

МАКРОЗООБЕНТОС ЛАГУННОГО ОЗЕРА ИЗМЕНЧИВОЕ (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ САХАЛИН)

Н. В. Печенева, В. С. Лабай

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

Прибрежные водоемы лагунного типа – особые акватории Мирового океана, интерес к которым не ослабевает на протяжении длительного периода времени. На побережье острова Сахалин лагуны и лагунные озера распространены повсеместно. Биоте лагун и лагунных озер северо-восточного Сахалина посвящено значительное число работ, перечисленных в библиографическом списке монографии А. И. Кафанова и др. (2003). Из лагунных озер юго-восточного побережья Сахалина наиболее исследовано солоноватое лагунное озеро Тунайча (Микишин и др., 1995; Саматов и др., 2002; Лабай и др., 2003; Лабай и др., 2003а; Мотылькова, Коновалова, 2003; Заварзин, 2004; Лабай и др., 2004). По другим лагунным водоемам южного Сахалина имеется весьма давняя работа О. А. Ключаревой с соавторами (1964), в которой описан состав и некоторые количественные характеристики небольших солоноватых озер Тонино-Анивского полуострова (Теплые озера) и лагунного озера Айнское. А. Н. Голиков с соавторами (1985) достаточно подробно описали состав и структуру макробентоса лагуны Буссе. В то же время лагунное озеро Изменчивое, несмотря на доступность для исследователей, оказалась практически неизученной. Единственная печатная работа посвящена распределению приморского гребешка в лагунном озере (Кочнев, 2000). Прочие составляющие донной биоты лагунного озера никем не описаны. Цель настоящей статьи состояла в описании состава, количественных показателей и структуры сообществ макробоентоса лагунного озера Изменчивое.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной статьи послужили сборы СахНИРО в лагунном озере Изменчивое с 31 мая по 10 июня 2004 г. (рис. 1).

Отбор проб макробентоса осуществляли на глубине до 0,4 м бентометром Леванидова (0,16 м²), глубже пробы инфауны отбирали малым дночерпателем Ван-Вина (0,0225 м²), параллельно проводили отбор проб эпибентоса с помощью эпибентометра собственной конструкции (Лабай и др., 2004). Отобранные пробы промывали на борту лодки, фиксировали 4%-ным нейтрализованным формалином и этикетировали. За период работ было собрано 88 проб бентоса на 22-х станциях.

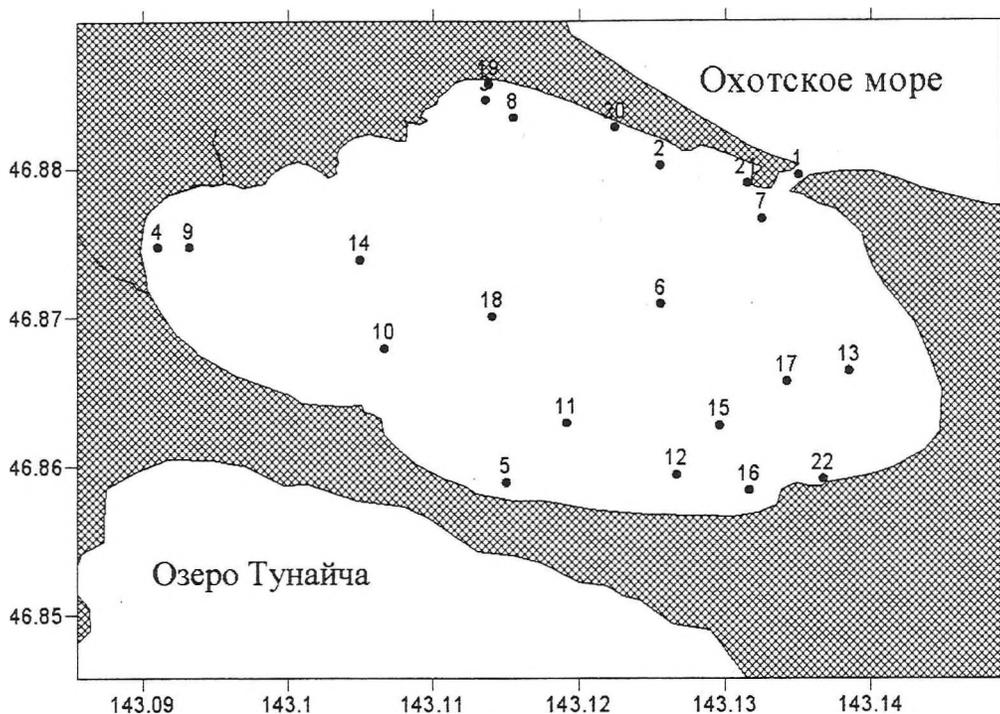


Рис. 1. Схема расположения бентосных станций в лагунном озере Изменчивое. Цифры – номера станций

Собранный материал обработан сотрудниками СахНИРО. Брюхоногие моллюски определены Т. С. Шпилько; полихеты – Н. В. Печеновой; ракообразные, двусторчатые моллюски и прочие группы – В. С. Лабаем. Определенные до вида организмы обсушивали на фильтровальной бумаге и взвешивали на электронных весах с точностью до 0,001 г.

При выделении сообществ на станциях x и y использовали выражаемый в процентах индекс ценотического сходства, предложенный впервые А. А. Шорыгиным (1939):

$$C_{xy} = 100 - 0,5 \sum (|p_x - p_y|),$$

где: p – доля (%) данного вида в общей биомассе соответственно на станциях x и y .

Пробы считались отобранными из одного сообщества при превышении значения индекса 40%. Кластеризацию исходных матриц осуществляли по методу невзвешенных парно-групповых средних (unweighted pair-group average) (Дюран, Оделл, 1977).

В качестве показателя «средневстреченной» биомассы вида был использован «коэффициент обилия» (KO), предложенный В. Ф. Палием (1961), как произведение относительной биомассы вида на его встречаемость. Относительная биомасса вида далее везде понимается как выраженное в процентах отношение биомассы вида к суммарной биомассе пробы или станции. Вид относили к доминирующим, если значение KO попадало в предел 10000–1000; характерным I порядка – 1000–100; характерным II порядка – 100–10; второстепенным I порядка – 10–1; второстепенным II порядка – менее 1.

Для оценки степени зрелости сообществ в ряду сукцессионных изменений применялся АВС-метод в математическом выражении (География и мониторинг..., 2002). Положительные значения этого индекса (I_{ABC}) соответствуют сообществам на поздних стадиях сукцессии (стабильным); отрицательные – сообществам на ранних стадиях сукцессии; близкие к 0 – сообществам в состоянии неустойчивого равновесия. Применение данного индекса позволит сравнивать сообщества и участки акватории по численным значениям.

Для оценки видового разнообразия донных сообществ использовался индекс видового разнообразия Шеннона–Уивера (I_{BO}) (География и мониторинг..., 2002).

Для того чтобы описать соответствие видовой структуры донных сообществ сопутствующему биотопу, меру оптимальности использования кормовой базы (U), был использован тест на стандартность видовой структуры, предложенный В. В. Сухановым (2002).

При работе над статьей был использован стандартный пакет программ Windows.

Краткая физико-географическая характеристика лагунного озера

Лагунное озеро Изменчивое расположено на Тонино-Анивском полуострове, в юго-восточной части о. Сахалин в подзоне темнохвойных лесов с преобладанием пихты. Площадь лагунного озера составляет 12,9 км², средняя глубина – 4 м, длина – 4,2 км, ширина – 2 км (Ресурсы поверхностных..., 1973). По изолированности от моря лагунное озеро Изменчивое относится к полузакрытым лагунам, по морфологии – к округлым, по солености – к соленым (Бровко, 1990).

Лагунное озеро является типичным морским заливом лагунного типа. Формирование лагунного озера относится к голоценовому периоду кайнозойской эры (около 5400–5800 л. н.), когда в приустьевых частях долин рек и депрессий возникли морские заливы (Микишин, Гвоздева, 1996). В то время она была частью лагунного озера Тунайча. Похолодание климата 4,2–4,6 тысячи лет назад привело к снижению уровня моря и осушению лагун. Продолжали существовать лишь наиболее глубокие прибрежные водоемы (Тунайча; возможно, Буссе) (Атлас береговой..., 2002). Отчленение лагунного озера от озера Тунайча произошло, вероятно, во время «малого ледникового периода» – 400–150 л. н. (Микишин и др., 1995). Именно тогда произошло формирование лагунного озера как небольшого типично морского залива, при этом солоноватоводная фауна озера Тунайча с собственными реликтовыми элементами (Labay, 2003) заменилась молодой морской.

Грунты в лагунном озере преимущественно илистые с примесью песка и гравия. В прибрежной части они в большинстве своем жесткие: смесь гальки, щебня и песка с небольшим заилением. С увеличением глубин грунт все более заиливается и в центральной глубоководной части представлен черным илом.

По типу происходящих в лагунном озере гидрологических процессов ее можно разделить на две условные части. В юго-восточной части лагунного озера наблюдается относительное постоянство гидрологических параметров со временем, и эти воды можно охарактеризовать как собственно лагунные: во время исследований в течение суток вариации температуры воды по всем горизонтам составляли 10,9–12,4°C, солености – 29,3–29,5‰, рН – 8,00–8,27. На остальной части лагунного озера, как и в лагунах северо-восточного Сахалина (Полупанов, 1999), пространственное распределение гидрологических характеристик изменялось в зависимости от приливной фазы. С приливом морские воды (соленость во время работ достигала 31,9‰, температура – около 7,0°C) проникали в лагунное озеро и по дну доходили до ее крайней западной части, где происходила транс-

формация морских вод в собственно лагунные. В отлив наблюдался вынос поверхностных лагунных распресненных вод из озера. В период исследований придонная температура варьировалась от 5°C на глубине 5 м до 22,3°C в нижнем горизонте литорали в прибрежном участке. Участки, где температура воды превышала 13°C, были приурочены к глубинам менее 1 м. Незначительная придонная температура воды (ниже 9°C) наблюдалась, как правило, по фарватеру лагунного озера на глубинах более 3 м. Соленость изменялась от 27,2 до 31,9‰. Наименьшие показатели солености (менее 30‰) характеризовали отдаленные кутовые участки северной и юго-восточной части лагунного озера.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В летний период 2004 г. в лагунном озере Изменчивое было встречено 96 видов донных беспозвоночных (прил.). По числу видов доминировали Polychaeta (23 вида), Crustacea (31 вид, из них Amphipoda – 18), Gastropoda (19), Bivalvia (13). Прочие группы беспозвоночных были представлены одним или двумя видами. В создании биомассы доминирующая роль принадлежала двустворчатым и брюхоногим моллюскам. На их долю приходилось более 50% всей биомассы макрозообентоса (табл. 1).

Таблица 1

Показатели обилия основных групп макрозообентоса лагунного озера Изменчивое

Таксономическая группа	Число видов	Биомасса, г/м ²	Плотность экз./м ²	Частота встречаемости, %
Polychaeta	23	8,3	139,4	100
Crustacea в целом	31	0,6	117,1	–
Amphipoda	18	0,13	77,5	40
Gastropoda	18	10,46	420,7	90
Bivalvia	11	47,08	270,4	90
Decapoda	7	0,09	0,5	22
Mysidae	2	0,27	13,3	22
Isopoda	2	0,06	22,8	18
Прочие	13	36,17	22,2	–
Всего	96	102,61	969,8	–

Биомасса макрозообентоса в лагунном озере изменялась от 0,5 до 697,4 г/м². Максимальная биомасса наблюдалась в скоплении шаровидного морского ежа, встреченного только на одной станции в прибрежной зоне северо-восточной части (рис. 2). Среднее значение биомассы по лагунному озеру составляло 102,6 г/м². Станции, где биомасса превышала 100 г/м², были приурочены к прибрежным участкам на глубине 1 м. Основную биомассу здесь формировали двустворчатые моллюски. Минимальные биомассы макрозообентоса были отмечены в протоке, связывающей лагунное озеро с Охотским морем, и обусловлены отрицательным воздействием на гидробионты высоких скоростей течения на фарватере, что уже было отмечено для зообентоса пролива Невельского (Лабай, 2004), и в профундали лагунного озера на максимальных глубинах, где отмечены сероводородные илы.

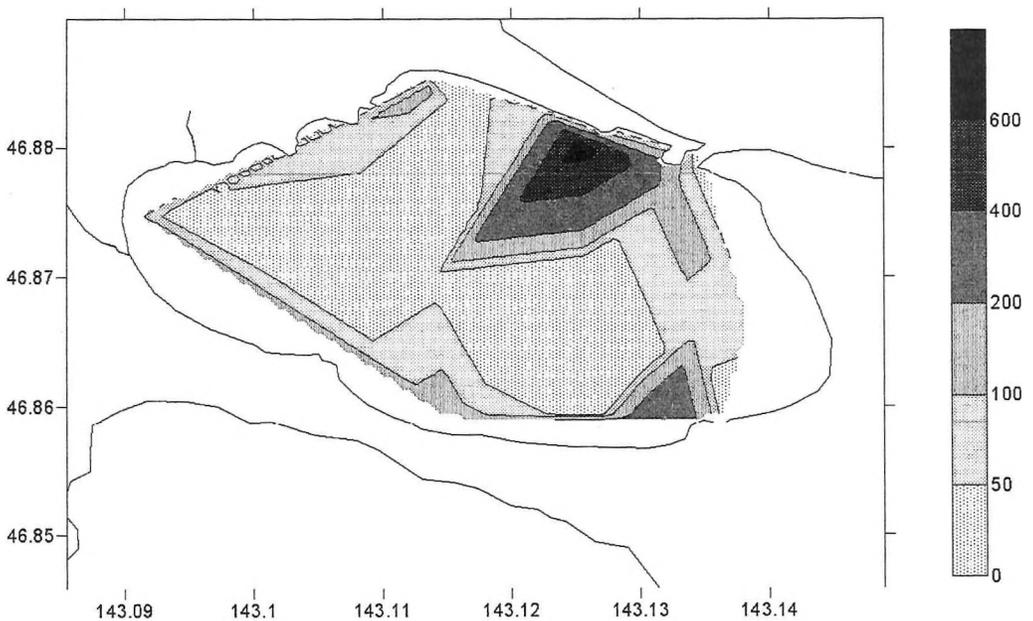


Рис. 2. Распределение общей биомассы макрозообентоса ($г/м^2$) в лагунном озере Изменчивое

Плотность организмов по станциям варьировалась от 23 до 6563 экз./ $м^2$. Среднее значение составило 967 экз./ $м^2$. Максимальные значения показателя отмечены в западной и северной части лагунного озера на метровой глубине на заиленном грунте (рис. 3). Численность организмов на этих участках достигала 2018 экз./ $м^2$ (северный кут) и 6563 экз./ $м^2$ (южный кут), преимущественно за счет брюхоногого моллюска *Thapsiella plicosa* и двустворчатого моллюска *Musculista senhousia*. Наименьшие показатели плотности (менее 200 экз./ $м^2$), как и в случае с биомассой, были приурочены к протоке и профундали.

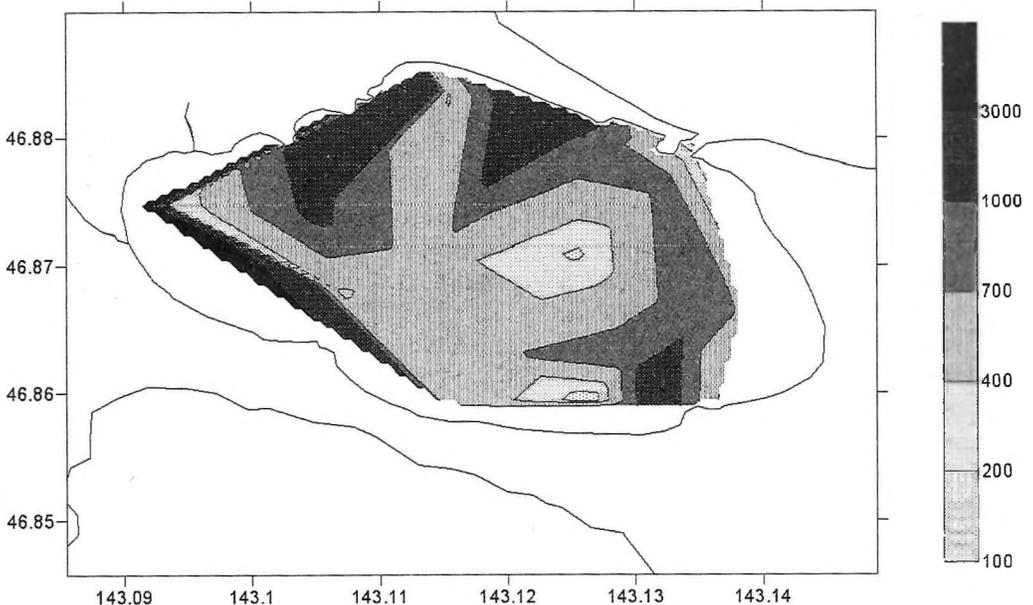


Рис. 3. Распределение плотности макрозообентоса (экз./ $м^2$) в лагунном озере Изменчивое

Обитающие в лагунном озере виды преимущественно морские, что определяет близкий к морскому тип солености исследуемой акватории. Виды эстуарно-лагунного комплекса были представлены многощетинковыми червями *Hediste japonica*, моллюсками *Macoma balthica*, *Batillaria cumingi* и несколькими видами ракообразных: *Crangon septemspinosa*, *Neomysis awatschensis*, *N. mirabilis*, *Eogammarus tuschovi*, *Locustogammarus locustoides* и *Gnорimosphaeroma ovatum*. Здесь же на одной из станций в северной части лагунного озера единично были отмечены личинки комаров-звонцов, широко распространенные в солоноватоводных лагунах (Лабай, Печенева, 2001).

Кластеризация станций по индексу ценотического сходства (рис. 4) позволила выделить несколько обособленных сообществ макрозообентоса. На высоком уровне сходства (50%) выделено сообщество двустворчатого моллюска *Musculista senhousia*, распространенное на хорошо прогреваемых илистых, илисто-гравийных, песчаных и галечных грунтах на глубинах до 1 м (ст. 3, 4, 5, 16, 20, 22). Сообщество занимало значительную прибрежную площадь по всему периметру лагунного озера, за исключением участков, прилегающих к проливу, где регулярные приливоотливные течения и отсутствие мягких грунтов создают неблагоприятные условия для развития доминирующего вида (рис. 5). В состав сообщества входили 44 представителя макрозообентоса (табл. 2). Наибольшим видовым богатством (11 видов) обладали брюхоногие моллюски, разноногие раки (10), многощетинковые черви (8) и двустворчатые моллюски (7). Основную биомассу сообщества формировали двустворчатые моллюски (85,7% от общей биомассы макрозообентоса), в том числе доминирующий вид, имевший среднюю биомассу 119,5 г/м² при средней плотности 384 экз./м². Сообщество имело высокие показатели обилия: средняя общая плотность организмов макрозообентоса данного сообщества составляла 2099 экз./м², средняя суммарная биомасса – 148,1 г/м².

Литоральное сообщество *Musculista senhousia* в северо-западной части сменялось сообществом моллюсков *Littorina squalida*+*Macoma incongrua* (ст. 2, 8, 9), занимавшим северо-западный участок лагунного озера на илисто-гравийном грунте на глубине 1–3 м. Донная биота формировалась 16-ю видами беспозвоночных. По числу видов преобладали брюхоногие моллюски и многощетинковые черви (соответственно семь и пять видов). Двустворчатые моллюски были представлены тремя видами, офиуры – одним видом (табл. 3). Количественные характеристики сообщества были невысокими. Средняя плотность макрозообентоса составила 513 экз./м², средняя биомасса – 34,2 г/м². Более 60% биомассы макробентоса приходилось на биомассу доминирующих видов моллюсков. Двустворчатый моллюск *Musculista senhousia* в данном сообществе находился в группе характерных видов второго порядка и был представлен более мелкими формами, чем на мелководье, со средней плотностью поселения 30 экз./м² и биомассой 0,44 г/м².

При дальнейшем увеличении глубины в центральной части, находящейся под воздействием морских приливных течений, выделяются два кластера, которые мы определяем как группировки одного сообщества двустворчатого моллюска *Macoma calcarea*.

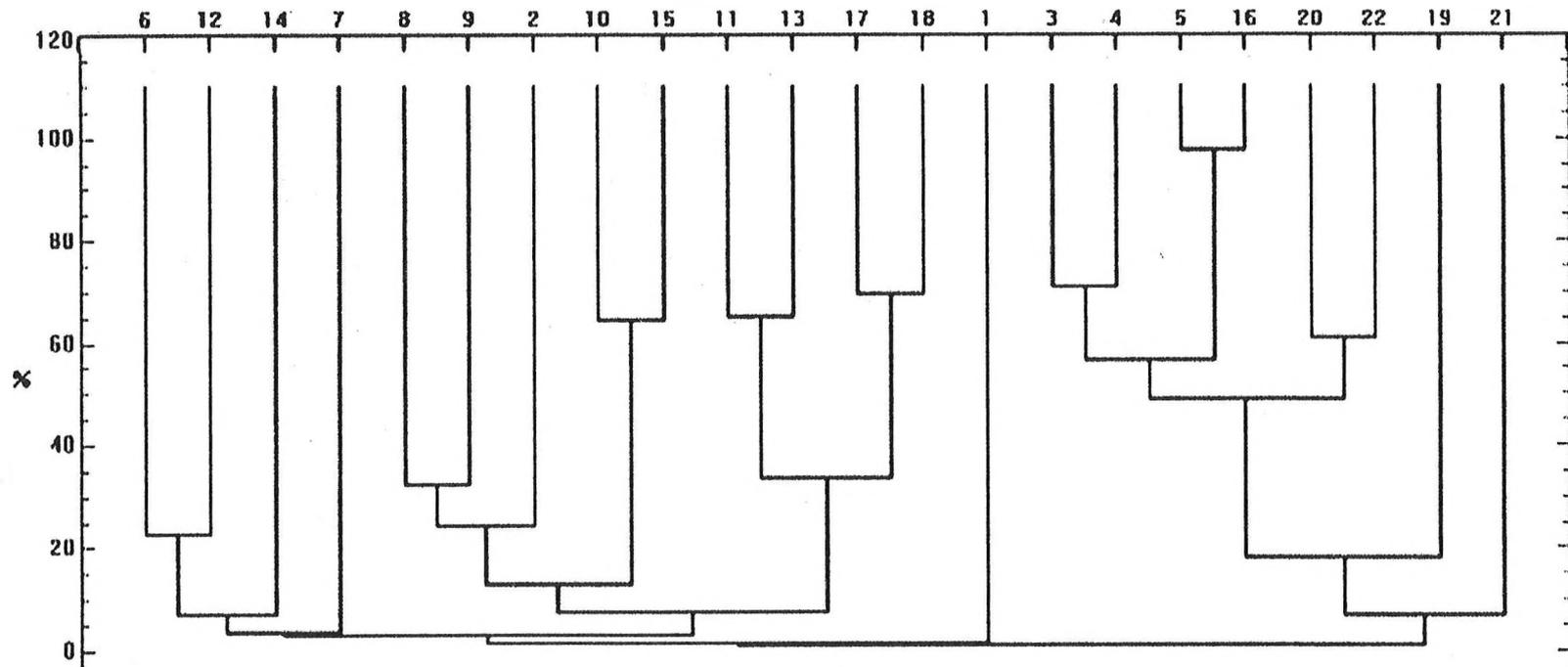


Рис. 4. Дендрограмма сходства бентосных станций лагунного озера Изменчивое: по горизонтали – номера станций, по вертикали – индекс ценотического сходства

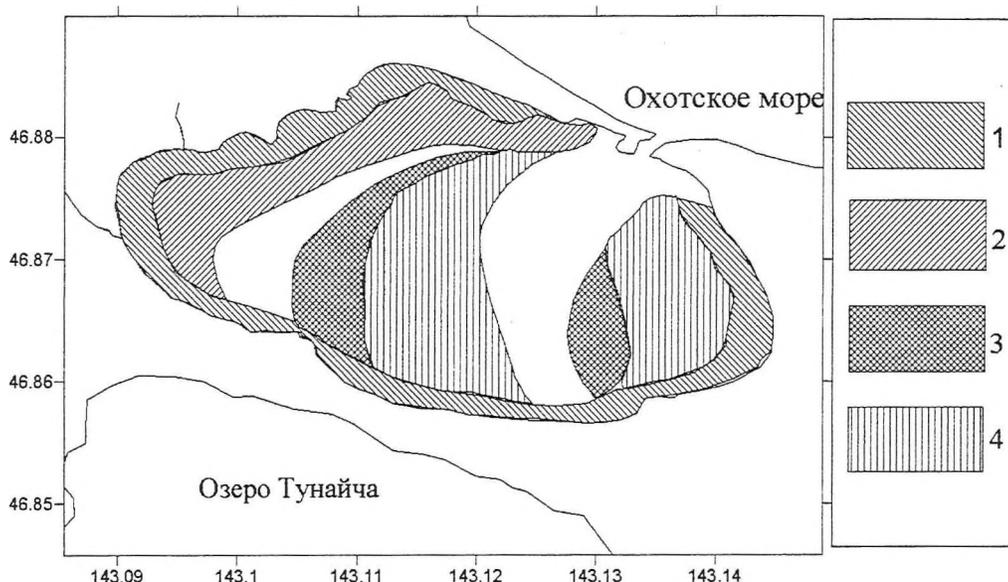


Рис. 5. Распределение сообществ и группировок макрозообентоса в лагунном озере Изменчивое. Сообщества: 1 – *Musculista senhousia*; 2 – *Littorina squalida*+*Macoma incongrua*. Группировки: 3 – *Macoma calcarea*; 4 – *Scoloplos armiger*+*Lumbrineris longifoliai*

На уровне сходства более 60% выделяется группировка *Macoma calcarea* (представлена, преимущественно, моллюсками первого и второго года жизни). Она распространена на илистых грунтах на глубине от 3 до 5 м (ст. 10, 15) и представлена всего шестью видами беспозвоночных. Здесь преобладали двустворчатые моллюски (три вида), вместе с доминирующим видом формировавшие 81,4% от общей биомассы макрозообентоса (табл. 4). Средняя плотность в группировке составляла 637 экз./м², средняя биомасса – 10,45 г/м². Из характерных видов I порядка следует отметить полихету *Glycinde armigera* с достаточно высокой плотностью поселения (52 экз./м²). Данный вид в лагунном озере встречался повсеместно (частота встречаемости – 90%) и в большинстве своем был представлен ювенильными особями.

Группировка многощетинковых червей *Scoloplos armiger*+*Lumbrineris longifolia* (ст. 11, 13, 17, 18) также была приурочена к илистым грунтам и захватывала глубины до 6 м. В составе группировки обнаружено 23 вида макрозообентоса, среди которых по видовому богатству лидировали многощетинковые черви и брюхоногие моллюски (соответственно 11 и шесть видов), доля которых составляла 80,3 и 7,5% от биомассы всего макрозообентоса. Средняя плотность беспозвоночных была равна 689 экз./м², средняя биомасса – 51,36 г/м² (табл. 5). Наибольшую плотность поселения создавал субдоминантный вид *Macoma calcarea* – 185 экз./м² при 100%-ной частоте встречаемости. Однако при сопоставлении сообществ на станциях в качестве количественной меры используется биомасса. По биомассе, как было отмечено выше, в данной группировке доминировали крупные вагильные полихеты. Тем не менее, учитывая короткий жизненный цикл многощетинковых червей, по сравнению с моллюсками, и доминирование макомы по плотности, мы сочли возможным объединить данные группировки в одно сообщество *Macoma calcarea*. К характерным видам I порядка, как и в предыдущей группировке, относится также многощетинковый червь *Glycinde armigera* с плотностью поселения 96 экз./м².

Состав и структура сообщества *Musculista senhousia*

Статус	Вид	Группа	N, экз./м ²	B, г/м ²	B, %	ЧВ, %	КО
Доминирующий	<i>Musculista senhousia</i>	Bivalvia	384,3±51,6	119,53±25,1	81	100	8071
Характерный I порядка	<i>Littorina squalida</i>	Gastropoda	81,5 ±20,6	9,5±1,9	6,4	66,7	428
	<i>Thapsiella plicosa</i>	Gastropoda	949,4±287,3	4,95±1,36	3,3	66,7	223
	<i>Macoma balthica</i>	Bivalvia	24,0±9,65	4,58±1,82	3,1	33,3	103
Всего характерных I порядка	3		1054,9±0,0	19,02±1,22	12,8		754
Характерный II порядка	<i>Macoma incongrua</i>	Bivalvia	79,0±29,9	2,23±0,89	1,5	50	75
	<i>Littorina sitkana</i>	Gastropoda	26,9±8,9	2,59±1,03	1,7	33,3	58
	<i>Epheria turrita</i>	Gastropoda	135,3±35,9	0,96±0,25	0,6	50	32
	<i>Glycinde armigera</i>	Polychaeta	32,2±4,2	0,45±0,05	0,3	100	30
	<i>Theora lubrica</i>	Bivalvia	39,5±13,8	0,41±0,15	0,3	50	14
	<i>Neomysis mirabilis</i>	Mysidae	15,2±5,9	0,32±0,13	0,2	50	11
Всего характерных II порядка	6		328,1±28,0	6,96±0,59	4,6		220
Второстепенный I порядка	<i>Nereis multignatha</i>	Polychaeta	0,8±0,32	0,76±0,31	0,5	16,7	8,6
	<i>Margarites helicina</i>	Gastropoda	14,8±3,8	0,21±0,06	0,1	50	6,9
	<i>Gnorimosphaeroma ovatum</i>	Isopoda	77,3±30,8	0,15±0,05	0,1	33,3	3,4
	<i>Littorina mandshurica</i>	Gastropoda	5,1±1,3	0,12±0,03	0,1	33,3	2,7
	<i>Allorchestes angusta</i>	Amphipoda	27,9±7,6	0,11±0,03	0,1	33,3	2,5
	<i>Macoma calcarea</i>	Bivalvia	7,4±3,02	0,21±0,08	0,1	16,7	2,4
	<i>Nucella heyseana</i>	Gastropoda	2,5±1,0	0,17±0,07	0,1	16,7	1,9
	<i>Crangon septemspinosa</i>	Decapoda	0,5±0,21	0,14±0,06	0,1	16,7	1,6
	<i>Nereis sp.</i>	Polychaeta	0,3±0,11	0,13±0,06	0,1	16,7	1,5
	<i>Locustogammarus locustoides</i>	Amphipoda	70,1±28,6	0,11±0,04	0,1	16,7	1,2
	<i>Collisella heroldi</i>	Gastropoda	1,8±0,74	0,1±0,04	0,1	16,7	1,1
Всего второстепенных I порядка	11		208,5±20,9	2,21±0,18	1,5		33,8
Второстепенных II порядка	23		122,7±9,2	0,39±0,03	0,3		4,77
Всего	44		2098,5±153	148,11±10,3	100		9084

Таблица 3

Состав и структура сообщества *Littorina squalida*+*Macoma incongrua*

Статус	Вид	Группа	N, экз./м ²	B, г/м ²	B, %	ЧВ, %	КО
Доминирующий	<i>Littorina squalida</i>	Gastropoda	64,2±5,7	13,85±3,4	40,4	100	4044
	<i>Macoma incongrua</i>	Bivalvia	69,1±28,0	7,95±3,3	23,2	66,7	1548
Всего доминирующих	2		133,3±11,4	21,8±1,7	63,6		5592
Характерный I порядка	<i>Boreotrophon candelabrum</i>	Gastropoda	4,9±2,8	5,62±3,24	16,4	33,3	547
	<i>Amphiodia rossica</i>	Ophiuroidea	4,9±2,8	2,07±1,2	6,1	33,3	202
	<i>Thapsiella plicosa</i>	Gastropoda	173,1±62,8	0,55±0,25	1,6	100	162
	<i>Littorina brevicula</i>	Gastropoda	24,7±14,26	1,6±0,94	4,8	33,3	158
	<i>Epheria turrita</i>	Gastropoda	77,3±29,23	0,62±0,24	1,8	66,7	121
Всего характерных I порядка	5		284,9±0,0	10,46±1,05	30,7		1190
Характерный II порядка	<i>Musculista senhousia</i>	Bivalvia	29,6±13,1	0,44±0,18	1,3	66,7	85
	<i>Littorina mandshurica</i>	Gastropoda	4,9±2,8	0,76±0,44	2,2	33,6	74
	<i>Onoba sp.</i>	Gastropoda	9,9±5,7	0,29±0,17	0,9	33,6	28
	<i>Pherusa plumosa</i>	Polychaeta	4,9±2,8	0,25±0,15	0,7	33,6	25
	<i>Glycinde armigera</i>	Polychaeta	19,8±7,5	0,09±0,03	0,3	66,7	17
Всего характерных II порядка	5		69,1±7,12	1,83±0,14	5,4		229
Второстепенный I порядка	Aphroditidae g. sp.	Polychaeta	5,7±2,7	0,04±0,02	0,1	66,7	8
	Spionidae g. sp.	Polychaeta	9,9±5,7	0,04±0,03	0,1	33,3	4
	<i>Theora lubrica</i>	Bivalvia	4,9±2,8	0,03±0,01	0,1	33,3	2
	<i>Arctonoe vittata</i>	Polychaeta	4,9±2,8	0,015±0,01	0,0	33,3	1
Всего второстепенных I порядка	4		25,4±2,6	0,125±0,01	0,3		15
Всего	16		512,7±46,0	34,2±2,5	100		7026

Состав и структура группировки *Macoma calcarea*

Статус	Вид	Группа	N, экз./м ²	B, г/м ²	B, %	ЧВ, %	КО	
Доминирующий	<i>Macoma calcarea</i>	Bivalvia	481,5±130,9	8,1±1,7	77,9	100	7794	
	Характерный I порядка	<i>Littorina squalida</i>	Gastropoda	7,4±5,2	1,6±1,13	15,4	50	768
		<i>Theora lubrica</i>	Bivalvia	74,1±31,4	0,3±0,18	3,1	100	312
Всего характерных I порядка	<i>Glycyde armigera</i>	Polychaeta	51,9±26,2	0,3±0,13	3,0	100	305	
	3		133,4±0,0	2,2±0,23	21,5		1385	
	Характерный II порядка	<i>Thracia</i> indet.	Bivalvia	7,4±5,24	0,04±0,03	0,4	50	18
Второстепенный I порядка	<i>Scoloplos armiger</i>	Polychaeta	14,8±10,5	0,02±0,01	0,2	50	9	
	6		637,1±62,7	10,36±0,95	100		9206	

Таким образом, в отличие от высокобореальных лагун северо-восточного Сахалина, где основным является сообщество двусторчатого моллюска *Macoma balthica* (Кафанов и др., 2003), в лагунном озере Изменчивое доминирует сообщество моллюска этого же рода – *Macoma calcarea*. Являясь типично морским видом, *Macoma calcarea* в лагунном озере Изменчивое (не подверженной значительному опреснению) находит оптимальные условия для своего развития. Как было отмечено выше, в лагунном озере обитают моллюски первого–второго года жизни.

На хорошо прогреваемом прибрежном мелководье распределены два других сообщества – *Musculista senhousia* и *Littorina squalida*+*Macoma incongrua*. Доминирующая роль в них также принадлежит типичным морским видам, но более тепловодным, в отличие от *Macoma calcarea*. *Musculista senhousia* является характерным видом в сообществах кутовой части бухт южной Японии (Nabe, 1956 – цит. по: Лутаенко, 2003). У материкового побережья Японского моря в заливе Измена и вершинной части Амурского залива данный вид также присутствует в литоральной зоне, но массовых поселений не создает (Евсеев, 2000; Лутаенко, 2003). Доминирует *Musculista senhousia* в центральной части лагуны Буссе в среднем горизонте литорали под выбросами анфельции. В нижнем горизонте литорали этой лагуны типичен биоценоз *Macoma incongrua*+*Littorina squalida*+*Nereis vexillosa* (Голиков и др., 1985). В низкобореальной бухте Алексева (залив Петра Великого) *Musculista senhousia* и *Macoma incongrua* повсеместно встречаются в биоценозах литорали и сублиторали (Волова и др., 1980).

Вышеизложенное позволяет заключить, что смена сообществ макрозообентоса в лагунном озере Изменчивое происходит с нарастанием глубин. Прибрежный, хорошо прогреваемый участок занят сообществами с доминированием тепловодных видов моллюсков, характерных для низкобореальных и субтропических акваторий дальневосточных морей. Центральную часть лагунного озера с заиленными грунтами и менее прогретыми водами занимает сообщество *Macoma calcarea*, основной ареал которого лежит в бореальных областях Тихого и Атлантического океанов.

Таблица 5

Состав и структура группировки *Scoloplos armiger*+*Lumbrineris longifolia*

Статус	Вид	Группа	N, экз./м ²	B, г/м ²	B, %	ЧВ, %	КО
Доминирующий	<i>Scoloplos armiger</i>	Polychaeta	140,7±28,1	29,4±8,35	57,3	100	5730
	<i>Lumbrineris longifolia</i>	Polychaeta	33,3±7,6	8,34±3,38	16,2	75	1217
Всего доминирующих	2		174,0±12,8	37,74±2,9	73,5		6947
Характерный I порядка	<i>Macoma calcarea</i>	Bivalvia	185,2±45,4	3,6±0,87	7,1	100	707
	<i>Boreotrophon candelabrum</i>	Gastropoda	3,7±1,85	2,99±1,5	5,8	25	146
	<i>Glycinde armigera</i>	Polychaeta	96,3±6,41	0,73±0,17	1,4	100	142
Всего характерных I порядка	3		285,2±0,0	7,32±0,73	14,3		995
Характерный II порядка	<i>Pherusa plumosa</i>	Polychaeta	18,5±7,0	0,99±0,42	1,9	50	97
	Fam. g. sp.	Nemertini	3,7±1,85	1,63±0,81	3,2	25	79
	Terebellidae g. sp.	Polychaeta	3,7±1,85	1,26±0,63	2,5	25	61
	<i>Theora lubrica</i>	Bivalvia	59,3±12,5	0,37±0,06	0,7	75	53
	<i>Epheria turrata</i>	Gastropoda	33,3±11,86	0,44±0,19	0,9	50	43
	<i>Schistomeringos japonica</i>	Polychaeta	22,2±4,78	0,15±0,04	0,3	75	21
	<i>Thapsiella plicosa</i>	Gastropoda	37,0±9,8	0,13±0,03	0,2	75	18
	Fam. g. sp.	Nudibranchia	11,1±5,56	0,37±0,18	0,7	25	18
<i>Amphiodia rossica</i>	Ophiuroidea	3,7±1,85	0,22±0,11	0,4	25	11	
Всего характерных II порядка	9		192,5±12,8	5,56±0,44	10,8		401
Второстепенный I порядка	<i>Oenopota harpa</i>	Gastropoda	3,7±1,85	0,18±0,09	0,3	25	9
	<i>Lumbrineris heteropoda</i>	Polychaeta	7,4±3,7	0,16±0,08	0,3	25	8
	Cirratullidae g. sp.	Polychaeta	3,7±1,85	0,15±0,07	0,3	25	7
	<i>Collisella heroldi</i>	Gastropoda	0,0±0,0	0,11±0,06	0,2	25	6
	<i>Onoba sp.</i>	Gastropoda	7,4±3,7	0,03±0,01	0,1	25	1
	<i>Arctonoe vittata</i>	Polychaeta	3,7±1,85	0,03±0,01	0,1	25	1
Всего второстепенных I порядка	6		25,9±1,94	0,66±0,05	1,3		32
Второстепенных II порядка	3		11,1±0,8	0,03±0,00	0,1		1
Всего	23		688,7±47,7	51,3±3,76	100		8376

Данный предварительный вывод хорошо подтверждается применением параметра U (доля захвата кормового ресурса) (табл. 6). В соответствии с представлениями В. В. Суханова (2002) низкие значения параметра характеризуют тепловодные субтропическо-тропические сообщества, а значения, близкие к 0,632 (стандарт), – сообщества умеренных широт. Для литорального сообщества *Musculista senhousia* и сменяющего его на мелководье сообщества *Littorina squalida*+*Macoma incongrua* характерны низкие, достоверно отличающиеся по тесту Стьюдента, значения U . Для обычного на глубине 3–5 м сообщества *Macoma calcarea* отмечено значение параметра, близкое к стандарту и достоверно не отличающееся от него. Кроме того, обнаружена закономерность увеличения U от литорали к глубине 3–5 м при параллельном уменьшении средней биомассы сообществ и последующего резкого снижения U на глубине 6 м – максимальной для лагунного озера Изменчивое. Объяснение этому, кроме вышесказанного, кроется в передаче кормового ресурса от берега к профундали. В трофической структуре донных сообществ лагунного озера преобладают собирающие детритофаги, кормовой ресурс для них (корпускулярная органика) поступает по трем направлениям: вдоль дна от берега – береговой сток и из зарослей макрофитов на мелководье, с приливом через протоку (учитывая мелководность протоки, данный путь аналогичен предыдущему) и сверху – из пелагиали. Основным является первое направление поступления органики. Соответственно, значительная часть кормового ресурса изымается на мелководье (значительные величины биомассы бентоса), оставшаяся часть передается на большую глубину и т. д. Таким образом, модель Мотомуры–Уиттерека (цит. по: Суханов, 2002) действует не только внутри отдельных сообществ, но и для отдельных водоемов, где конкурентами в захвате кормового ресурса являются не отдельные виды, а сообщества.

Таблица 6

Структурные характеристики сообществ и группировок макрозообентоса лагунного озера Изменчивое

Сообщество/ Группировка	<i>Musculista senhousia</i>	<i>Littorina squalida</i> + <i>Macoma incongrua</i>	<i>Macoma calcarea</i>	<i>Scoloplos armiger</i> + <i>Lumbrineris longifolia</i>
Диапазон глубин, м	0–1	1–3	3–5	4–6
Количество обнаруженных видов	44	16	7	23
N , экз./м ²	2098	513	637	740
B , г/м ²	148,11	34,24	10,45	51,36
U	0,203±0,031	0,340±0,046	0,601±0,134	0,287±0,047
ΔU_{AB} , %	67,9	46,2	4,9	54,6
I_{ABC}	0,10	0,24	0,05	0,23
I_{BO}	0,39	0,74	0,32	0,67

Наибольшей стабильностью в сукцессионном ряду обладали сообщество *Littorina squalida*+*Macoma incongrua* и группировка *Scoloplos armiger*+*Lumbrineris longifolia*. Для них же характерен и наибольший индекс видового обилия, что вполне предсказуемо для полидоминантных сообществ, так как этот показатель характеризует степень «распыления» биомассы сообщества по составляющим его видам.

Зонально-биогеографический состав был определен для 67 видов макрозообентоса. Среди макрозообентоса преобладают группы широкобореальных (41%) и низкобореальных (43%) видов. Наибольшее число беспозвоночных относится к тихоокеанским широкобореальным (22%), тихоокеанским приазиатским низкобореальным (21%) и тихоокеанским приазиатским субтропическо-низкобореальным видам (рис. 6). Бореально-арктические виды составляют 13%. Отчлененность лагунного озера от моря, сильный летний прогрев вод позволяют существовать в ней видам субтропическо-низкобореального комплекса (*Macoma incongrua*, *Musculista senhousia*, *Anisocorbula venusta*, *Theora lubrica*, *Batillaria cumingi*, *Littorina brevicula*, *Gnorimosphaeroma ovatum*, *Hediste japonica*, *Nereis multignatha* и др.). Преобладание в лагунном озере тепловодных приазиатских низкобореальных и субтропическо-низкобореальных компонентов позволяет совершенно определенно отнести его к Айнской провинции Северотихоокеанской области (Кафанов, Кудряшов, 2000). Данная провинция расположена между высокобореальной и низкобореальной подзонами бореальной зоны, что и определяет зонально-биогеографический состав донной фауны лагунного озера.

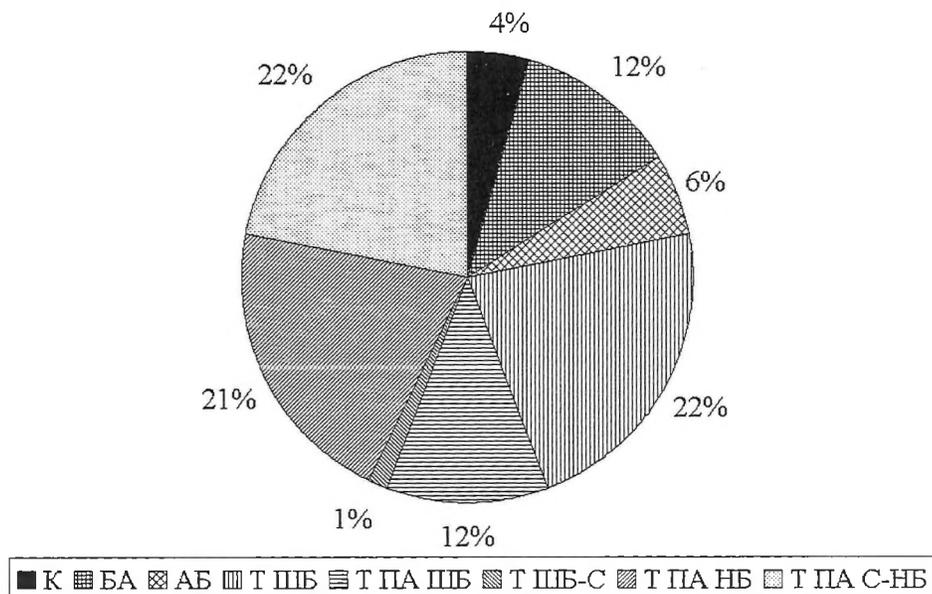


Рис. 6. Зонально-биогеографический состав макрозообентоса лагунного озера Изменчивое: К – космополиты; БА – бореально-арктические виды; АБ – амфибореальные; Т ШБ – тихоокеанские широкобореальные; Т ПА ШБ – тихоокеанские приазиатские широкобореальные; Т ШБ-С – тихоокеанские широкобореально-субтропические; Т ПА НБ – тихоокеанские приазиатские низкобореальные; Т ПА С-НБ – тихоокеанские приазиатские субтропическо-низкобореальные

В целом, по зонально-биогеографическому составу бентосная фауна лагунного озера близка к фауне лагуны Буссе и прибрежного участка Татарского пролива в районе пос. Антоново (Голиков и др., 1985), имеющих схожий с лагунным озером Изменчивое биомический и гидрологический характер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лагунное озеро Изменчивое по характеристикам макрозообентоса является типично морским водоемом. Макрозообентос лагунного озера представлен большим количеством видов беспозвоночных (более 90) с доминированием по биомассе двустворчатых моллюсков. Среднее значение биомассы макрозообентоса составляет $102,6 \text{ г/м}^2$, плотности – 970 экз./м^2 . Наименьшие показатели обилия макрозообентоса характеризуют протоку и глубоководную часть лагунного озера, подверженные постоянному воздействию приливоотливных течений.

В лагунном озере представлены сообщества с доминированием двустворчатых моллюсков. Мелководные участки лагунного озера заняты тепловодными по своим характеристикам сообществами *Musculista senhousia* и *Littorina squalida*+*Macoma incongrua*. Наибольшие площади дна заняты холодноводным сообществом *Macoma calcarea* в профундали.

Сочетание тепловодных приазиатских низкобореальных элементов и широкобореальных видов позволяет отнести лагунное озеро к Айнской провинции Северотихоокеанской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас береговой зоны Сахалина. – Владивосток : ИПК «Дальпресс», 2002. – 51 с.
2. Бровко, П. Ф. Развитие прибрежных лагун / П. Ф. Бровко. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 1990. – 148 с.
3. Волова, Г. Н. Бентос бухты Алексеева (залив Петра Великого) / Г. Н. Волова, Т. И. Жакина, Л. В. Микулич // Прибреж. планктон и бентос сев. части Японского моря. – Владивосток, 1980. – С. 32–56.
4. География и мониторинг биоразнообразия. – М. : Изд-во НУМЦ, 2002. – 253 с. – (Сер. учеб. пособий «Сохранение биоразнообразия»).
5. Голиков, А. Н. Некоторые биоценозы верхних отделов шельфа южного Сахалина и их распределение / А. Н. Голиков, О. А. Скарлато, В. Д. Табунков // Биоценозы и фауна шельфа южного Сахалина : Сб. науч. тр. – Л. : Наука, 1985. – С. 4–68. – (Исслед. фауны морей, т. 30).
6. Дюран, Б. Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Оделл. – М. : Статистика, 1977. – 128 с.
7. Евсеев, Г. А. Двустворчатые моллюски южнокурильского мелководья и условия их существования / Г. А. Евсеев // Бюл. Дальневост. малакол. о-ва. – Владивосток : Дальнаука, 2000. – Вып. 4. – С. 30–51.
8. Заварзин, Д. С. Состав и пространственное распределение зоопланктонных сообществ озера Тунайча (южный Сахалин) по данным летней съемки 2001 г. / Д. С. Заварзин // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сах.-Курил. регионе и сопред. акваториях : Тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2004. – Т. 6. – С. 331–338.
9. Кафанов, А. И. Морская биогеография : Учеб. пособие / А. И. Кафанов, В. А. Кудряшов. – М. : Наука, 2000. – 176 с.
10. Кафанов, А. И. Биота и сообщества макробентоса лагун северо-восточного Сахалина / А. И. Кафанов, В. С. Лабай, Н. В. Печенева. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2003. – 176 с.
11. Донные беспозвоночные озер южного Сахалина / О. А. Ключарева, Т. А. Коренева, Н. Л. Сокольская, Я. И. Старобогатов // Озера южного Сахалина и их ихтиофауна. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1964. – С. 47–81.
12. Кочнев, Ю. Р. Распределение приморского гребешка в озере Изменчивое (южный Сахалин) / Ю. Р. Кочнев // Бюл. Дальневост. малакол. о-ва : Всерос. совещ. по изуч. моллюсков Дальнего Востока России : Тез. докл. (Владивосток, 14–15 окт. 1998 г.). – Владивосток : Дальнаука, 2000. – Вып. 4. – С. 82–84.

13. Лабай, В. С. Сравнительная характеристика распределения, состава и структуры пресноводного зообентоса лагун Пильгун и Ныйский залив (северо-восточный Сахалин) / В. С. Лабай, Н. В. Печенева // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – Владивосток : Дальнаука, 2001. – Вып. 1. – С. 55–64.

14. Корбикула *Corbicula japonica* (Bivalvia) озера Тунайча: условия обитания, некоторые аспекты морфологии и биологии вида / В. С. Лабай, Д. С. Заварзин, И. В. Мотылькова, Н. В. Коновалова // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – Владивосток : Дальнаука, 2003. – Вып. 2. – С. 143–152.

15. Лабай, В. С. Некоторые аспекты питания мелкочешуйной красноперки *Tribolodon brandii* (Dybowski) озера Тунайча (остров Сахалин) / В. С. Лабай, Н. К. Ни, М. Г. Роготнев // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – Владивосток : Дальнаука, 2003а. – Вып. 2. – С. 444–453.

16. Лабай, В. С. Макробентос пролива Невельского / В. С. Лабай // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сах.-Курил. регионе и сопред. акваториях : Тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2004. – Т. 6. – С. 305–330.

17. Лабай, В. С. Вертикальное распределение и сезонная динамика макрозообентоса на полигоне озера Тунайча / В. С. Лабай, М. Г. Роготнев, Т. С. Шпилько // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана : Сб. науч. тр. – П-Камчат. : КамчатНИРО, 2004. – Вып. 7. – С. 111–121.

18. Лутаенко, К. А. Фауна двустворчатых моллюсков Амурского залива (Японское море) и прилегающих районов. Часть 2. Семейство Trapezidae – Periplomatidae. Эколого-биогеографическая характеристика / К. А. Лутаенко // Бюл. Дальневост. малакол. о-ва. – Владивосток : Дальнаука, 2003. – Вып. 7. – С. 5–84.

19. Микишин, Ю. А. Южный Сахалин. Озеро Тунайча / Ю. А. Микишин, В. Ф. Рыбаков, П. Ф. Бровко // История озер Севера Азии. – СПб. : Наука, 1995. – Гл. 6 Дальний Восток. – С. 112–120. – (Сер.: История озер).

20. Микишин, Ю. А. Развитие природы юго-восточной части острова Сахалин в голоцене / Ю. А. Микишин, И. Г. Гвоздева. – Владивосток : Изд-во Дальневост. гос. ун-та, 1996. – 130 с.

21. Мотылькова, И. В. Весенний фитопланктон озера Тунайча (южный Сахалин) / И. В. Мотылькова, Н. В. Коновалова // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – Владивосток : Дальнаука, 2003. – Вып. 2. – С. 287–294.

22. Палий, В. Ф. О количественных показателях при обработке фаунистических материалов / В. Ф. Палий // Зоол. журн. – 1961. – Т. 40, вып. 1. – С. 3–6.

23. Полупанов, П. В. Особенности гидрологического режима залива Ныйский / П. В. Полупанов // XI Всерос. конф. по промысловой океанологии (Калининград, 14–18 сент. 1999 г.) : Тез. докл. – М. : Изд-во ВНИРО, 1999. – С. 36.

24. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л. : Гидрометеиздат, 1973. – Т. 18 Дальний Восток, вып. 4 Сахалин и Курилы. – 262 с.

25. Краткая характеристика водной биоты оз. Тунайча (южный Сахалин) в летний период / А. Д. Саматов, В. С. Лабай, И. В. 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.

26. Суханов, В. В. Тест на стандартность видовой структуры в таксоценозах морских организмов / В. В. Суханов // Биология моря. – 2002. – Т. 28, № 4. – С. 304–307.

27. Шорыгин, А. А. Питание, избирательная способность и пищевые взаимоотношения некоторых Gobiidae Каспийского моря / А. А. Шорыгин // Зоол. журн. – 1939. – Т. 18, вып. 1. – С. 27–51.

28. Labay, V. S. A new species of *Melita* Leach (Amphipoda: Melitidae) from oligosaline waters of Russian Far East / V. S. Labay // Zootaxa. – 2003. – No. 356. – P. 1–8.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Список видов макрозообентоса лагунного озера Изменчивое
(обозначения – как на рисунке 6)**

Таксоны	Зонально-биогеографическая характеристика
Phylum CNIDARIA	
Classis Hydrozoa	
Subclassis Hydroidea	
Ordo Thecaphora	
Fam. Campanulariidae	
<i>Obelia longissima</i> (Pallas, 1766)	АБ
Phylum NEMERTINEA	
Nemertini indet.	
Phylum ANNELIDA	
Classis Polychaeta	
Ordo Phyllodocida	
Fam. Phyllodocidae	
<i>Eulalia viridis</i> (Linnaeus, 1767)	Т ШБ-С
Phyllodocidae g. sp.	
Fam. Glyceridae	
<i>Glycera capitata</i> Oersted, 1843	К
Fam. Goniadidae	
<i>Glycinde armigera</i> Moore, 1911	ТШБ
Fam. Aphroditidae	
Aphroditidae g. sp.	
Fam. Polynoidae	
<i>Arctonoe vittata</i> (Grube, 1855)	БА
<i>Harmothoe</i> sp.	
Fam. Nereidae	
<i>Hediste japonica</i> (Izuka, 1908)	Т ПА С-НБ
<i>Nereis multignatha</i> Imajima et Hartman, 1964	Т ПА С-НБ
<i>Nereis</i> sp.	
Ordo Eunicidae	
Fam. Lumbrinereidae	
<i>Lumbrineris heteropoda</i> Marenzeller, 1879	Т ПА ШБ
<i>Lumbrineris longifolia</i> Imajima et Higuchi, 1975	Т ПА ШБ
Fam. Dorvilleidae	
<i>Schistomeringos japonica</i> (Annenkova, 1937)	Т ПА ШБ
Fam. Orbiniidae	
<i>Scoloplos armiger</i> (O. F. Muller, 1788)	К
Ordo Spionida	
Fam. Spionidae	
Spionidae g. sp.	
Fam. Cirratulidae	
Cirratulidae g. sp.	
Ordo Flabelligerida	
Fam. Flabelligeridae	
<i>Pherusa plumosa</i> (O. F. Muller, 1776)	БА
Ordo Capitellida	
Fam. Capitellidae	
Capitellidae g. sp.	
<i>Notomastus</i> sp.	

Ordo Terebellida	
Fam. Terebellidae	
Terebellidae g. sp.	
Fam. Ampharetidae	
Ampharetidae g. sp.	
<i>Asabellides sibirica</i> (Wiren, 1883)	БА
<i>Glyphanostomum pallescens</i> (Theel, 1879)	БА
Phylum ARTHROPODA	
Subphylum Crustacea	
Classis Copepodoidea	
Subclassis Cirripedia	
Ordo Thoracica	
Fam. Chthamalidae	
<i>Chthamalus dalli</i> Pilsbry, 1916	Т ШБ
Classis Malacostraca	
Subclassis Eumalacostraca	
Ordo Mysidacea	
Fam. Mysidae	
<i>Neomysis awatschensis</i> (Brandt, 1851)	Т ПА ШБ
<i>Neomysis mirabilis</i> (Chernjavsky, 1882)	Т ШБ
Ordo Cumacea	
Fam. Lampropidae	
<i>Lamprops japonica</i> Zimmer, 1937	Т ПА НБ
Ordo Amphipoda	
Subordo Gammaridea	
Fam. Corophiidae	
<i>Corophium bonelli</i> (M.-Edw., 1830)	Т ШБ
Fam. Ischyroceridae	
<i>Ischyrocerus</i> sp.	
Fam. Dexaminidae	
<i>Guerneia quadrispinosa</i> Stephensen, 1944	К
Fam. Calliopiidae	
<i>Halirages</i> sp.	
Fam. Pontogeniidae	
<i>Thethygeneia andrijaschovi</i> (Gurjanova, 1951)	Т ПА ШБ
<i>Pontogeneia intermedia</i> Gurjanova, 1938	Т ШБ
Pontogeniidae sp. (juv)	
Fam. Anisogammaridae	
<i>Eogammarus tiuschovi</i> (Derzhavin, 1927)	Т ПА ШБ
<i>Locustogammarus locustoides</i> (Brandt, 1851)	Т ШБ
Fam. Pleustidae	
<i>Pleusymtes</i> sp.	
Fam. Stenothoidae	
<i>Metopa</i> cf. <i>derjugini</i> Gurjanova, 1948	
Fam. Lysianassidae	
<i>Orchomene</i> sp.	
<i>Orchomene intermedia</i> (Gurjanova, 1962)	Т ПА НБ
Fam. Hyalidae	
<i>Allorchestes angusta</i> Dana, 1856	Т ШБ

Продолжение приложения – на следующей странице

Продолжение приложения

Таксоны	Зонально-биогеографическая характеристика
Subordo Caprellidea	
Fam. Caprellidae	
<i>Caprella bispinosa</i> Mayer, 1890	Т ПА ШБ
<i>Caprella laevis</i> (Schurin, 1935)	Т ПА НБ
<i>Caprella drepanochir</i> Mayer, 1890	Т ШБ
<i>Caprella</i> sp.	
Ordo Isopoda	
Subordo Flabellifera	
Fam. Sphaeromatidae	
<i>Gnorimosphaeroma ovatum</i> (Gurjanova, 1933)	Т ПА С-НБ
Subordo Valvifera	
<i>Idotea gurjanovae</i> Kussakin, 1974	Т ПА ШБ
Ordo Decapoda	
Fam. Pandalidae	
<i>Pandalus latirostris</i> Rathbun, 1902	Т ПА С-НБ
Fam. Hippolytidae	
<i>Heptacarpus geniculatus longirostris</i> (Kobjakova)	Т ПА НБ
Fam. Crangonidae	
<i>Crangon septemspinosa</i> Say, 1818	Т ШБ
Fam. Paguridae	
<i>Pagurus middendorffi</i> Brandt, 1851	Т ШБ
<i>Pagurus brachiomastus</i> (Thallwitz, 1892)	Т ШБ
Zoea Decapoda indet.	
Fam. Atelecyclidae	
<i>Telmessus cheiragonus</i> (Tilesius, 1815)	Т ШБ
Subphylum Insecta	
Ordo Diptera	
Fam. Chironomidae	
Chironomidae indet. larv	
Phylum MOLLUSCA	
Classis Polyplacophora	
Classis Gastropoda	
Ordo Docoglossa	
Fam. Tecturidae	
<i>Collisella heroldi</i> (Dunker, 1861)	Т ПА С-НБ
<i>Collisella</i> sp.	
Fam. Lepetidae	
<i>Cryptobranchia lima</i> (Dall, 1918)	Т ПА НБ
Ordo Asinobranchia	
Fam. Trochidae	
<i>Margarites helicina</i> (Phipps, 1774)	БА
Ordo Discopoda	
Fam. Lacunidae	
<i>Epheria turrata</i> (A. Adams, 1861)	Т ПА НБ
Fam. Littorinidae	
<i>Littorina brevicula</i> Philippi, 1846	Т ПА С-НБ
<i>Littorina mandshurica</i> (Schrenck, 1867)	Т ПА НБ
<i>Littorina squalida</i> (Broderip et Sowerby, 1829)	Т ШБ
<i>Littorina sitkana</i> Philippi, 1846	Т ШБ
<i>Littorina</i> sp.	

	Fam. Rissoidea	
<i>Thapsiella plicosa</i> (Smith, 1875)		Т ПА НБ
	Fam. Onobidae	
<i>Onoba</i> sp.		
	Ordo Echinospirida	
	Fam. Polynicidae	
<i>Cryptonatica janthostoma</i> (Deshayes, 1841)		Т ШБ
	Ordo Entomostoma	
	Fam. Potamididae	
<i>Batillaria cumingi</i> (Crosse, 1862)		Т ПА С-НБ
	Ordo Hamiglossa	
	Fam. Muricidae	
<i>Boreotrophon candelabrum</i> (A. Adams et Reeve, 1848)		Т ПА НБ
	Fam. Thaididae	
<i>Nucella heyseana</i> (Dunker, 1882)		Т ПА НБ
<i>Nucella</i> sp.		
	Ordo Toxoglossa	
	Fam. Turridae	
<i>Oenopota harpa</i> (Dall, 1884)		БА
	Fam. Brachytomidae	
<i>Suavodrillia kennicottii</i> (Dall, 1871)		Т ШБ
	Subclassis Opisthobranchia	
<i>Nudibranchia</i> indet.		
	Ordo Doridida	
	Fam. Onchidorididae	
<i>Doris</i> cf. <i>pilosa</i> (Abildgaard, 1789)		
	Classis Bivalvia	
	Ordo Mytilida	
	Fam. Mytilidae	
<i>Musculista senhousia</i> (Benson, 1842)		Т ПА С-НБ
<i>Mytilus trossulus</i> Gould, 1850		АБ
	Ordo Pectinida	
	Fam. Pectinidae	
<i>Mizuchopecten yessoensis</i> (Jay, 1857)		Т ПА С-НБ
	Ordo Pholadomyidae	
	Fam. Thraciidae	
<i>Thracia</i> sp.		
	Ordo Lucinida	
	Fam. Hiatelloidea	
<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)		БА
	Ordo Cardiida	
	Fam. Tellinidae	
<i>Macoma balthica</i> (Linnaeus, 1758)		АБ
<i>Macoma calcarea</i> (Gmelin, 1790)		БА
<i>Macoma incongrua</i> (Martens, 1865)		Т ПА С-НБ
	Fam. Semelidae	
<i>Theora lubrica</i> Gould, 1861		Т ПА С-НБ
	Fam. Veneridae	
<i>Callista brevisiphonata</i> (Carpenter, 1865)		Т ПА С-НБ
<i>Protothaca euglipta</i> (Soweby, 1914)		Т ПА НБ
	Fam. Aloididae	
<i>Anisocorbula venusta</i> (Gould, 1861)		Т ПА С-НБ

Окончание приложения – на следующей странице

Окончание приложения

Таксоны	Зонально-биогеографическая характеристика
Fam. Myidae	
<i>Mya arenaria</i> Linnaeus, 1758	АБ
Phylum ECHINODERMATA	
Classis Holothurioidea	
Ordo Dendrochirota	
Fam. Cucumaridae	
<i>Eupentacta fraudatrix</i> (Djakonov et Baranova, 1958)	Т ПА С-НБ
<i>Cucumaria japonica</i> Semper, 1868	Т ПА С-НБ
Classis Echinoidea	
Fam. Strongylocentrotidae	
<i>Strongylocentrotus intermedius</i> (A. Agassiz, 1863)	Т ПА НБ
Classis Asteroidea	
Ordo Forcipulata	
Fam. Asteriidae	
<i>Asterias amurensis</i> Lutken, 1871	Т ПА НБ
Classis Ophiuroidea	
Ordo Ophiuridae	
Fam. Amphiuroidae	
<i>Amphiodia rossica</i> Djakonov, 1935	Т ПА НБ

Печенева, Н. В. Макрозообентос лагунного озера Изменчивое (юго-восточный Сахалин) / **Н. В. Печенева, В. С. Лабай** // 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. 67–88.

По материалам бентической съемки СахНИРО в 2004 г. в лагунном озере Изменчивое (Охотское море) описаны состав, структура и количественные показатели макрозообентоса. Дана зоогеографическая характеристика.

Табл. – 6, ил. – 6, библиогр. – 28, прил. – 1.

Pecheneva, N. V. Macrozoobenthos of the lagoon-type Lake Izmenchivoye (southeastern Sakhalin) / **N. V. Pecheneva, V. S. Labay** // 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. 67–88.

By the materials of benthic survey conducted by SakhNIRO in 2004, a composition, structure and quantitative characteristics of the lagoon-type Lake Izmenchivoye (Sea of Okhotsk) macrozoobenthos are described. A zoogeographic characteristic is given.

Tabl. – 6, fig. – 6, ref. – 28, app. – 1.