

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИНАМИКИ ПРИБРЕЖНОГО ЗООПЛАНКТОНА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ зал. АНИВА В 2003 ГОДУ

И. Б. Пискунов

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

В современной литературе имеется достаточно большое количество работ по зоопланктону Анивского залива, в которых приводятся обширные данные по видовому составу, особенностям качественного и количественного распределения, а также динамике некоторых показателей сообщества.

Значительный вклад в изучение вопроса внесли работы К. А. Бродского (1957), Е. А. Лубны-Герцык (1959), Л. А. Пономаревой (1961), Э. Р. Чернышевой (1974), М. С. Кун (1975), Н. А. Федотовой (1981).

В результате этих исследований было установлено, что в любое время года на акватории залива доминируют веслоногие ракообразные, среди которых преобладают виды родов *Pseudocalanus*, *Oithona*, *Acartia*. Кроме копепод в сообществе значительна доля щетинкочелюстных, а также планктонной молодежи полихет, двустворок, декапод, циррипедий.

Целью настоящей работы является описание динамики видового состава, а также некоторых структурных показателей прибрежного зоопланктона в период с апреля по декабрь.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Отбор проб осуществлялся в апреле, июне, августе, октябре и декабре 2003 г. на шести станциях в заливе Анива, на глубинах 10–30 м (рис. 1). В качестве орудия лова использовалась большая сеть Джеди с диаметром входного отверстия 0,37 м и размером ячеей фильтрующего элемента 0,168 мм. Облавливался слой дно–поверхность, скорость подъема сети составляла 0,8–1 м/сек., забивания ячеей фитопланктоном из-за незначительной толщины облавливаемого слоя отмечено не было. Всего на шести станциях собрано и обработано 30 проб. Камеральная обработка материалов проводилась по стандартным методикам, принятым в ТИПРО-центре (Инструкция..., 1982). Доминирующие и характерные виды сообщества выделялись на основе коэффициента относительности (Палий, 1961). Для характеристики сообщества применялся индекс Шеннона–Уивера, а также метод АВС (Abundance Biomass Comparison) (География..., 2002), а точнее – его математическое выражение, позволяющее избежать перегруженности графическим материалом.

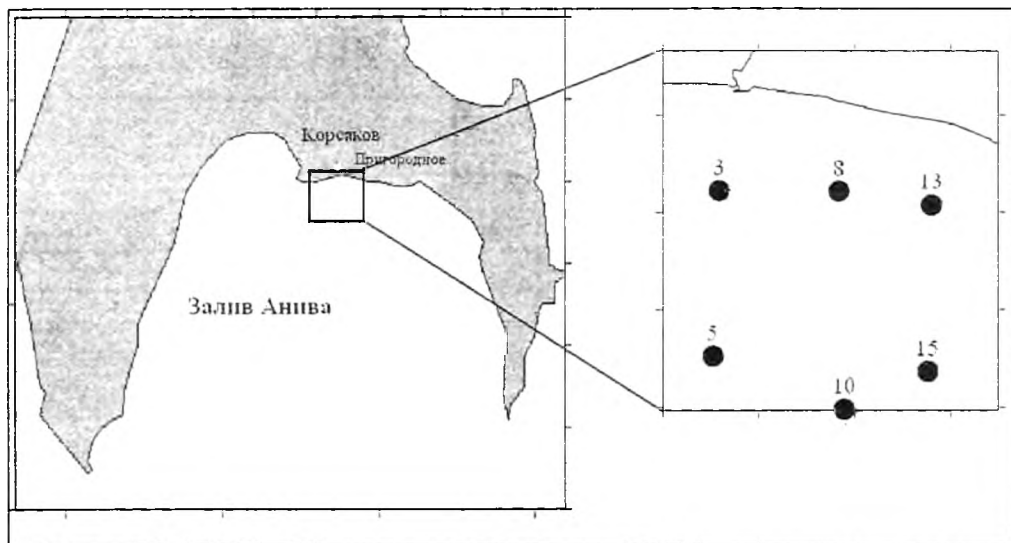


Рис. 1. Схема района работ

РЕЗУЛЬТАТЫ

Зоопланктон зал. Анива представлен 17-ю таксономическими группами, из которых наибольшее значение имеют копеподы и в меньшей степени эвфаузииды, кладоцеры и аппендикулярии (табл. 1). Однако в пределах каждой конкретной съемки видовой состав зоопланктона менее разнообразен, что в основном объясняется сезонной изменчивостью. Максимальное число видов (особенно копепод) в планктонном сообществе залива наблюдалось в декабре. Копеподы играют решающую роль в формировании биомассы и видового обилия планктона в течение всего периода наблюдений, за исключением июня, когда до 59% увеличивается доля ихтиопланктона и в меньшей степени доли дальненеритических эвфаузиид и прибрежных амфипод, формирующих в это время 8% общей биомассы сообщества.

В декабре, в отличие от других месяцев, на акватории в значительном количестве представлены аппендикулярии; в августе, кроме того, – кладоцеры. К особенностям видовой структуры октября можно отнести появление большого количества пелагической молодежи двустворчатых моллюсков, составляющих 11% от биомассы планктона.

По видовому составу зоопланктон района исследований можно охарактеризовать как неритический, с частью океанических видов, заносимых из открытых частей залива. Доля неритического планктона изменяется от 44 до 88%, с минимумом в августе, когда преимущественно развиты виды переходного комплекса, не имеющие четкой приуроченности к прибрежной или океанической зоне (Волков, 1988). Океанические виды максимального развития достигают в апреле – за счет некоторых копепод, гипериид и хетогнат (22%); и в меньшей степени – в декабре (5%), когда в результате осенней интенсификации Восточно-Сахалинского течения его западной ветвью заносятся в залив Анива воды южной части Охотского моря (Пищальник, Бобков, 2000) с населяющими их пелагическими полихетами, тепловодными копеподами и массовыми в том районе хетогнатами (Чучукало и др., 1997).

Таблица 1

Доли таксономических групп зоопланктона в 2003 г. (%)

Группа	Апрель	Июнь	Август	Октябрь	Декабрь	Среднее
Pteropoda	0,06	–	–	–	–	0,0
Hyperidea	11,86	–	–	0,96	0,09	2,6
Gastropoda	–	0,33	1,09	–	2,37	0,8
Euphausiacea	0,55	49,01	4,33	–	–	10,8
Decapoda	–	–	1,63	–	–	0,3
Copepoda	80,68	16,36	43,44	64,07	82,18	57,3
Chaetognatha	3,25	–	–	–	3,94	1,4
Cladocera	–	–	26,50	2,74	1,33	6,1
Appendicularia	0,16	0,50	20,37	18,05	6,22	9,1
Polychaeta	1,56	–	1,17	1,94	3,06	1,5
Cirripedia	–	0,14	–	–	0,2	0,1
Cumacea	–	0,15	–	–	–	0,0
Gammaroidea	–	33,00	–	–	–	6,6
Bivalvia	–	–	0,36	11,26	0,29	2,4
Echinoidea	–	–	0,77	0,03	–	0,2
Mysidacea	1,77	–	0,29	0,13	–	0,4

Меропланктон акватории представлен молодью гастропод, декапод (креветки), полихет, циррипедий, иглокожих, двустворчатых и встречается на протяжении всего периода исследований. Значительная биомасса меропланктона приходится на период с августа по декабрь (5–13%), в основном за счет двустворчатых моллюсков, численность которых в октябре достигает 2300 экз./м³.

Псевдопланктон представлен мизидами и бенто-нектическими амфиподами родов *Ischyrocerus*, *Eugammarus*, *Allorchestres*; кроме того, в июне отмечались кумовые раки.

На протяжении всего рассматриваемого периода доминируют несколько видов копепоид, эвфаузиид, гаммарид и кладоцер, формирующих от 52 до 96% от всей биомассы планктона.

В апреле ядро группировки составляют два вида рода *Pseudocalanus*, формирующих 52% всей биомассы. Среди характерных видов отмечаются *Oithona similis*, океанические *Neocalanus plumchrus*, *Themisto japonica* и *Sagitta elegans* (табл. 2). Зоопланктон июня необычайно скуден, что, возможно, связано с выеданием его (особенно мелкой фракции) личинками корюшки (*Hypomesus* sp.), большое количество которых (до 200 экз./м³) было отмечено в уловах этого месяца. Максимальная биомасса приходится на ихтиопланктон (86%), далее по убыванию биомассы отмечаем *Thysanoessa raschii* (7%) и бенто-нектические амфиподы, чья относительная биомасса составляет 5%. Максимальная относительная биомасса среди копепоид – у *Acartia longiremis* (1%). Заметно, по сравнению с апрелем, снижена численность науплиев копепоид – до 22 экз./м³. Средняя биомасса зупланктона акватории в этот период незначительна и составляет 9 мг/м³ (табл. 3).

Таблица 2

Видовая структура зоопланктона (апрель)

Статус	Вид	Мг/м ³	Процент	Экз./м ³	Коэффициент относительности
Доминирующие	<i>Pseudocalanus newmani</i>	34,65	35,14	1022,22	3514
	<i>Pseudocalanus minutus</i>	10,47	10,62	113,33	1062
Характерные первого порядка	<i>Oithona similis</i>	7,22	7,33	1244,44	733
	<i>Copepoda nauplii</i>	6,27	6,36	1045,00	636
	<i>Neocalanus plumchrus</i>	6,69	6,78	3,78	565
	<i>Acartia longiremis</i>	14,17	14,37	2,78	239
	<i>Parathemisto japonica</i>	11,69	11,86	0,06	198
	<i>Parasagitta elegans</i>	3,21	3,25	0,17	108
Характерные второго порядка	<i>Mysidae gen. sp.</i>	1,74	1,77	5,78	59
	<i>Polychaeta indet., juv.</i>	0,81	0,82	32,22	54
	<i>Syrrhoe crenulata</i>	0,73	0,74	0,11	12
Второстепенные	<i>Thysanoessa raschii</i>	0,54	0,55	0,06	9
	<i>Ovae, crustacea</i>	0,11	0,11	72,22	5
	<i>Oikopleura sp.</i>	0,16	0,16	7,78	5
	<i>Acartia clausi</i>	0,04	0,05	285,56	5
	<i>Limacina helicina</i>	0,06	0,06	2,78	1
	<i>Centropages abdominalis</i>	0,04	0,04	0,06	1
	<i>Eurythemora herdmanni</i>	0,01	0,01	0,06	0

Таблица 3

Видовая структура зоопланктона (июнь)

Статус	Вид	Мг/м ³	Процент	Экз./м ³	Коэффициент относительности
Доминирующие	<i>Pisces, larvae</i>	38,89	56,88	200,00	1896
Характерные первого порядка	<i>Pisces, ova</i>	20,02	29,29	200,22	976
Характерные второго порядка	<i>Acartia longiremis</i>	0,78	1,14	22,59	76
	<i>Thysanoessa raschii</i>	4,64	6,78	0,04	75
	<i>Oithona similis</i>	0,40	0,58	69,96	39
	<i>Gammaroidea sp.</i>	2,22	3,25	22,22	36
	<i>Ischyrocerus sp.</i>	1,11	1,63	11,11	18
	<i>Copepoda nauplii</i>	0,14	0,20	22,85	13

Окончание таблицы 3 – на следующей странице.

Статус	Вид	Мг/м ³	Процент	Экз./м ³	Коэффициент относительности
Второстепенные	<i>Pseudocalanus newmani</i>	0,06	0,08	3,78	5
	<i>Pseudocalanus minutus</i>	0,04	0,06	0,37	1
	<i>Neocalanus plumchrus</i>	0,02	0,03	0,37	0
	<i>Gastropoda, larvae</i>	0,01	0,02	0,15	0
	<i>Eudorellopsis</i> sp.	0,01	0,02	0,04	0
	<i>Harpacticoida</i> indet.	0,00	0,01	0,89	0
	<i>Ovae crustacea</i>	0,00	0,00	1,44	0
	<i>Oncaea borealis</i>	0,00	0,01	0,74	0
	<i>Cirripedia, nauplius</i>	0,00	0,01	0,07	0
	<i>Oikopleura</i> sp.	0,00	0,00	0,15	0
	<i>Oithona plumifera</i>	0,00	0,00	0,37	0
	<i>Centropages abdominalis</i>	0,00	0,00	0,07	0

Видовая структура зоопланктона к августу испытывает значительные перемены. Среди доминирующих видов в этом месяце появляются *Podon leukartii*, *Oikopleura* sp., *Centropages abdominalis*, *O. similis* (70%). Группу субдоминантов формируют неотмечаемые нами ранее *Evadne nordmani*, *Eurythemora herdmani*, *A. clausi*. Значительно увеличивается численность науплиев копепод (до 1500 экз./м³). Кроме того, отмечаются увеличение числа молоди эвфаузиевых (200 экз./м³) и появление личинок иглокожих (30 экз./м³) (табл. 4).

Осенний зоопланктон района исследований характеризуется смешением бореальной и субтропической фауны. В видовых списках октября и декабря появляются пелагические полихеты рода *Tomopteris*, характерные в целом для зал. Анива, но не отмеченные нами в прошлые месяцы. Кроме того, отмечены единичные тепловодные особи *Calanus pacificus*, *Labidocera japonica* и *Microsetella rosea*, а также холодноводные *Epilabidocera amphitrites*, *Tortanus discaudatus*.

В этот период среди доминантов вновь появляется *P. newmani*, причем один этот вид формирует 30% биомассы в октябре и 35% в декабре (для сравнения – 4% в августе). С лета сохраняют свое доминирующее положение *Oikopleura* sp., *C. abdominalis* и *O. similis*. Среди доминантов меропланктон – личинки двусторчатых моллюсков (11% биомассы, численность – до 2300 экз./м³). Кроме того, в структуре сообщества вновь *N. plumchrus* и *P. japonica*, исчезнувшие из видового списка в июне (табл. 5).

К декабрю отмечается дальнейшее увеличение численности науплиев копепод до 7000 экз./м³. Среди субдоминантов аппендикулярии, хетогнаты, молодь гастропод, кладоцеры и особи единственной копеподы *A. longiremis* (табл. 6).

Группировка зоопланктона в этом сезоне, если судить по появлению в структуре океанических *T. derjugini*, *T. discaudatus*, *L. japonica*, *C. pacificus*, *P. elegans*, *P. japonica*, находится под воздействием вод открытого моря.

Таблица 4

Видовая структура зоопланктона (август)

Статус	Вид	Мг/м ³	Процент	Экз./м ³	Коэффициент относительности
Доминирующие	<i>Podon leuckarti</i>	67,60	22,00	3755,56	1833
	<i>Oithona similis</i>	46,83	15,24	8505,56	1524
	<i>Oikopleura</i> sp.	62,61	20,37	3130,56	1358
	<i>Centropages abdominalis</i>	36,50	11,88	855,56	1188
Характерные первого порядка	<i>Evadne nordmanni</i>	13,85	4,51	769,44	376
	<i>Pseudocalanus newmani</i>	11,44	3,72	897,22	372
	<i>Eurythemora herdmanni</i>	9,78	3,18	466,72	318
	<i>Copepoda nauplii</i>	8,33	2,71	1388,89	271
	<i>Acartia clausi</i>	11,48	3,73	744,44	249
	<i>Euphausiidae, calyptopis</i>	11,67	3,80	194,44	127
Характерные второго порядка	<i>Oithona plumifera</i>	2,77	0,90	461,11	75
	<i>Polychaeta</i> indet., larvae	3,61	1,17	144,44	59
	<i>Gastropoda</i> , larvae	3,35	1,09	33,50	36
	<i>Echinopluteus</i> indet.	2,11	0,69	211,11	34
	<i>Decapoda, zoea</i> (<i>Macrura</i>)	5,03	1,64	0,17	27
	<i>Acartia longiremis</i>	2,22	0,72	111,11	24
	<i>Euphausiidae, nauplii</i>	1,67	0,54	55,56	18
	<i>Bivalvia, larvae</i>	1,11	0,36	111,11	18
Второстепенные	<i>Pseudocalanus minutus</i>	2,72	0,89	44,44	15
	<i>Neocalanus plumchrus</i>	0,96	0,31	0,39	5
	<i>Mysidae</i> gen. sp.	0,91	0,30	0,17	5
	<i>Echinodermata</i> indet., larvae	0,28	0,09	27,78	2
	<i>Ovae, crustacea</i>	0,03	0,01	22,22	0

Таблица 5

Видовая структура зоопланктона (октябрь)

Статус	Вид	Мг/м ³	Процент	Экз./м ³	Коэффициент относительности
Доминирующие	<i>Pseudocalanus newmani</i>	61,44	31,79	5155,56	3179
	<i>Oikopleura</i> sp.	34,89	18,05	1744,44	1805
	<i>Oithona similis</i>	28,20	14,59	5266,67	1459
	<i>Centropages abdominalis</i>	23,53	12,18	244,44	1015
	<i>Bivalvia, larvae</i>	22,72	11,76	2272,22	1176
Характерные первого порядка	<i>Copepoda, nauplii</i>	5,30	2,74	883,33	274
	<i>Podon leuckarti</i>	3,90	2,02	216,67	202
	<i>Acartia longiremis</i>	3,39	1,75	116,67	117

Окончание таблицы 5 – на следующей странице.

Статус	Вид	Мг/м ³	Процент	Экз./м ³	Коэффициент относительности
Характерные второго порядка	<i>Polychaeta</i> indet., larvae	2,64	1,37	105,56	91
	<i>Parathemisto japonica</i>	1,86	0,96	0,28	16
	<i>Evadne nordmanni</i>	1,40	0,72	77,78	72
	<i>Tomopteris</i> sp.	1,11	0,57	22,22	19
	<i>Acartia clausi</i>	0,62	0,32	72,22	16
Второстепенные	<i>Pisces, ovae</i>	0,56	0,29	5,56	5
	<i>Neocalanus plumchrus</i>	0,56	0,29	11,11	5
	<i>Pseudocalanus minutus</i>	0,33	0,17	33,33	3
	<i>Mysidae</i> gen. sp.	0,30	0,16	0,06	3
	<i>Calanus pacificus</i>	0,30	0,16	0,22	3
	<i>Eurythemora herdmani</i>	0,07	0,03	11,11	1
	<i>Harpacticoida</i> indet.	0,06	0,03	11,11	0
	<i>Echinopluteus</i> indet.	0,06	0,03	5,56	0

Таблица 6

Видовой состав зоопланктона (декабрь)

Статус	Вид	Мг/м ³	Процент	Экз./м ³	Коэффициент относительности
Доминирующие	<i>Pseudocalanus newmani</i>	70,96	33,67	5577,78	2245
	<i>Corepoda nauplii</i>	42,47	20,15	7077,78	2015
	<i>Oithona similis</i>	23,92	11,35	4533,33	1135
	<i>Centropages abdominalis</i>	22,62	10,73	211,11	1073
Характерные первого порядка	<i>Oikopleura</i> sp.	13,11	6,22	655,56	622
	<i>Parasagitta elegans</i>	8,31	3,94	2,17	394
	<i>Acartia longiremis</i>	8,67	4,11	233,33	343
	<i>Podon leuckarti</i>	2,60	1,23	144,44	123
	<i>Gastropoda</i> indet., larvae	5,00	2,37	50,00	119
Характерные второго порядка	<i>Polychaeta</i> indet., larvae	4,17	1,98	166,67	66
	<i>Tomopteris</i> sp.	2,28	1,08	68,33	54
	<i>Acartia clausi</i>	1,44	0,69	83,33	46
	<i>Calanus pacificus</i>	1,20	0,57	0,89	28
	<i>Pseudocalanus minutus</i>	0,45	0,21	45,22	21
	<i>Ova, crustacea</i>	0,67	0,32	444,44	21
	<i>Bivalvia, larvae</i>	0,61	0,29	61,11	19
	<i>Tortanus discaudatus</i>	0,24	0,12	1,47	12

Второстепенные	<i>Eurythemora herdmanni</i>	0,36	0,17	61,11	6
	<i>Evadne nordmanni</i>	0,20	0,09	11,11	3
	<i>Parathemisto japonica</i>	0,19	0,09	0,28	3
	<i>Cirripedia, nauplii</i>	0,33	0,16	5,56	3
	<i>Epilabidocera amphitrites</i>	0,31	0,15	0,33	2
	<i>Microsetella rosea</i>	0,23	0,11	11,11	2
	<i>Tortanus derjugini</i>	0,09	0,04	0,44	1
	<i>Labidocera japonica</i>	0,17	0,08	0,11	1
	<i>Harpacticoida indet.</i>	0,06	0,03	11,17	1
	<i>Cirripedia, cypris</i>	0,09	0,04	0,22	1

Индекс Шеннона показывает уровень видового разнообразия сообщества, степень его раздоминированности, а также меру структурной устойчивости. В целом, видовое разнообразие зоопланктона за наблюдаемый период находится примерно на одном уровне, за исключением июня, когда видовой список в большинстве своем формируют массовые виды копепод. В дальнейшем разнообразие сообщества увеличивается, достигая максимума в августе, когда появляется меропланктон, отдельные представители которого в уловах попадались единично, тем самым повышая долю редких видов и, следовательно, видовое разнообразие (рис. 2).

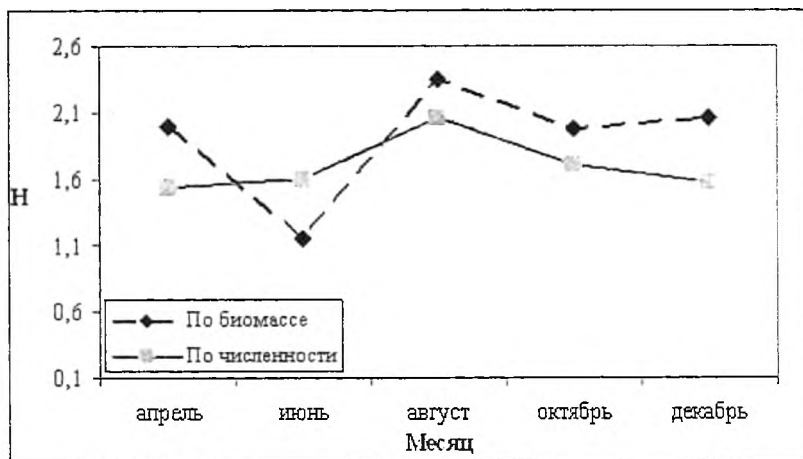


Рис. 2. Динамика видового разнообразия зоопланктона (индекса Шеннона-Уивера)

Для оценки меры сукцессии сообщества использовался метод ABC (рис. 3). По мнению авторов (Аверинцев, Жуков, 1992), все многообразие функциональных состояний биоценозов сводится к трем вариантам. На ранних стадиях развития сообщества (неустойчивое состояние) кумулятивная кривая численности располагается выше кумуляты биомасс: сообщество более олигодоминантно по численности, чем по биомассе. На поздних стадиях сукцессии (устойчивое состояние сообщества) кумулятивная кривая биомасс превышает такую для численности: сообщество более олигодоминантно по биомассе входящих в него видов. Третий пример характеризует состояние неустойчивого равновесия, когда кумулятивные кривые сближены и пересекаются. Положитель-

ные значения математического выражения показателя, стремящиеся в идеале к 1, соответствуют сообществам на поздних стадиях сукцессии (стабильным); отрицательные, также стремящиеся в идеале к -1, – сообществам на ранних стадиях сукцессии; близкие к 0 – сообществам в состоянии неустойчивого равновесия. Как видно из рисунка 3, максимальной устойчивостью сообщество характеризуется в первые месяцы наблюдения. На графике также представлена динамика численности меропланктона и науплиев; практически зеркальное отражение кривой АВС-показателя (коэффициент корреляции -0,827) наводит на мысль об обратной взаимосвязи процесса размножения и стабильности сообщества. Постепенное уменьшение стабильности отмечается в августе и связано с размножением некоторых видов зоопланктона и появлением меропланктона. В октябре и декабре сообщество находится в наиболее нестабильном состоянии, когда численность молоди в воде максимальна.

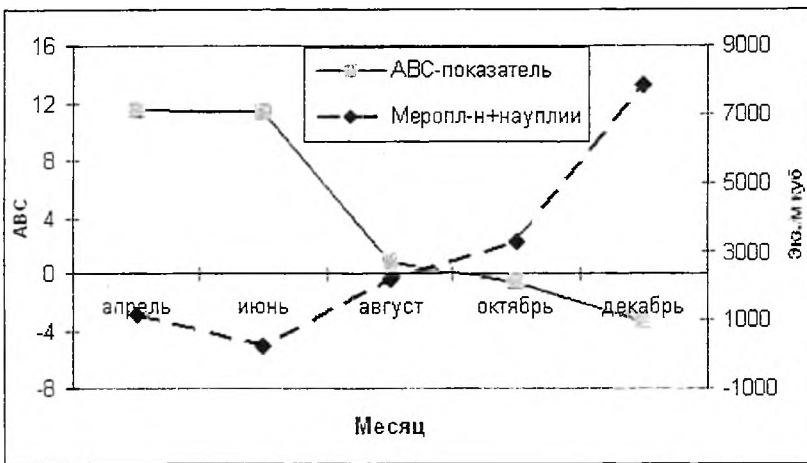


Рис. 3. Изменение АВС-показателя и численности молоди планктона

Как следует из рисунка 4, биомасса и численность планктона в неритической зоне в районе пос. Пригородное находятся в прямой связи с температурой воды, что не характерно для залива Анива в целом (см. статью Брагиной в наст. сб.). Коэффициент корреляции между средней температурой и общей биомассой достаточно высок – 0,772. В августе наблюдались максимальный прогрев вод (до 14°C) и увеличение биомассы в 3,5 раза по сравнению с предыдущей съемкой в июне. Осенью наблюдалось снижение численности и биомассы большинства видов зоопланктона, за исключением *P. newmani*. Максимальная численность этого рачка отмечена в декабре (5600 экз./м³). За счет псевдокалянуса общая биомасса сообщества в этот период сохраняется на относительно высоком уровне при достаточно низких значениях температуры воды.

Пик численности планктона совпадает с временем максимального прогрева воды и в основном обусловлен большим количеством *O. similis* (8500 экз./м³), *P. leukartii* и *Oikopleura* sp. (до 3700 экз./м³). К осени, несмотря на понижение температуры воды, численность остается на высоком уровне за счет *P. newmani* (7000 экз./м³), *O. similis* (5000 экз./м³), а также науплиев копепод (4000 экз./м³). Повышение численности последних отмечено в августе, когда, по-видимому, происходит наиболее интенсивное размножение большинства видов копепод, а также в декабре – очевидно, из-за размножения копепод рода *Pseudocalanus*.

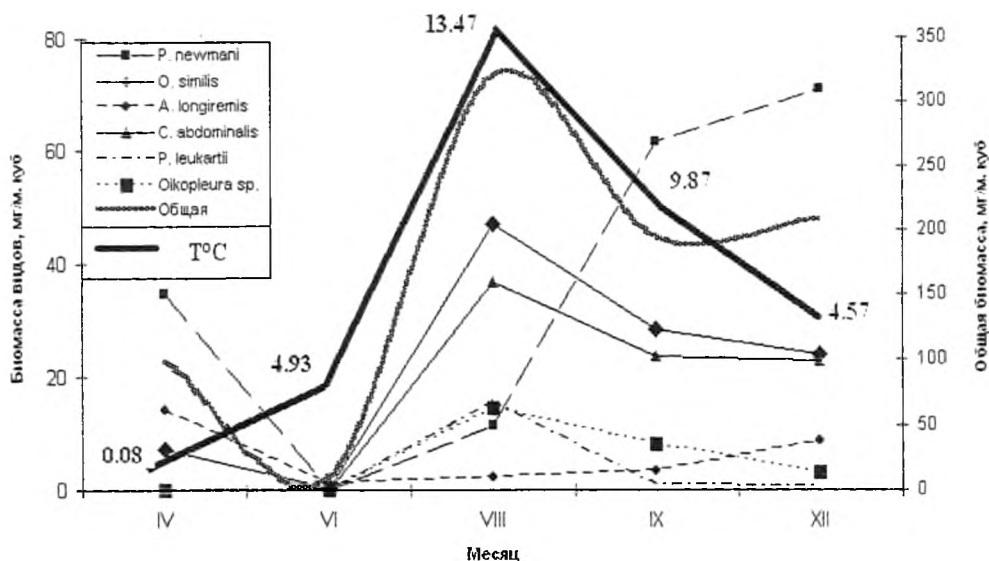


Рис. 4. Динамика биомассы некоторых видов зоопланктона и ход температуры воды
Примечание: ход температуры воды на графике представлен условно, вне масштаба.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Видовой список зоопланктона исследуемой акватории незначителен. По числу представителей, а также в большинстве случаев по биомассе преобладают копеподы, среди которых доминируют всего несколько видов. В августе и октябре значительны доли аппендикулярий и кладоцер. Меропланктон хорошо представлен во все периоды наблюдения, максимального развития достигает осенью.

Показатели зоопланктона в июне находятся на чрезвычайно низком уровне, что может быть связано с его выеданием молодью планктоноядных рыб. Максимальные значения биомассы и численности зоопланктона приходятся на период наибольшего прогрева воды в августе, а также в меньшей степени – в декабре, за счет поздних генераций массовых холодноводных видов. По ряду параметров группировка зоопланктона представляется достаточно изменчивой на протяжении периода наблюдений, с максимальной структурированностью весной и летом и возрастанием нестабильности к осени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверинцев, В. Г. АВС-метод оценки функционального состояния донных биоценозов / В. Г. Аверинцев, Е. И. Жуков // Теоретические подходы к изучению экосистем морей Арктики и субарктики. – Апатиты, 1992. – С. 84–90.
2. Бродский, К. А. Фауна веслоногих рачков (Calanoida) и зоогеографическое районирование северной части Тихого океана и сопредельных вод / К. А. Бродский. – М.–Л., 1957. – 222 с.
3. Волков, А. Ф. Горизонтальная структура планктонного сообщества Карагинского залива / А. Ф. Волков // Биология моря. – 1988. – № 4. – С. 19–24.
4. География и мониторинг биоразнообразия : Учеб. пособие / Коллектив авт.; Глобал. экол. фонд, Проект «Сохранение биоразнообразия», Экоцентр МГУ им. М. В. Ломоносова. – М. : Изд-во НУМЦ, 2002. – 432 с. – (Сер. учеб. пособий «Сохранение биоразнообразия»).

5. **Инструкция** по количественной обработке морского сетного планктона / ТИНРО. – Владивосток, 1982. – 29 с.
6. **Кун, М. С.** Зоопланктон дальневосточных морей / М. С. Кун. – М.: Пищ. пром-ть, 1975. – 152 с.
7. **Лубны-Герцык, Е. А.** Состав и распространение зоопланктона Охотского моря / Е. А. Лубны-Герцык // Тр. Ин-та океанологии. – 1959. – Т. 30. – С. 68–99.
8. **Палий, В. Ф.** О количественных показателях при обработке фаунистических материалов / В. Ф. Палий // Зоол. журн. – 1961. – Т. 40, вып. 1. – С. 3–6.
9. Пищальник, В. М. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин / **В. М. Пищальник, А. О. Бобков.** – Ю-Сах. : Изд-во СахГУ, 2000. – Ч. 1. – 174 с.
10. **Пономарева, Л. А.** Зоопланктон залива Анива / Л. А. Пономарева // Тр. Ин-та океанологии. – 1961. – Т. 51. – С. 103–111.
11. **Федотова, Н. А.** Зоопланктон шельфовой зоны юго-восточного Сахалина и его динамика / Н. А. Федотова // Изв. ТИНРО. – 1981. – Т. 105. – С. 42–49.
12. **Чернышева, Э. Р.** К характеристике зоопланктона в районах нагульных скоплений сельди в 1969 году / Э. Р. Чернышева // Изв. ТИНРО. – 1974. – Т. 93. – С. 73–80.
13. Чучукало, В. И. Распределение и некоторые черты биологии массовых видов щетинко-челюстных в Охотском и Беринговом морях и сопредельных водах Тихого океана / **В. И. Чучукало, В. В. Напазаков, Б. М. Борисов** // Изв. ТИНРО-центра. – 1997. – Т. 122. – С. 238–254.

Пискунов, И. Б. Краткая характеристика динамики прибрежного зоопланктона северной части зал. Анива в 2003 году / И. Б. Пискунов // 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, 2005. – Т. 7. – С. 364–374.

В работе рассматриваются результаты исследования прибрежного зоопланктона северной части залива Анива, собранные на шести станциях в апреле, июне, августе, октябре и декабре 2003 г. Приводятся данные по основным особенностям видовой структуры, и рассматривается динамика некоторых структурных показателей по сезонам.

Табл. – 6, ил. – 4, библиогр. – 13.

Piskunov, I. B. Brief description of coastal zooplankton dynamics in the northern part of Aniva Bay in 2003 / I. B. Piskunov // 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, 2005. – Vol. 7. – P. 364–374.

The results of study of the coastal zooplankton sampled from the northern part of Aniva Bay at six stations in April, June, August, October, and December 2003 are considered. The data on main features of species structure are given, and dynamics of some structural indices is considered by seasons.

Tabl. – 6, fig. – 4, ref. – 13.