

## НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИХТИОПЛАНКТОНА В ЛАГУННОМ ОЗЕРЕ ИЗМЕНЧИВОЕ

О. Н. Мухаметова

Сахалинский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Лагунное озеро Изменчивое относится к эллипсоидальным по форме, малым по площади (около 8–13 км<sup>2</sup>), средним по глубине (до 5–6 м) соленым (более 29‰) открытым водоемам такого типа (Бровко и др., 2002). По морфогенетической классификации это прибрежная лагуна, отчлененная от залива Мордвинова (Охотское море) аккумулятивной косой. Водобмен с Охотским морем осуществляется через короткую (25–30 м длиной) протоку.

На современном этапе развития лагунное озеро не имеет самостоятельного рыбохозяйственного значения по причине небольшой площади и наличия статуса округа санитарной охраны курорта «Синегорские минеральные воды». В то же время водоем, как в зимний, так и в летний период, активно используется для целей любительского рыболовства.

Благодаря наличию косы, отделяющей лагунное озеро от моря, в летний период здесь создаются благоприятные условия для развития гидробионтов, характеризующиеся отсутствием сильного волнения и быстрым прогревом всей толщи воды. Лагунное озеро представляет значительный интерес как водоем, являющийся репродуктивной зоной для многих видов рыб прибрежного комплекса.

В 2004 г. в целях изучения биоты и условий ее обитания в лагунном озере Изменчивое впервые были проведены комплексные гидробиологические исследования. Одним из направлений этих исследований, представляемых в данной работе, являлось изучение видового состава, пространственного распределения и ряда количественных характеристик ихтиопланктона, позволивших получить более полное представление о репродуктивном значении лагунного озера в начале июня.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор проб ихтиопланктона на акватории лагунного озера Изменчивое осуществлялся 4 июня 2004 г. на 11 станциях (рис. 1).

Для отбора использовалась малая икорная сеть ИКС-50 с площадью входного отверстия 0,2 м<sup>2</sup>. Сеть буксировалась в поверхностном слое на протяжении 100 м. Пробы фиксировались 4%-ным формалином. На всех ихтиопланктонных станциях измерялись гидрологические параметры – соленость и температура.



Рис. 1. Схема отбора икhtiопланктона в лагунном озере Изменчивое в июне 2004 г.

Обработка проб проводилась в камеральных условиях в соответствии со стандартными методиками (Расс, 1965; Расс, Казанова, 1966). Видовая идентификация и подсчет икhtiопланктона производились под биноклем МБС-10. Промер не менее 25 икринок и личинок каждого вида рыб осуществлялся при помощи окуляр-микрометра с точностью до 0,1 мм. При расчете численности икhtiопланктона применялся коэффициент уловистости сети, равный 0,9 (Рекомендации по сбору..., 1987).

Участки икрометания рыб-пелагофилов определялись по локализации икры на I стадии развития.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Из 42-х видов рыб, отмеченных в икhtiоценозе лагунного озера Изменчивое в разные годы исследований (Линдберг, Федоров, 1993; Экспедиционный отчет..., 2004, 2004а), в июне здесь были обнаружены икра и личинки 14 видов, относящихся к шести семействам (табл. 1). Большая часть икры и личинок принадлежала представителям семейства камбаловых Pleuronectidae (шесть видов). Остальные семейства были представлены одним-двумя видами.

Кратковременный период исследований не позволяет достаточно точно установить причины, по которым пелагические стадии развития ряда видов рыб не были представлены в составе икhtiопланктона лагунного озера. Ясно, что тихоокеанские лососи р. *Oncorhynchus* и дальневосточные красноперки р. *Tribolodon* в силу особенностей нереста и отсутствия рек, впадающих в лагунное озеро, используют этот водоем только для нагула. Отсутствие пелагических стадий развития других видов рыб – таких, как терпуги родов *Hexagrammos* и *Pleurogrammus*, дальневосточная навага *Eleginus gracilis*, японский анчоус *Engraulis japonicus*, некоторые представители семейства рогатковых Cottidae, встречавшихся в сетных и неводных уловах (Экспедиционный отчет..., 2004, 2004а; см. статью Гудкова, Заварзиной в наст. сб.), может быть связано как с неохваченным периодом их размножения, так и с отсутствием нереста в лагунном озере. Окончательное выяснение этого вопроса возможно только после проведения сезонного изучения икhtiопланктона в этом водоеме.

Таблица 1

## Видовой состав ихтиопланктона в лагунном озере Изменчивое в июне 2004 г.

№ п/п.	Видовой состав	Зоогеографический статус	Биотопический статус	Икра	Личинки
I	Сем. Clupeidae – Сельдевые				
1	<i>Clupea pallasii</i> Valenciennes, 1847 – тихоокеанская сельдь	Арктическо-бореальный	Неритический	–	+
II	Сем. Osmeridae – Корюшковые				
2	<i>Hypomesus japonicus</i> (Brevoort, 1856) – морская малоротая корюшка	Широкобореальный приазиатский	Неритический	–	+
3	<i>Mallotus villosus socialis</i> (Pennant, 1784) – дальневосточная мойва	Арктическо-бореальный	Неритический	–	+
III	Сем. Agonidae – Агоновые				
4	<i>Ocella dodecaedron</i> (Tilesius, 1813) – двенадцатигранная лисичка	Широкобореальный приазиатский	Сублиторальный	–	+
5	<i>Pallasina barbata</i> (Steindachner, 1876) – бородачатая лисичка	Широкобореальный тихоокеанский	Сублиторальный	–	+
IV	Сем. Stichaeidae – Стихеевые				
6	<i>Opistocentrus ocellatus</i> (Tilesius, 1811) – пазчатый опистоцентр	Широкобореальный приазиатский	Сублиторальный	–	+
7	<i>Stichaeus ochriamkini</i> Taranetz, 1935 – стихей Охрямкина	Бореальный приазиатский	Сублиторальный	–	+
V	Сем. Pholididae – Маслюковые				
8	<i>Pholis fasciata</i> (Bloch et Steindachner, 1801) – полосатый маслюк	Арктическо-бореальный	Сублиторальный	–	+
VI	Сем. Pleuronectidae – Камбаловые				
9	<i>Hippoglossoides elassodon</i> Jordan et Gilbert, 1880 – узкозубая палтусовидная камбала	Широкобореальный тихоокеанский	Элиторальный	+	+
10	<i>Limanda aspera</i> Pallas, 1811 – желтоперая камбала	Широкобореальный тихоокеанский	Элиторальный	+	+
11	<i>Limanda punctatissima</i> Steindachner, 1879 – длиннорылая камбала	Широкобореальный приазиатский	Элиторальный	+	+
12	<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i> (Jordan et Snyder, 1901) – желтополосая камбала	Бореальный приазиатский	Сублиторальный	+	+
13	<i>Liopsetta obscura</i> (Herzenstein, 1890) – темная камбала	Низкобореальный приазиатский	Сублиторальный	+	+
14	<i>Platichthys stellatus</i> (Pallas, 1814) – звездчатая камбала	Арктическо-бореальный	Сублиторальный	+	+
Итого				6	14

В начале июня в поверхностном слое лагунного озера встречались икра и личинки рыб из четырех фаунистических комплексов. Основу ихтиопланктонного комплекса составляли бореальные приазиатские виды – 35,7%. Достаточно высокую относительную численность (28,6%) имели арктическо-бореальные виды. Относительная численность низкобореальных видов составляла 14,3%.

В составе ихтиопланктона были представлены три биотопических группировки рыб: сублиторальная, неритическая и элиторальная с преобладанием сублиторальных видов (57,1%).

Сравнение ихтиопланктона лагунного озера Изменчивое с ихтиопланктоном лагунного озера Тунайча, являвшихся 5,4–5,8 тыс. лет назад составными частями одного водоема, полностью отделившихся друг от друга всего 150–400 лет назад и разделенных на современном этапе развития только перешейком шириной около 600 м (Микишин, Гвоздева, 1996), показало значительные различия в видовом составе икры и личинок. В лагунном озере Тунайча происходит размножение и развитие в основном мелких проходных, полупроходных и амфидромных видов рыб – таких, как жилые и проходные формы различных видов малоротых корюшек р. *Hypomesus* и колюшек родов *Pungitius* и *Gasterosteus*, саланк *Salangichthys microdon*, ряд представителей семейства бычковых Gobiidae (Мухаметова, 2004). Ихтиопланктон лагунного озера Изменчивое представлен исключительно икрой и личинками морских видов рыб. Общими для ихтиопланктонных комплексов обоих водоемов в июне являются только личинки тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* и морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus*, размножение которых возможно при низкой солености (Душкина, 1988; Шадрин, 1989). Резкие различия в видовом составе размножающихся в лагунных озерах Тунайча и Изменчивое рыб определяются абсолютно разными гидрологическими условиями. Если соленость в лагунном озере Изменчивое всего на 2–3‰ ниже морской, то в лагунном озере Тунайча поверхностный 15-метровый слой имеет соленость около 2,4–2,6‰, а влияние морских вод, проникающих из залива Мордвинова, проявляется только в протоке Красноармейской, соединяющей озеро с морем (Саматов и др., 2002).

В лагунном озере Изменчивое икра рыб распределялась по всей акватории, но максимальные концентрации (более 10 экз./м<sup>3</sup>) наблюдались вблизи протоки в северо-восточной части лагунного озера (рис. 2А). Личинки встречались в основном в южной и восточной части, образуя максимальные концентрации (более 3 экз./м<sup>3</sup>) у южного берега лагунного озера (рис. 2Б).

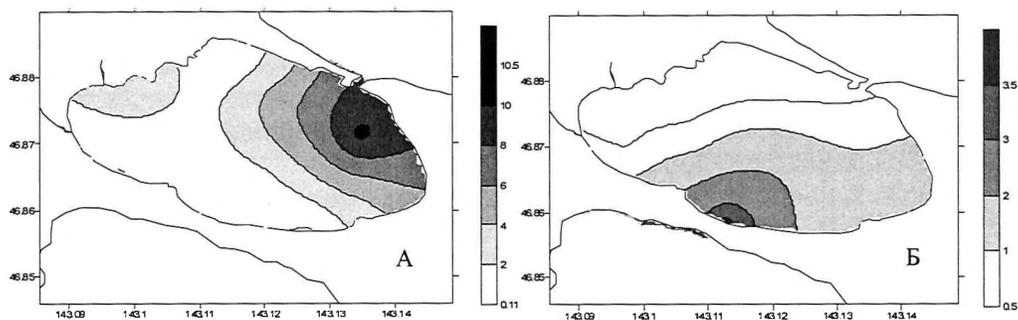


Рис. 2. Распределение икры (А) и личинок (Б) рыб (экз./м<sup>3</sup>) в лагунном озере Изменчивое в июне 2004 г.

Распределение икры разных видов рыб определялось, главным образом, гидрологическими параметрами. Максимальные скопления были сформированы икрой длиннорылой камбалы *Limanda punctatissima*, встречавшейся в 100% уловов. Икра этого вида концентрировалась вблизи протоки в зоне воздействия морских вод.

Влияния охотоморских вод, проникающих через протоку в период прилива, не было выявлено только в северном и юго-восточном участках лагунного озера. Эти участки были заняты собственно лагунными водами с соленостью около 29,6–29,8‰ и температурой более 11°C (рис. 3). Гидрологический режим остальной акватории лагунного озера определялся фазами приливоотливного цикла. В прилив морские воды с соленостью более 31‰ и температурой 5–7°C проникали через протоку и перемещались в придонном слое вплоть до южного и юго-западного берегов лагунного озера, где происходила их трансформация в лагунные воды. В отлив наблюдался выход поверхностных лагунных вод, движущихся по часовой стрелке вдоль северного и западного берегов водоема.

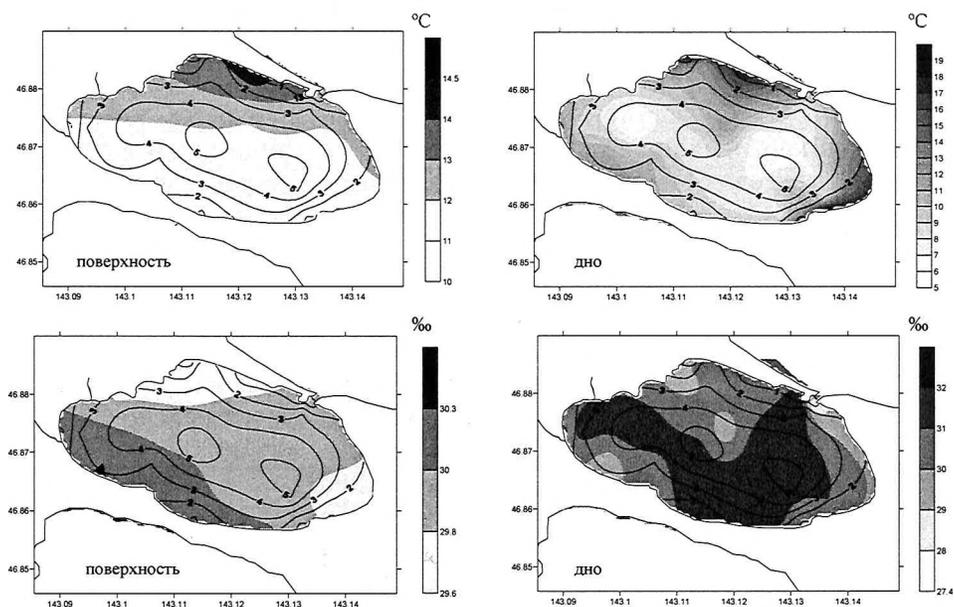


Рис. 3. Распределение температуры (°C) и солености (‰) в поверхностном и придонном горизонтах в лагунном озере Изменчивое в начале июня 2004 г.

Максимальная концентрация икры длиннорылой камбалы вблизи протоки достигала 8,0 экз./м<sup>3</sup> (табл. 2). Основу этого скопления составляла икра на I стадии развития, численность которой превышала 3,6 экз./м<sup>3</sup>. Участок икрометания располагался на глубинах от 2 до 4 м в месте смешения лагунных и морских вод, характеризующихся соленостью 29–30‰.

В дальнейшем распределении икры и личинок существенную роль играли приливоотливные течения. Икра длиннорылой камбалы из северо-восточной части лагунного озера разносилась по всей акватории (рис. 4А). Икра на II стадии развития обнаруживалась уже в центральной части лагунного озера в виде отдельных небольших скоплений с численностью 0,2–0,3 экз./м<sup>3</sup>. Здесь же образовывались скопления икры на III стадии развития, занимающие большую по площади акваторию. Концентрация икры также имела невысокие значения – в пределах от 0,2 до 0,4 экз./м<sup>3</sup>. В отличие от предыдущих стадий развития икра на IV стадии, имевшая очень низкую численность (не более 0,05 экз./м<sup>3</sup>), была локализована в юго-западной части озера в месте наиболее интенсивной трансформации морских вод. В целом, в лагунном озере преобладала икра длиннорылой камбалы на I первой стадии развития, составлявшая 41,6% от общей численности икры (табл. 3).

Таблица 2

Количественные характеристики в распределении ихтиопланктона  
в лагунном озере Изменчивое в июне 2004 г.

№ п/п.	Видовой состав	Численность, экз./м <sup>3</sup> *	Частота встречаемости, %	Относительная численность, %
Икра				
1	<i>Limanda aspera</i>	$\frac{0.06-0.17}{0,02}$	18,2	0,5
2	<i>Platichthys stellatus</i>	$\frac{0.11-0.50}{0,12}$	72,7	3,1
3	<i>Liopsetta obscura</i>	$\frac{0.11-2.67}{0,27}$	27,3	6,9
4	<i>Limanda punctatissima</i>	$\frac{0.11-8.00}{1,11}$	100,0	28,6
5	<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	$\frac{0.06-4.33}{1,26}$	63,6	32,3
Всего		$\frac{0.22-10.44}{2,80}$		
Личинки				
1	<i>Clupea pallasii</i>	$\frac{0.06-0.11}{0,03}$	36,4	0,6
2	<i>Hypomesus japonicus</i>	$\frac{0.11-0.17}{0,03}$	27,3	0,8
3	<i>Mallotus villosus socialis</i>	$\frac{\text{До } 0.06}{0,01}$	9,1	0,1
4	<i>Opistocentrus ocellatus</i>	$\frac{\text{До } 0.06}{0,01}$	18,2	0,3
5	<i>Hippoglossoides elassodon</i>	$\frac{0.06-0.28}{0,04}$	27,3	0,9
6	<i>Limanda aspera</i>	$\frac{\text{До } 0.06}{0,01}$	9,1	0,1
7	<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	$\frac{0.06-0.11}{0,02}$	18,2	0,4
8	<i>Limanda punctatissima</i>	$\frac{\text{До } 0.06}{0,01}$	18,2	0,3
9	<i>Platichthys stellatus</i>	$\frac{0.06-0.11}{0,02}$	27,3	0,5
10	<i>Liopsetta obscura</i>	$\frac{0.28-3.22}{0,95}$	81,8	24,5
Всего		$\frac{0.06-3.67}{1,11}$		
Суммарная численность ихтиопланктона, экз./м <sup>3</sup>		$\frac{0.22-11.22}{3,95}$		

\* Над чертой – предельная численность, под чертой – средняя численность.

Смертность икры этого вида достигала 40,1%. На I стадии развития наблюдалась наиболее высокая гибель. Численность мертвых икринок и икринок с эмбриональными дефектами достигала 3,8 экз./м<sup>3</sup>. Максимальная гибель происходила на ранних стадиях развития. Распределение мертвой икры полностью совпадало с распределением икры на I стадии (см. рис. 4А).

На основании анализа структуры скоплений икры началом нерестового периода длиннорылой камбалы в лагунном озере в 2004 г. следует считать конец мая. О начальных этапах нереста свидетельствовала также низкая численность личинок этого вида (в среднем 0,01 экз./м<sup>3</sup>). Личинки длиннорылой камбалы были обнаружены в юго-западной части лагунного озера в местах концентраций икры на IV стадии развития. Единичные особи встречались также у восточного побережья.

В 1960-е гг. залив Мордвинова являлся северной границей распространения длиннорылой камбалы (Мусиенко, 1957). Ее нерест в этом районе наблюдался в сентябре при придонной температуре 0,65–2,2°C и поверхностной – 15°C над глубинами 23–30 м (Перцева-Остроумова, 1961). В заливе Анива икрометание длиннорылой камбалы начинается в середине июня (Экологическая характеристика..., 2004). В целом, в Охотском море нерест длиннорылой камбалы происходит с июня по сентябрь с пиком в июле при придонной температуре от 5 до 16°C и поверхностной – от 7 до 18°C (Перцева-Остроумова, 1961). В лагунном озере Изменчивое быстрый прогрев водной толщи способствовал более раннему достижению благоприятной для нереста этого вида температуры. В результате икрометание длиннорылой камбалы здесь началось несколько раньше, чем в прилежащих водах Охотского моря (Гидробиологическая характеристика..., 2005), и уже в начале июня в уловах присутствовали икра на всех стадиях развития и личинки.

В период исследований в лагунном озере Изменчивое был отмечен массовый нерест желтополосой камбалы *Pseudopleuronectes herzensteini*. Ареал вида в Охотском море ограничен его южной частью до 45–46° с. ш. (Перцева-Остроумова, 1961; Новиков и др., 2002). Размножение желтополосой камбалы в этом районе происходит с июня до середины августа с максимумом в конце июня. Начало нереста совпадает с прогревом придонных слоев до 2,6–3,2°C и поверхностных – до 6,2–8,2°C (Перцева-Остроумова, 1961). В лагунном озере Изменчивое к началу июня был достигнут температурный оптимум в размножении этого вида, определенный Т. А. Перцевой-Остроумовой (1961) как 5–11°C у дна и 11–18°C на поверхности. Соответственно, икрометание желтополосой камбалы, также как и длиннорылой, началось в лагунном озере Изменчивое в более ранние сроки – в конце мая.

Зона нереста этого вида протянулась от восточного до западного берега лагунного озера, частично захватив его центральную часть. Наиболее обширное скопление с максимальной численностью икры (свыше 4,4 экз./м<sup>3</sup>) было отмечено в юго-восточной части лагунного озера над глубинами 2–3 м. Этот участок характеризовался стабильными значениями солености (около 29,6‰) и быстрым прогревом всей водной толщи до 11–12°C, что было обусловлено слабым притоком морских вод. Меньшие по численности и площади скопления икры формировались в центральной (3–4 экз./м<sup>3</sup>) и западной (2–3 экз./м<sup>3</sup>) части лагунного озера.

Максимальная численность икры на I стадии наблюдалась над глубинами до 3–4 м на хорошо прогреваемых участках, заполненных распресненными

лагунными водами (рис. 4Б). Поскольку участки нереста были достаточно обширны, развитие икры разных стадий происходило совместно. Наибольшие концентрации формировались икрой на I и III стадиях – более 1,0 экз./м<sup>3</sup>. Икра на IV стадии имела низкую численность. В отличие от предыдущих стадий она встречалась в южной части лагунного озера. Наиболее высокая смертность (18,8%) наблюдалась среди икры на I стадии развития в юго-восточной части озера в районах наиболее интенсивного нереста.

Нерест желтополосой камбалы начался несколько раньше, чем длиннорылой. Соотношение икры на I и III стадиях развития было примерно одинаковым с небольшим преобладанием икры на I стадии – 35,9 и 29,7% соответственно (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение разных стадий развития икры в лагунном озере  
Изменчивое в июне 2004 г.

Видовой состав икры	Стадия развития, %					Кол-во, шт.
	I	II	III	IV	мертвые	
<i>Limanda aspera</i>	–	–	100,0	–	–	4
<i>Limanda punctatissima</i>	41,6	9,1	8,1	1,0	40,1	220
<i>Platichthys stellatus</i>	25,0	8,3	33,3	–	33,3	24
<i>Liopsetta obscura</i>	–	–	40,0	40,0	20,0	53
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	35,9	12,1	29,7	3,5	18,8	249

Личинки желтополосой камбалы встречались в районе нереста в юго-восточной части лагунного озера. Единичные особи попадались и в северо-западной части. Их частота встречаемости не превышала 18,2%, средняя численность – 0,02 экз./м<sup>3</sup>.

Икра звездчатой камбалы *Platichthys stellatus* также распределялась по обширной акватории, но не образовывала плотных скоплений. При достаточно высокой частоте встречаемости (72,7%), численность икры на большей части лагунного озера составляла 0,05–0,20 экз./м<sup>3</sup>. Более высокая численность (свыше 0,5 экз./м<sup>3</sup>) наблюдалась на восточном участке. Зона нереста звездчатой камбалы была расположена в юго-западной части лагунного озера над глубинами от минимальных до 5 м (рис. 4В) и приурочена к месту трансформации морских вод (см. рис. 3). Икра на I стадии выносилась с распространяющимися в отлив поверхностными водами в центральную часть лагунного озера. На II стадии она обнаруживалась локально на западном участке. Икра на III стадии развития концентрировалась уже в северо-восточной и восточной части лагунного озера. Икра на IV стадии не встречалась. Вероятно, преобладающее северо-восточное направление разноса икры звездчатой камбалы способствовало выносу ее основной массы из лагунного озера на завершающих стадиях развития. Личинки звездчатой камбалы в незначительном количестве были отмечены у южного берега лагунного озера Изменчивое. В целом, в скоплениях икры преобладала I и III стадии развития – 25,0 и 33,3% при достаточно высокой смертности – 33,3% (см. табл. 3).

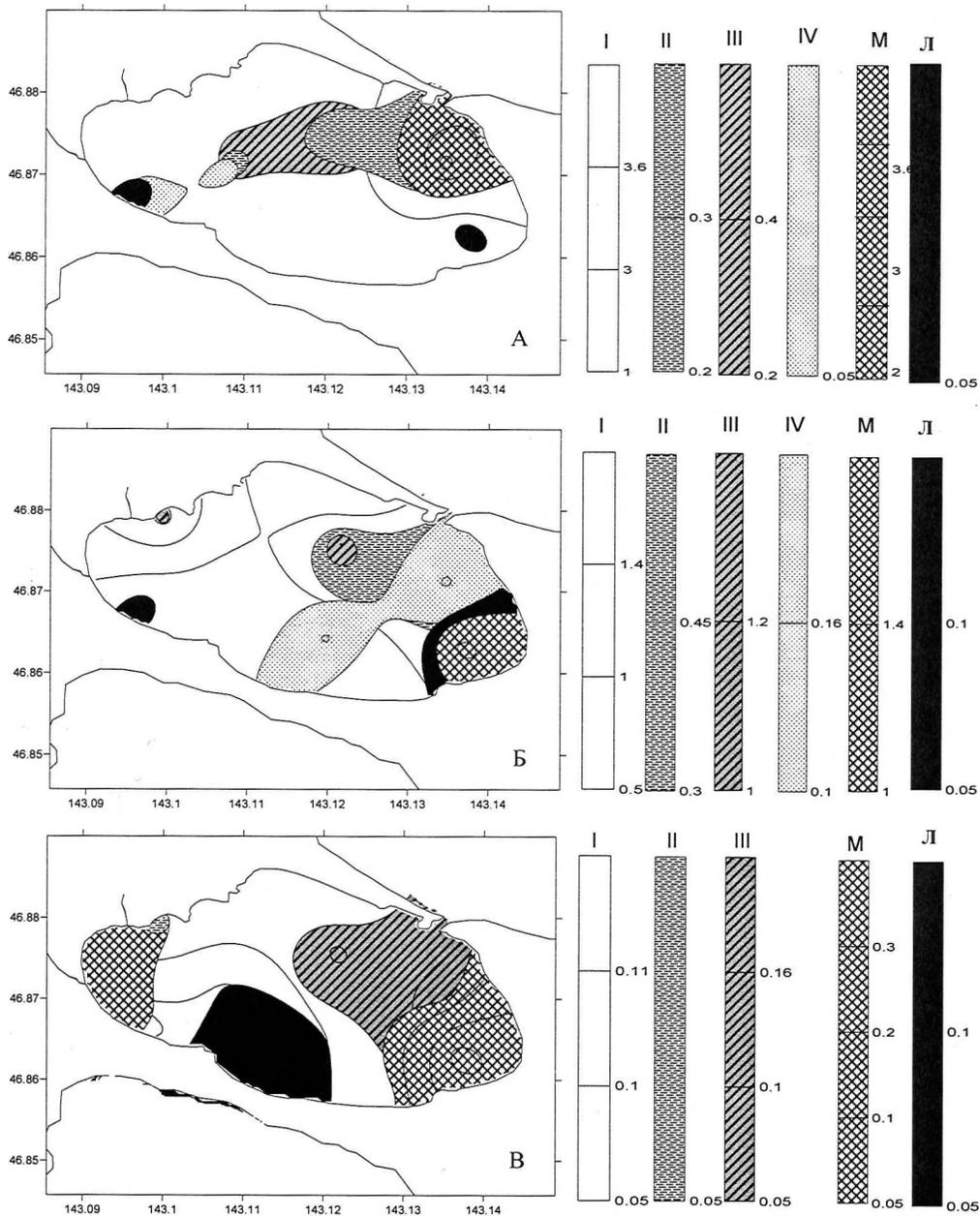


Рис. 4. Распределение икры разных стадий развития и личинок (экз./м³) длиннорылой (А), желтополосой (Б) и звездчатой (В) камбал: I – икра I стадии; II – икра II стадии; III – икра III стадии; IV – икра IV стадии; М – мертвые икринки; Л – личинки

В северной и северо-восточной прибрежной зоне лагунного озера в ихтиопланктонных уловах была обнаружена икра темной камбалы *Liopsetta obscura*. В отличие от других видов камбал, размножающихся в лагунном озере, этот вид имеет донную слабоклейкую икру (Перцева-Остроумова, 1961). Тем не менее численность икры в поверхностном слое на некоторых участках превышала 2,7 экз./м<sup>3</sup>. Основные ее концентрации были приурочены к северной мелководной части лагунного озера, заросшей zostерой (рис. 5А). Участок характеризовался малыми глубинами, стабильно пониженными значениями солености за счет слабого проникновения морских вод, чего нельзя сказать о термических характеристиках, изменявшихся в основном в зависимости от погодных условий. Икра встречалась также на северо-восточном участке лагунного озера, но здесь ее численность не превышала 0,5 экз./м<sup>3</sup>.

Личинки темной камбалы являлись наиболее массовыми в составе ихтиопланктона, формируя основные концентрации (до 3,22 экз./м<sup>3</sup>) в южной части лагунного озера. Частота встречаемости личинок достигала 81,8%, относительная численность – 24,5% от общей численности ихтиопланктона. В небольших количествах личинки темной камбалы встречались по всей акватории, за исключением северной мелководной части лагунного озера, где концентрировалась ее икра (см. рис. 5А). Таким образом, основные скопления икры и личинок темной камбалы были полностью разобщены. Совместно в уловах икра и личинки встречались только в северной части лагунного озера (см. рис. 5А).

Предположительно, такое распределение разных фаз развития темной камбалы может объясняться следующей схемой. Только что вышедшие из оболочек предличинки распределяются у дна (Линдберг, Федоров, 1993). Из северной части лагунного озера они могут перемещаться в придонном слое в южном направлении. Позже происходят их вынос на поверхность и перераспределение по всей акватории лагунного озера, так как в отличие от икры и предличинок личинки темной камбалы держатся в поверхностном слое.

Ареал темной камбалы в Охотском море, как и желтополосой, ограничен его южными районами. Темная камбала весь жизненный цикл проводит в прибрежной зоне, не совершая сезонных миграций. Переносит значительные колебания солености (Линдберг, Федоров, 1993; Новиков и др., 2002). Закрытые заливы – такие, как лагунное озеро Изменчивое, являются наиболее подходящими для размножения этого вида. Высокая численность личинок темной камбалы в лагунном озере свидетельствует об успешности ее нереста в этом районе.

Помимо перечисленных видов камбаловых в лагунном озере протекал слабый нерест желтоперой камбалы *Limanda aspera*. Вся икра находилась на III стадии развития и концентрировалась в северо-западной части лагунного озера (рис. 5Б). Численность икры не превышала 0,15 экз./м<sup>3</sup>. Отдельные икринки вылавливались и в центре водоема. Личинки единично встречались в районе юго-восточного побережья.

Узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon* не размножалась непосредственно в лагунном озере, несмотря на то, что взрослые особи этого вида здесь встречались (см. статью Гудкова, Заварзиной в наст. сб.). Личинки палтусовидной камбалы проникали с морскими водами во время прилива (Гидробиологическая характеристика..., 2005) и обнаруживались у южного побережья лагунного озера в местах смешения морских и лагунных вод (рис. 5В). Численность личинок изменялась от 0,05 до 0,28 экз./м<sup>3</sup>.

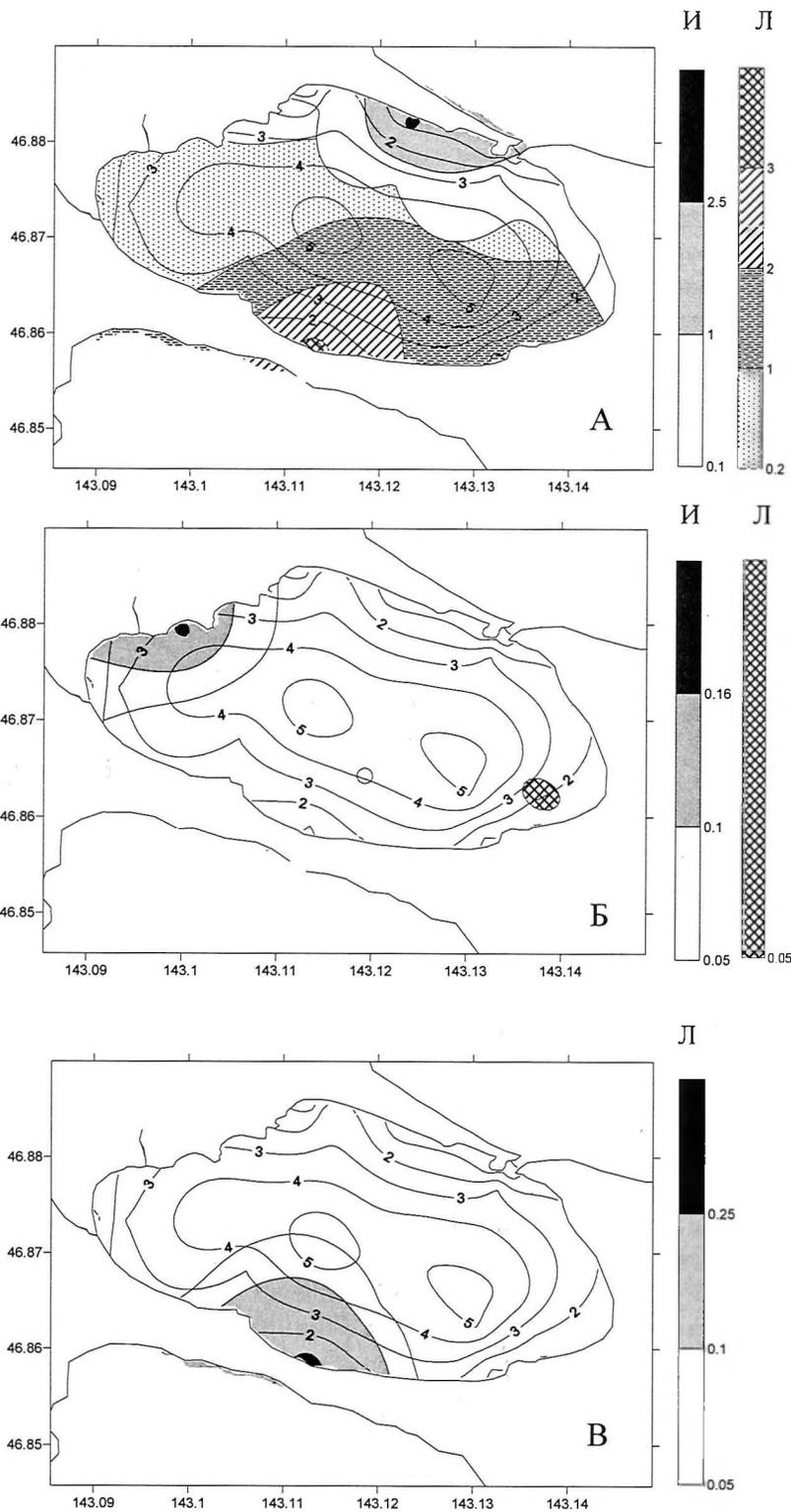


Рис. 5. Распределение икры и личинок темной (А), желтоперой (Б) и узкозубой палтусовидной (В) камбал (экз./м<sup>3</sup>): И – икра; Л – личинки

В распределении икры и личинок всех перечисленных видов камбал отмечалась одна общая черта. Локализация икры на I стадии развития каждого вида определялась условиями, наиболее подходящими для икрометания (см. рис. 4, 5). Нерест большинства видов камбал (длиннорылой, желтополосой, темной, желтоперой) протекал в мелководной зоне северного, восточного и западного участков лагунного озера, хорошо прогретых и слабее подверженных влиянию морских вод, чем центральная и южная части. Исключение составляла только звездчатая камбала, размножение которой происходило в юго-западной части лагунного озера, в месте интенсивной трансформации морских вод в лагунные.

На более поздних стадиях развития происходил разнос икры, направление и интенсивность которого зависели от местоположения участка икрометания и интенсивности влияния на этом участке приливоотливного течения. Этими же факторами определялось нахождение личинок камбал, основные концентрации которых формировались в южной и юго-восточной части лагунного озера – крайней зоне проникновения морских вод во время прилива. Здесь были обнаружены личинки всех видов камбал, размножающихся в лагунном озере, а также палтусовидной камбалы, личинки которой попадают в лагунное озеро во время прилива из залива Мордвинова.

В поверхностном слое лагунного озера были обнаружены также личинки тихоокеанской сельди, морской малоротой корюшки, дальневосточной мойвы *Mallotus villosus socialis*, некоторые виды семейств агонидов Agonidae, стихеевых Stichaeidae и масляковых Pholididae (см. табл. 1). Относительная численность этих личинок находилась в пределах от 0,1 до 0,8%, абсолютная – не превышала 0,17 экз./м<sup>3</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В начале июня ихтиопланктон лагунного озера Изменчивое был представлен икрой и личинками морских рыб, среди которых преобладали сублитеральные виды бореального приазиатского фаунистического комплекса.

Наиболее благоприятные условия в период исследований в лагунном озере создавались для воспроизводства и развития икры и личинок прибрежных видов камбал: темной, желтополосой, длиннорылой и звездчатой, а также рыб, размножающихся при пониженной солености: тихоокеанской сельди и морской малоротой корюшки.

Благоприятные для размножения летненерестящихся камбал температуры установились в лагунном озере раньше, чем на прилегающей морской акватории, что привело к более раннему началу их икрометания в этом водоеме. Локализация участков икрометания каждого вида определялась наиболее подходящими для нереста условиями. На распределение икры поздних стадий развития и личинок существенное влияние оказывали приливоотливные течения.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор статьи выражает благодарность за помощь в сборе материала заведующему лабораторией гидробиологии СахНИРО В. С. Лабаю и сотрудникам М. Г. Роготневу, Д. С. Заварзину, И. А. Немчиновой, принимавшим участие в экспедиции по изучению биоты лагунного озера Изменчивое.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лагуны Сахалина / **П. Ф. Бровко, Ю. А. Микишин, В. Ф. Рыбаков и др.** – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2002. – 80 с.
2. **Гидробиологическая характеристика лагуны Изменчивая в мае–июне 2004 г.** : Материалы / СахНИРО; Отв. исполн. О. Н. Мухаметова. – Ю-Сах., 2005. – 101 с. – Арх. № 10032.
3. **Душкина, Л. А.** Биология морских сельдей в раннем онтогенезе / Л. А. Душкина. – М. : Наука, 1988. – 192 с.
4. **Линдберг, Г. У.** Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей / **Г. У. Линдберг, В. В. Федоров.** – СПб. : Наука, 1993. – Ч. 6. – 272 с. – (Опред. по фауне, изд. ЗИН РАН, вып. 166).
5. **Микишин, Ю. А.** Развитие природы юго-восточной части острова Сахалин в голоцене / **Ю. А. Микишин, И. Г. Гвоздева.** – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 1996. – 130 с.
6. **Мусиенко, Л. Н.** Молодь камбал (сем. Pleuronectidae) дальневосточных морей / Л. Н. Мусиенко // Тр. Ин-та океанологии. – 1957. – Т. 20. – С. 312–346.
7. **Мухаметова, О. Н.** Особенности пространственного распределения и развития икры и личинок некоторых промысловых и массовых видов рыб в озере Тунайча (юго-восточный Сахалин) / О. Н. Мухаметова // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-запад. части Тихого океана : Сб. науч. тр. – П-Камчат. : КамчатНИРО, 2004. – Вып. 7. – С. 149–159.
8. **Рыбы Приморья / Н. П. Новиков, А. С. Соколовский, Т. Г. Соколовская, Ю. М. Яковлев.** – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2002. – 552 с.
9. **Перцева-Остроумова, Т. А.** Размножение и развитие дальневосточных камбал / Т. А. Перцева-Остроумова. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – 484 с.
10. **Расс, Т. С.** Инструкция по поиску рыбы по плавающей икре / Т. С. Расс. – Пекин, 1965. – 31 с.
11. **Расс, Т. С.** Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб / **Т. С. Расс, И. И. Казанова.** – М. : Изд-во «Пищ. пром-ть», 1966. – 44 с.
12. **Рекомендации по сбору и обработке ихтиопланктона зоны течения Куроисио.** – Владивосток : ТИНРО, 1987. – 70 с.
13. **Краткая характеристика водной биоты оз. Тунайча (южный Сахалин) в летний период / А. Д. Саматов, В. С. Лабай, В. И. Мотылькова и др.** // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сах.-Курил. регионе и сопред. акваториях : Тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2002. – Т. 4. – С. 258–269.
14. **Шадрин, А. М.** Развитие дальневосточных корюшковых (Osmeridae) в условиях разной солености : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. М. Шадрин; ВНИРО. – М. : ВНИРО, 1989. – 24 с.
15. **Экологическая характеристика акватории залива Анива в районе строительства завода СПГ** : Отчет о НИР / СахНИРО; Отв. исполн. Н. В. Печенева, И. Б. Пискунов. – Ю-Сах., 2004. – 242 с. – Арх. № 9744.
16. **Экспедиционный отчет о научно-исследовательских ихтиологических работах на внутренних водоемах юго-востока Сахалина 2004 г.** / СахНИРО; Отв. исполн. П. К. Гудков. – Ю-Сах., 2004. – 9 с. – Арх. № 9566.
17. **Экспедиционный отчет о научно-исследовательских ихтиологических работах на внутренних водоемах юго-востока Сахалина 2004 г.** / СахНИРО; Отв. исполн. П. К. Гудков, В. И. Марченко. – Ю-Сах., 2004а. – 11 с. – Арх. № 9589.

**Мухаметова, О. Н.** Некоторые результаты исследования ихтиопланктона в лагунном озере Изменчивое / О. Н. Мухаметова // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2006. – Т. 8. – С. 244–256.

Представлены результаты изучения видового состава и пространственного распределения ихтиопланктона в лагунном озере Изменчивое (юго-восточный Сахалин) в начале июня 2004 г., даны количественные характеристики в распределении икры и личинок рыб, определена связь распределения ихтиопланктона с гидрологическими параметрами в лагунном озере, приведен зоогеографический и биотопический статус каждого вида.

Табл. – 3, ил. – 5, библиогр. – 17.

**Mukhametova, O. N.** Some results of ichthyoplankton study in the lagoon-type Lake Izmenchivoje / O. N. Mukhametova // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2006. – Vol. 8. – P. 244–256.

The results of studies of ichthyoplankton species composition and spatial distribution in the lagoon-type Lake Izmenchivoje (southeastern Sakhalin) in early June 2004 and quantitative characteristics in fish eggs and larvae distribution are given; a relationship between ichthyoplankton and hydrological parameters is determined; a zoogeographic and biotopic status of each species is presented.

Tabl. – 3, fig. – 5, ref. – 17.