,6% улова (рис. 3).

Скопления личинок сахалинской камбалы отличались более высокой плотностью и характеризовались менее диффузным распространением по исследуемой акватории по сравнению с желтоперой камбалой (рис. 4). Горизонтальные и вертикальные обловы показали, что личинки рассматриваемого вида были локализованы преимущественно между 56° и 57° с.ш., где их агрегированность достигала, соответственно, 36,7 и 100 экз./100 м<sup>3</sup>. Отметим, что в вертикальных ловах размерный состав личинок отличался большим разнообразием, чем в горизонтальных (рис. 5). В первом случае длина исследованных личинок колебалась от 3,5 до 16 мм, и доминирующую группу представляли особи длиной 4–5 мм. В горизонтальных ловах наблюдались личинки длиной от 5 до 14,5 мм, основная часть из которых имела длину 8–8,5 мм и 11 мм. Таким образом, в среднем в горизонтальных ловах присутствовали более крупные особи, чем в вертикальных.

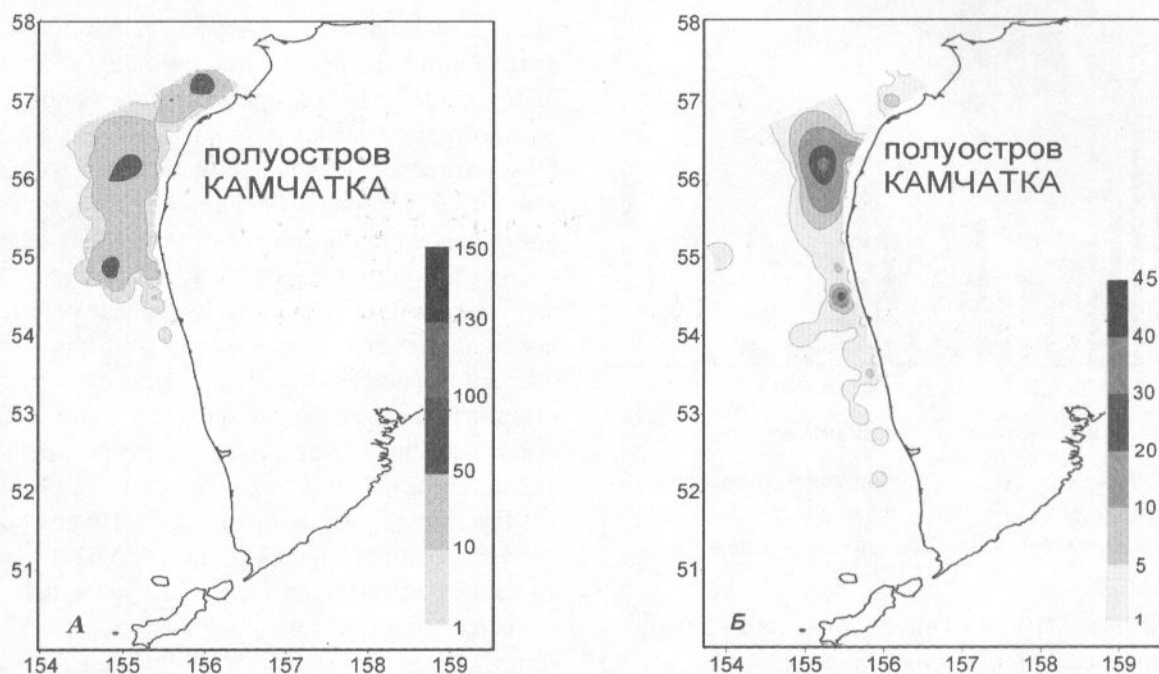


Рис. 2. Распределение желтоперой камбалы в восточной части Охотского моря в сентябре–октябре 2003 г. (по данным вертикальных обловов, экз./м<sup>2</sup>): икры (А) и личинок (Б)

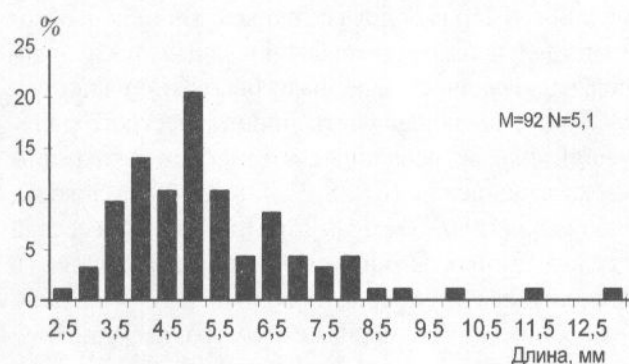


Рис. 3. Размерный состав личинок желтоперой камбалы в восточной части Охотского моря в сентябре–октябре 2003 г. (по данным вертикальных ловов)

Пространственное распределение других, не менее значимых, представителей ихтиопланктона — терпуговых и получешуйных бычков — имело в значительной степени схожие черты. Так, горизонтальные ловы показали, что личинки пятнистого терпуга и пестрого получешуйника, максимальная плотность которых составляла 1,84 и 2,11 экз./100 м<sup>3</sup>, соответственно, присутствовали преимущественно в центральной части района, между 55° и 56° с.ш. Согласно результатам вертикальных обловов, личинки пестрого и белобрюхого получешуйников, максимальная концентрация которых составляла, соответственно, 10 и 42 экз./100 м<sup>3</sup>, а также немногочисленные личинки северного одноперого терпуга (до 8 экз./100 м<sup>3</sup>), являлись единственными пред-

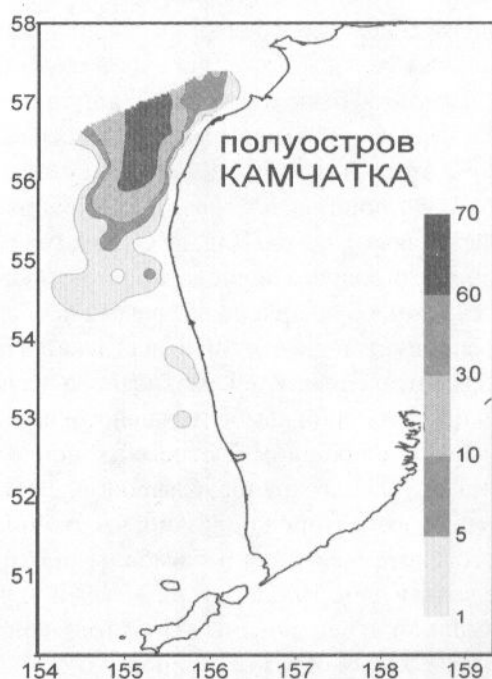


Рис. 4. Распределение личинок сахалинской камбалы в восточной части Охотского моря в сентябре–октябре 2003 г. (по данным вертикальных обловов, экз./м<sup>2</sup>)

ставителями ихтиопланктона, обнаруженного в южной части западнокамчатского шельфа, между 51° и 52° с.ш.

Преобладающее большинство представителей ихтиопланктона было сосредоточено в центральной части шельфовой зоны. Так, более 60% икры желтоперой камбалы поймано над глубинами 50–100 м, где ее средняя агрегированность состав-

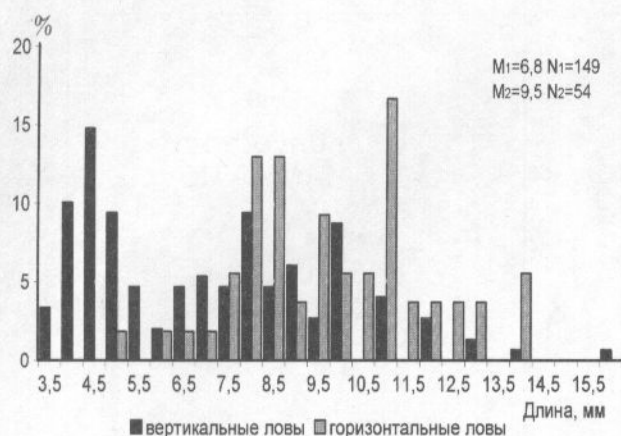


Рис. 5. Размерный состав личинок сахалинской камбалы в восточной части Охотского моря осенью 2003 г. (по данным вертикальных и горизонтальных ловов)

ляла 17,6 экз./100 м<sup>3</sup>. При обловах над меньшими глубинами концентрация икринок снижалась до 7,4 экз./100 м<sup>3</sup>. Вне указанных батиметрических пределов икра желтоперой камбалы встречалась лишь единичными экземплярами.

Однако абсолютное большинство личинок желтоперой камбалы (до 88,5%) средней плотностью до 8,8 экз./100 м<sup>3</sup> было обнаружено над глубинами 10–50 м. Над глубинами же массовой встречаемости икры этого вида (50–100 м) присутствовало только 11,3% личинок, средняя концентрация которых составляла 1,6 экз./100 м<sup>3</sup>. Отсутствие икры и личинок этого вида в приповерхностных обловах, на наш взгляд, обусловлено видовыми особенностями репродуктивной экологии. Согласно данным некоторых исследователей, развивающаяся икра и личинки желтоперой камбалы являются малочисленными составляющими летнего ихтионейстона (Григорьев, 2004; Токранов, Сафронов, 2004). Более того, рядом авторов показано, что ранние этапы онтогенеза желтоперой камбалы проходят в толще воды в слое 10–25 м, где ее икра и личинки максимально агрегированы (Полутов, Трипольская, 1953). Таким образом, приповерхностные обловы для количественного и качественного учета икры и личинок этого вида неэффективны.

Результаты исследований распределения личинок сахалинской камбалы, пойманных вертикальными и горизонтальными ловами, оказались неоднозначными. По данным вертикальных обловов, преобладающая часть личинок этого вида локализовалась над глубинами 50–100 м, тогда как результаты приповерхностных обловов свидетельствуют, что абсолютное большинство их концентрировалось над глубинами более 100 м. Заметим, в последнем случае уловы на 70,9% состояли из ли-

чинок длиной 8–11 мм, в вертикальных ловах представлявших существенно меньшую долю — 35,6%. Сопоставив распространение личинок сахалинской камбалы с их размерной структурой, можно констатировать, что особи длиной 8 мм и более были сосредоточены у внешней границы шельфовой зоны над глубинами 80–145 м. Мелкие личинки, длина которых изменялась от 3 до 8 мм, наблюдались преимущественно в пределах 30–50 м. Ранее неоднократно отмечалось, что взрослые особи сахалинской камбалы совершают вертикальные миграции в широких пределах глубин, образуя пелагические скопления, распространенные вплоть до поверхностных горизонтов (Тарасюк, 1981; Кузнецов, Кузнецова, 2002). Не исключено, что аналогичной способностью обладают и личинки исследуемого вида, по нашим сведениям, наибольшее значение имевшие в приповерхностных ловах, посредством которых получен максимальный улов — 143 экз. Однако период раннего онтогенеза сахалинской камбалы еще недостаточно изучен, поэтому мы считаем, что для определения оптимального метода облова ее икры и личинок необходимы дальнейшие специализированные исследования, включающие послойные ловы ихтиопланктона.

Преобладающая часть личинок пестрого получешуйника, встречавшихся в широком батиметрическом диапазоне (от 38 до 438 м), была локализована над глубинами 50–100 м. Размерный состав исследованных личинок значительно варьировал в зависимости от способа их облова. В горизонтальных обловах их размерная структура по сравнению с вертикальными отличалась большей сложностью (рис. 6), однако в целом средняя длина личинок оказалась схожей: 6,1 мм против 6,8 мм, соответственно. Личинки сравнительно многочисленного

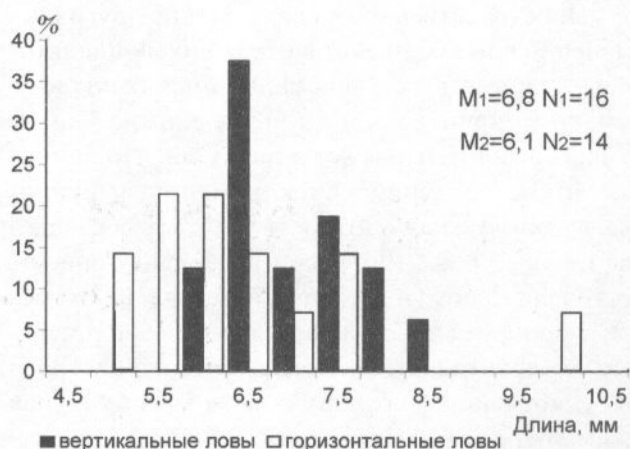


Рис. 6. Размерный состав личинок пестрого получешуйника в восточной части Охотского моря осенью 2003 г. (по данным вертикальных и горизонтальных ловов)

белобрюхого получешуйника, наблюдавшиеся в относительно узком интервале глубин (от 24 до 126 м), также концентрировались над 50–100 м. Длина этих личинок мало изменялась: от 5 до 6 мм, модальный класс слагали особи 5,5–6 мм, представлявшие 82,5% улова (рис. 7). Обобщив наши данные с литературными, указывающими на приуроченность личинок и мальков получешуйников к приповерхностному слою воды, можно заключить, что результаты горизонтальных обловов поверхностного слоя удовлетворительно характеризуют область распространения рассматриваемых личинок, а вертикальные обловы — оценивают их численность.

Наибольшие уловы личинок пятнистого, бурого и зайцевого терпугов были получены горизонтальными ловами (таблица). В вертикальных ловах присутствовали единичные экземпляры северного одноперого терпуга. Согласно литературным сведениям, в течение первого года жизни личинки терпугов проходят пелагическую стадию, держась в поверхностном слое открытого моря (Горбунова, 1961). Кроме того, по данным Григорьева (2004), личинки северного одноперого терпуга имели высокое значение в летнем ихтиопланктоне, пойманном в поверхностных слоях тралящими орудиями лова. Таким образом, горизонтальные обловы личинок терпугов эффективнее, чем вертикальные.

В целом, в рассматриваемый период икра, личинки и мальки практически всех видов рыб пойманы преимущественно над глубинами 10–100 м. В этом батиметрическом диапазоне обнаружено до 85% личинок и 99% икринок, хотя более половины ловов выполнено над глубинами свыше 100 м. Исключение составлял представитель полуглубоководной экологической группировки — мягкий бычок, личинка которого обнаружена над глубиной 287 м.

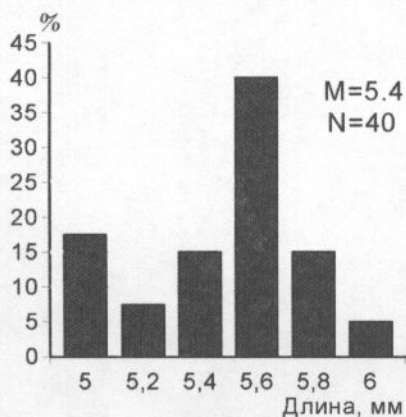


Рис. 7. Размерный состав личинок белобрюхого получешуйника в восточной части Охотского моря осенью 2003 г. (по данным вертикальных и горизонтальных ловов)

Как следует из вышеизложенного, структура ихтиопланктона широко изменялась в зависимости от метода его облова. Видовой состав икры и личинок, пойманных горизонтальными и вертикальными ловами, схож лишь на 20,5%.

Кроме того, общий улов личинок вертикальным методом по сравнению с горизонтальным оказался выше почти в 28 раз. Осредненные же характеристики уловов различались в меньшей степени: в вертикальных ловах количество личинок составляло 35 экз./лов, что превышало средний улов горизонтальным методом (12 экз./лов) в 2,9 раза. Величины уловов икры отличались в еще большей мере: посредством вертикальных обловов учтено около 32,8 икр./лов, горизонтальных — только 0,6 икр./лов. Столь значимые отличия обусловлены, в основном, биологическими особенностями представителей ихтиопланктона и, в первую очередь, желтоперой камбалы, массовые скопления икры и личинок которой были локализованы в толще воды и не обнаружены в приповерхностном слое.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно результатам сравнительного анализа данных вертикальных и горизонтальных ловов ихтиопланктона восточной части Охотского моря в 2003 г., включавшего не менее 19 представителей различных таксономических групп, основной определяющей его характеристикой являлся метод его облова. Сходство видового состава уловов икры и личинок не превышало 21%.

По нашему мнению, выполнение горизонтальных приповерхностных обловов целесообразно при учете личинок получешуйных бычков, терпуговых, а также северной мохоголовой собачки. Вертикальные обловы икры и личинок желтоперой камбалы, отсутствующих в приповерхностных ловах, высокоэффективны. Предположительно, по мере роста личинок сахалинской камбалы необходима смена методов их облова: особи длиной от 2,5 до 7 мм удовлетворительно учитываются при вертикальных обловах, а более крупные личинки — при горизонтальных обловах приповерхностного слоя. Однако репродуктивная экология сахалинской камбалы пока недостаточно изучена, этот аспект ее биологии требует дальнейших исследований, одним из направлений которых могли бы стать ихтиопланктонные съемки, включающие послойные обловы ее развивающейся икры и личинок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Булатов О.А. 1982. Сравнительный анализ результатов поверхностных и вертикальных обловов

- ихтиопланктона сетью ИКС-80 // Биол. моря. Вып. 6. С. 46–49.
- Горбунова Н.Н. 1962. Размножение и развитие рыб семейства Терпуговых (*Hexagrammidae*) // Тр. ин-та океанологии. Т. 59. С. 118–182.
- Горбунова Н.Н. 1964. Размножение и развитие полчешуйных бычков (*Cottidae*, *Pisces*) // Тр. ИОАН СССР. Т. 73. С. 235–251.
- Григорьев С.С. 1991. Личинка батимастера *Bathymaster* sp. (*Bathymasteridae*) из Охотского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 31. Вып. 5. С. 871–873.
- Григорьев С.С. 2004. Летний ихтиопланктон прикамчатских вод Охотского моря // Тр. Камч. филиала Тихоокеан. ин-та географии. Вып. 5. С. 37–46.
- Золотов О.Г., Качина Т.Ф., Сергеева Н.П. 1987. Оценка запасов восточноохотоморского минтая // Популяц. структура, динамика численности и экология минтая. Владивосток: ТИНРО. С. 65–73.
- Золотов О.Г., Максименков В.В., Николотова Л.А. 1990. Состав личинок рыб в восточной части Охотского моря и их питание // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 111. С. 58–66.
- Качина Т.Ф., Сергеева Н.П. 1978. Методика расчета нерестового запаса восточноохотоморского минтая // Рыб. хоз-во. Вып. 12. С. 3–4.
- Кузнецов В.В., Кузнецова Е.Н. 2002. Об изменениях в сообществе рыб Охотского моря на шельфе Западной Камчатки // Тр. Всес. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 141. С. 58–65.
- Муслиенко Л.Н. 1963. Ихтиопланктон Берингова моря (по материалам Берингоморской экспедиции ТИНРО и ВНИРО 1958–1959 гг.) // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 50. С. 239–269.
- Перцева-Остроумова Т.А. 1961. Размножение и развитие дальневосточных камбал // М.: АН СССР, 484 с.
- Полутов И.А., Трипольская В.Н. 1954. Пелагическая икра и личинки морских рыб у берегов Камчатки // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 41. С. 296–308.
- Расс Т.С., Желтенкова М.В. 1948. Некоторые данные об ихтиопланктоне Западной Камчатки // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 28. С. 139–149.
- Расс Т.С., Казанова И.И. 1966. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб // М.: Пищ. пром-сть, 44 с.
- Савичева Э.А. 1982. Эмбриональное развитие дальневосточной мойвы *Mallotus villosus socialis* (Pallas) (*Osmeridae*) восточной части Охотского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 22. Вып. 2. С. 253–258.
- Тарасюк С.Н. 1981. Сравнительная характеристика некоторых особенностей распределения и биологии сахалинской *Limanda sakhalinensis* Hubbs и желтоперой *Limanda aspera* (Pallas) камбал о. Сахалин // Итоги исслед. по вопр. рац. испол. и охраны биол. ресурсов Сахалина и Курильских островов. Южно-Сахалинск. С. 46–48.
- Токранов А.М., Сафронов С.Г. 2004. Ихтионейстон прикамчатских вод Охотского моря // Тр. Камч. филиала Тихоокеан. ин-та географии. Вып. 5. С. 273–285.
- Matarese A.C., Kendall A.W., Jr., Blood D.M., Vinter B.M. 1989. Laboratory guide to early life history stages of north-east Pacific fishes // NOAA Tech. Rep. NMFS 80, 652 p.
- Okiyama M. 1988. An atlas of the early stage fishes in Japan // Japan. Tokai univ. press, 1156 p.