

## **ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ШЕЛЬФА САХАЛИНА В ПЕРИОД С ИЮНЯ ПО ОКТЯБРЬ**

**И. Б. Пискунов**

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

Несмотря на многочисленные исследования фауны шельфовых вод Сахалина, в настоящее время существует лишь несколько обзорных статей по зоопланктону северо-восточного шельфа (Бродский, 1950, 1957; Бродский и др., 1983; Олейник, 1999; Чернышева, 1980; Мусаева и др., 1995). Эти работы, в большинстве своем, дают представление о состоянии сообщества в момент исследований. Как правило, в них приводятся данные по видовому составу планктона, его биомассе, численности; рассматриваются особенности биологии некоторых доминирующих видов (Беклемишев и др., 1977; Чернышева, 1980; Олейник, 1999).

Однако вопрос изменения таких показателей сообщества за безледовый период, как состав преобладающих видов, соотношение размерных, биотопических и трофических групп, фактически не затронут ни одним автором. В свете этого представляется интересным рассмотреть изменения перечисленных параметров с июня по октябрь с целью выяснения особенностей сообщества за указанный период наблюдений.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Материалом для статьи послужили сборы зоопланктона, выполненные на северо-восточном шельфе о. Сахалин (от м. Елизаветы до м. Терпения) в июне и октябре 1993 г.; в июле 2000 г. и в августе–сентябре 2001 г. (рис. 1). Имеющийся ряд наблюдений (июнь, июль, август–сентябрь, октябрь), по мнению автора, дает возможность сравнения данных и анализа динамики ряда параметров зоопланктонного сообщества во временном аспекте. Отсутствие данных более раннего и более позднего периодов объясняется ледовыми условиями рассматриваемой акватории. Автор отдает себе отчет в том, что прямолинейное сравнение данных разных лет не совсем корректно, но получившаяся в результате подбора материала компоновка данных дает упрощенное представление о развитии сообщества зоопланктона в рассматриваемый период.

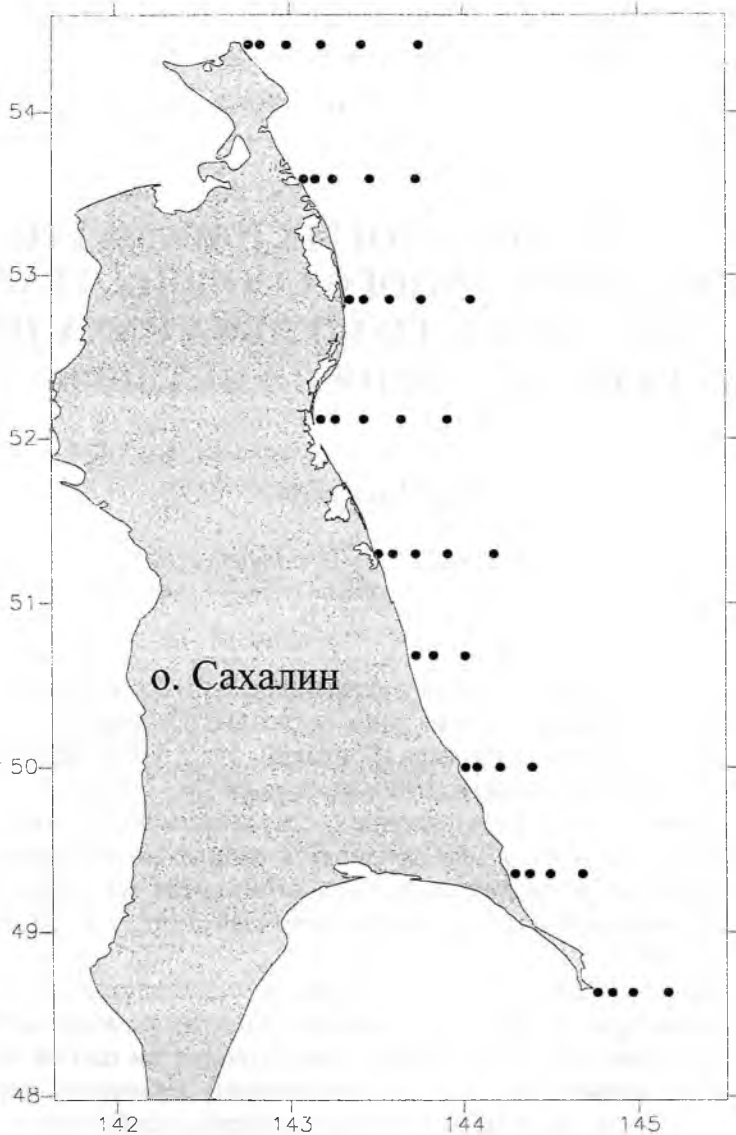


Рис. 1. Схема района работ

Пробы отбирались круглосуточно, с периодичностью 1–3 часа, в зависимости от расстояния между станциями. В качестве орудия лова использовали стандартную модель большой сети Джеди (БСД) с площадью входного отверстия  $0,1 \text{ м}^2$  и диаметром ячеи  $0,168 \text{ мм}$ . Всего обработано 120 проб.

Обработку данных по сетному зоопланктону проводили согласно стандартным методикам, принятым в ТИНРО-центре (Инструкция по сбору..., 1974; Инструкция по количественной обработке..., 1982). Далее при анализе рассматривался видовой и размерный состав, определялось соотношение биотопических и трофических группировок (Виноградов, 1968; Кун, 1975; Волков, 1986; Найденко, 2001). Выделение видовой структуры зоопланктонного сообщества (табл. 1–4) проводится автором с учетом предельного значения в 1% от биомассы всего сообщества.

Таблица 1

## Структура основной части сообщества (июнь)

	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>	Биомасса, %	Численность, экз./м <sup>3</sup>	Частота встре- чаемости, %
<b>Преобладающие виды/Сумма</b>	<b>143,19</b>	<b>83,83</b>	<b>3479,63</b>	
<i>Neocalanus plumchrus</i>	21,37	12,51	80,18	82
<i>Metridia okhotensis</i>	16,02	9,38	69,01	64
Polychaeta, larvae	15,15	8,87	32,45	50
<i>Themisto japonica</i>	13,87	8,12	17,28	95
<i>Sagitta elegans</i>	13,02	7,62	4,21	91
Copepoda, nauplii	10,87	6,37	1812,03	100
<i>Eucalanus bungii</i>	9,02	5,28	2,03	68
<i>Diastylis bidentata</i>	7,94	4,65	0,98	14
<i>Thysanoessa raschii</i>	7,55	4,42	0,15	23
<i>Oithona similis</i>	6,99	4,09	1461,31	95
<i>Anonyx sp.</i>	6,35	3,72	0,05	5
Decapoda, larvae	6,17	3,62	1,23	36
<i>Clione limacina</i>	4,81	2,82	0,24	59
Cirripedia, nauplii	4,05	2,37	67,54	45
<b>Прочие виды</b>	<b>49,00</b>	<b>16,17</b>	<b>1342,87</b>	

Таблица 2

## Структура основной части сообщества (июль)

	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>	Биомасса, %	Численность, экз./м <sup>3</sup>	Частота встре- чаемости, %
<b>Преобладающие виды/Сумма</b>	<b>304,19</b>	<b>78,97</b>	<b>3866,22</b>	
Euphausiacea, calyptopis	126,69	32,89	84,46	100
<i>Sagitta elegans</i>	38,57	10,01	31,41	87
<i>Metridia okhotensis</i>	26,09	6,77	294,91	78
Euphausiacea, furcilia	11,33	2,94	5,53	100
<i>Eucalanus bungii</i>	16,90	4,39	12,36	53
<i>Neocalanus plumchrus</i>	14,55	3,78	18,48	70
<i>Acartia longiremis</i>	12,86	3,34	533,71	88
<i>Pseudocalanus newmani</i>	12,49	3,24	781,94	98
<i>Thysanoessa rashii</i>	10,34	2,68	0,2	23
Polychaeta, larvae	9,90	2,57	296,09	73
Bivalvia, larvae	7,39	1,92	738,76	60
Copepoda, nauplius	6,35	1,65	988,31	100
<i>Pseudocalanus minutus</i>	5,37	1,40	75,04	75
<i>Themisto japonica</i>	5,35	1,39	5,02	48
<b>Прочие виды</b>	<b>75,88</b>	<b>21,03</b>	<b>1586,02</b>	

## Структура основной части сообщества (август–сентябрь)

	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>	Биомасса, %	Численность, экз./м <sup>3</sup>	Частота встре- чаемости, %
<b>Преобладающие виды/Сумма</b>	<b>351,57</b>	<b>86,81</b>	<b>2599</b>	
<i>Euphausiacea, furcilia</i>	94,77	23,40	37,88	78
<i>Euphausiacea, calytopis</i>	36,18	8,93	21,80	24
<i>Centropages abdominalis</i>	32,80	8,10	413,10	93
<i>Eurythemora herdmani</i>	32,44	8,01	649,88	85
<i>Metridia okhotensis</i>	24,81	6,13	181,24	63
<i>Diastylis bidentata</i>	23,73	5,86	4,40	44
<i>Acartia longiremis</i>	23,02	5,69	743,48	100
<i>Calanus glacialis</i>	20,98	5,18	16,87	61
<i>Sagitta elegans</i>	13,94	3,44	9,49	88
<i>Oithona similis</i>	12,42	3,07	2,18	5
<i>Acartia clausi</i>	11,68	2,88	511,67	59
<i>Neocalanus plumchrus</i>	10,06	2,48	6,87	39
<i>Pseudocalanus newmani</i>	8,95	2,21	0,05	20
Copepoda, nauplius	5,78	1,43	963,19	100
<b>Прочие виды</b>	<b>55,05</b>	<b>13,19</b>	<b>14169,70</b>	

Таблица 4

## Структура основной части сообщества (октябрь)

	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>	Биомасса, %	Численность, экз./м <sup>3</sup>	Частота встре- чаемости, %
<b>Преобладающие виды/Сумма</b>	<b>333,23</b>	<b>89,43</b>	<b>6794</b>	
<i>Neocalanus plumchrus</i>	175,18	47,01	74,82	76
<i>Metridia okhotensis</i>	36,60	9,82	77,98	70
<i>Pseudocalanus minutus</i>	20,66	5,54	650,17	90
<i>Oithona similis</i>	19,86	5,33	3655,16	100
<i>Themisto japonica</i>	13,43	3,60	5,91	86
<i>Sagitta elegans</i>	13,06	3,51	3,97	90
<i>Pseudocalanus newmani</i>	10,59	2,84	566,28	95
Cirripedia, nauplius	7,43	1,99	123,80	24
Copepoda Nauplius	6,77	1,82	1128,01	95
<i>Calanus glacialis</i>	6,73	1,81	2,56	38
<i>Thysanoessa longipes</i>	6,28	1,69	0,17	48
Cirripedia, cypris	6,20	1,66	15,12	48
<i>Neocalanus cristatus</i>	5,55	1,49	0,40	43
Bivalvia, larvae	4,89	1,31	489,26	62
<b>Прочие виды</b>	<b>39,4</b>	<b>10,57</b>	<b>2678,90</b>	

## РЕЗУЛЬТАТЫ

За весь период наблюдений на исследуемой акватории было определено 20 систематических групп зоопланктона ранга Отряд (Класс – для щетинкочелюстных). Большинство организмов облигатного зоопланктона определялось до вида.

Минимальное число видов в сообществе характерно для июня – 53 вида, максимум видов – 99, определен в пробах октябрьской съемки.

Исходя из полученных данных, в формировании биомассы сообщества участвуют несколько преобладающих (по биомассе) видов, относящихся к четырем таксонам – Copepoda, Euphausiacea, Chaetognatha и Amphipoda. Соотношение этих групп несколько меняется во времени, но общая картина доминирования остается прежней (рис. 2).

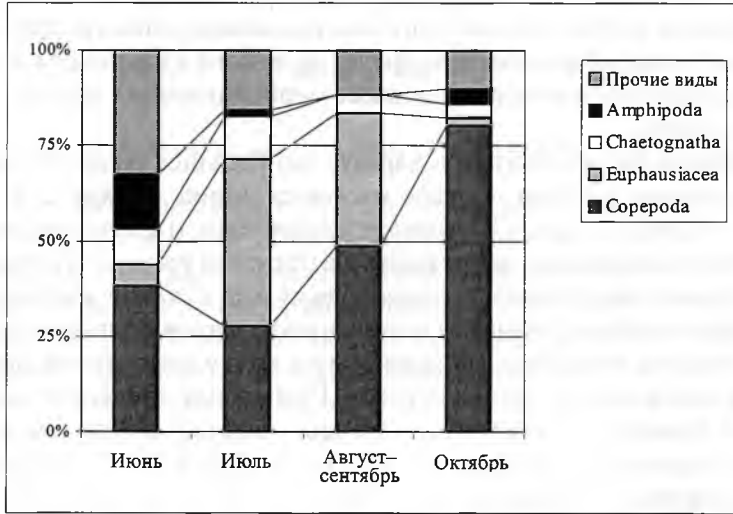


Рис. 2. Динамика преобладающих групп зоопланктона

По числу видов преобладают копеподы; минимальное количество их 21 (июнь), относительная биомасса группы достигает 45%. Максимальное число видов копепод (33) отмечается в октябре, доля биомассы данной группы при этом достигает 79%. Преобладающие виды – *Neocalanus plumchrus*, *Metridia okhotensis*, *Pseudocalanus newmani/minutus*, *Acartia longiremis*, *Oithona similis*.

Эвфаузииды представлены тремя видами – *Thysanoessa raschii*, *T. longipes*, *T. inermis*; максимальная их доля от общей биомассы зоопланктона составляет 46% в июле; к августу–сентябрю она снижается до 25%. В основном, рачки представлены калиптописами и фурцилиями. В июне и октябре биомасса эвфаузиид значительно ниже – 8% и 3% соответственно.

Хетогнаты представлены одним видом – *Sagitta elegans*; максимальна их доля в июле – 10% от биомассы сообщества, минимальна в октябре – 4%. По литературным данным, столь низкие по сравнению с другими районами сахалинских вод значения биомассы хетогнат вполне характерны для рассматриваемой акватории (Bragina, 1999).

Амфиподы на акватории представлены пелагическим рачком *Themisto japonica* и бенто-нектическими видами родов *Anonyx*, *Orchomenella*, *Ischyrocerus*, *Monoculodes*. Максимальна доля амфипод по биомассе в сообществе в июне – 12%, в остальные месяцы – 2–4%.

Из прочих групп можно отметить полихет (личиночные стадии), доля их по биомассе составляет от 3 до 10%; кумовых (*Diastylis bidentata*) – 1–5%; мольда декапод – до 5%.

В таблице 1 приведена структура сообщества зоопланктона северо-востока Сахалина в июне – в период, относимый к весне (Пищальник, 2000).

На долю приведенных в таблице 1 видов приходится свыше 4/5 биомассы всего сообщества в этот период. По численности преобладают представители мелкого планктона – науплии копепод и рачок *O. similis*. Доля меропланктона относительно высока – приблизительно 15%.

Сообщество зоопланктона в июле, в отличие от июня, характеризуется большим количеством фурцилий и калиптописов эвфаузиид, биомасса которых, по нашим данным, в этот период составляет 138 мг/м<sup>3</sup> (табл. 2).

Высокие значения биомассы наблюдаются также у щетинкочелюстных *Sagitta elegans*. К особенностям этого месяца можно отнести начало развития неритического комплекса копепод, представленного в частности *A. longiremis*. Кроме того, отмечается появление в массе меропланктона – личинок двустворчатых моллюсков.

Для периода август–сентябрь характерно большее разнообразие неритического комплекса копепод – среди массовых видов, наряду с *A. longiremis*, отмечаются *Acartia clausi*, *Centropages abdominalis* и *Eurythemora herdmanni*. Значения биомассы молоди эвфаузиид – на прежнем уровне. В структуре сообщества зоопланктона отмечен холодноводный вид *Calanus glacialis* (табл. 3).

В октябре значения биомассы неритических видов облигатного зоопланктона в сообществе невелики; по-прежнему в массе отмечаются личинки двустворчатых моллюсков и усоногих раков. Суммарная численность преобладающих видов в октябре максимальна для всего периода наблюдений, но преобладают, как и в июне, науплии копепод и копеподиты *O. similis* (табл. 4).

В этот период в структуре сообщества появляется океанический рачок *Neocalanus cristatus*. Биомасса особей *N. plumchrus* максимальна для всего периода наблюдений.

Представленные в таблицах 1–4 материалы подтверждают предположение об исчезновении летом из верхних слоев воды *N. plumchrus* (Бродский, 1950) и появлении этого вида вновь осенью. Период размножения некоторых отдельных групп копепод растянут на протяжении всего теплого периода, что подтверждается высокой численностью науплиальных стадий копепод.

Время размножения эвфаузиид, по нашим данным, приходится на июль и август–сентябрь – месяцы, характеризующиеся максимальным теплозапасом вод (Пищальник и др., 2000).

Как следует из рисунка 3, в июне значения биомассы и численности находятся на минимальном уровне за весь период. В июле за счет калиптописов и фурцилий эвфаузиид резко возрастает биомасса, численность же увеличивается незначительно.

Пик биомассы на акватории приходится на август–сентябрь – за счет массового развития неритических копепод; численность планктона к этому времени также возрастает, предположительно за счет их науплиев. В октябре значения биомассы несколько снижаются – предположительно происходит выедание крупного зоопланктона рыбами-планктофагами, некоторые виды совершают сезонную миграцию в более глубокие слои. Численность же достигает своего максимума за счет высокой плотности младших стадий развития копепод.

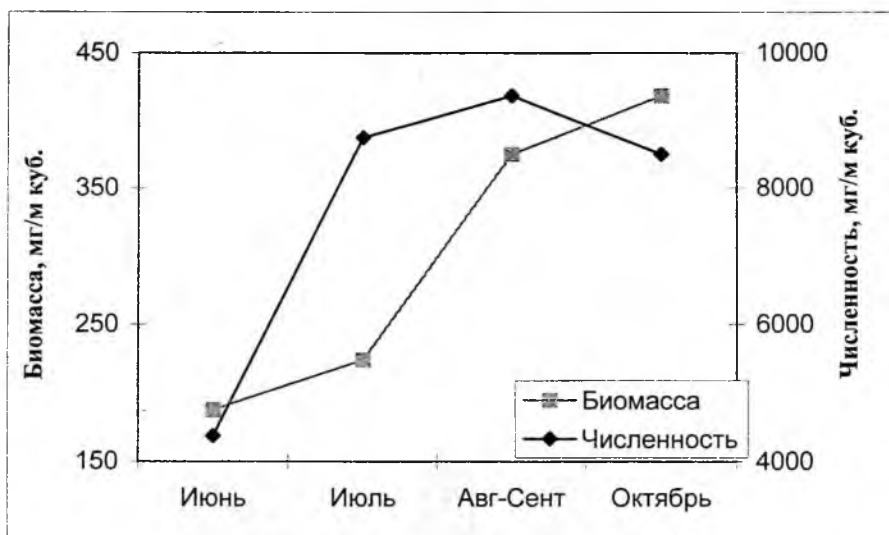


Рис. 3. Ход средней биомассы (мг/м<sup>3</sup>) и численности (экз./м<sup>3</sup>) зоопланктона

Из данных таблицы 5 видно, что в целом на акватории по биомассе преобладают крупные организмы, за исключением июля, когда за счет молодежи эвфаузиевых максимальна доля среднеразмерного планктона; близкая к этому картина наблюдается в августе–сентябре, когда доли крупных и средних по размеру организмов приблизительно равны. Максимум доли крупной фракции, по нашим данным, достигает в октябре в результате появления взрослых особей *N. plumchrus*. Колебания доли мелкого планктона зависят, в основном, от интенсивности размножения отдельных компонентов сообщества. Максимальна доля мелкого планктона в водах шельфа весной – в июне, что обусловлено большим количеством науплиев копепод и усоногих раков; в октябре отмечено двукратное увеличение доли этой группы, как за счет вышеперечисленных организмов, так и за счет молодежи двустворок.

Таблица 5

**Соотношение биомассы размерных групп зоопланктона по месяцам (%)**

Фракция/Месяц	Июнь	Июль	Август–сентябрь	Октябрь
Крупная	54	33	47	62
Средняя	25	53	44	20
Мелкая	22	15	9	18

Исследуемая акватория большей частью располагается в пределах островного шельфа на глубинах до 200 м; формирование биотопов здесь обусловлено поступлением вод с Восточно-Сахалинским течением, также имеет место поступление распресненных вод из заливов и рек. Все это обуславливает довольно сложный биотопический состав планктонного сообщества: от типично океанического *N. cristatus* до неритической *E. herdmanni*, от бенто-нектических видов гаммарид до эпипелагической молодежи эвфаузиид.

Воды шельфа были условно разделены нами по горизонтали на три биотопические зоны – неритическую, океаническую и переходную (Волков, 1986). Если принять виды зоопланктона за индикатор таких зон, то, по нашим дан-

ным, воды открытого моря наиболее хорошо представлены на акватории работ в июле и октябре, когда доля океанических видов среди прочих составляет от 50 до 75% по биомассе (рис. 4). Неритическая группа преимущественно развита в июне и августе. Изменение значений доли переходных видов в сообществе носит, вероятно, несколько искусственный характер, так как рост эвфаузиид, преимущественно составляющих эту группу, неизбежно приводит к увеличению ее доли.

За период исследований на акватории были встречены виды от батипелагических до эпипелагических (рис. 5).

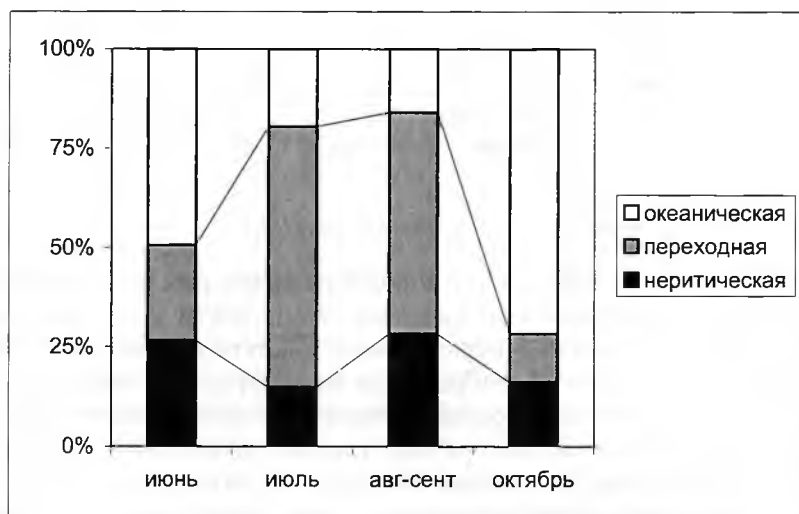


Рис. 4. Соотношение биомассы видов различных зон (%)

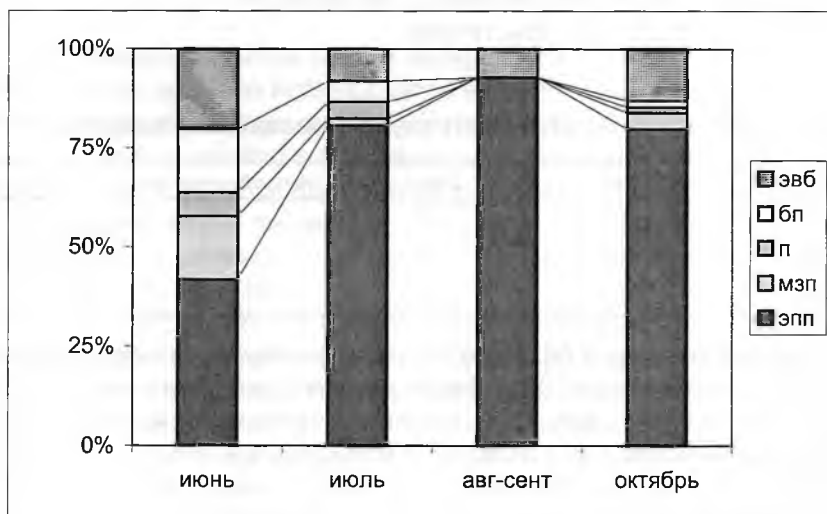


Рис. 5. Соотношение биомассы биотических группировок (%): эвб – эврибатные; бп – батипелагические; п – пелагические; мзп – мезопелагические; эпп – эпипелагические



В связи с тем, что глубина исследуемого слоя не превышает 200 м, на акватории преобладают эпипелагические организмы, особенно хорошо развитые с июля по октябрь, что, очевидно, связано с прогревом верхнего слоя. Максимального развития группа достигает в августе; кроме нее в этом месяце отмечена значительная доля эврибатных видов. Прочие группы представлены в июне и июле (рис. 5).

При рассмотрении трофической характеристики сообщества было выделено три группы организмов по типу питания (Найденко, 2001) (табл. 6, рис. 6).

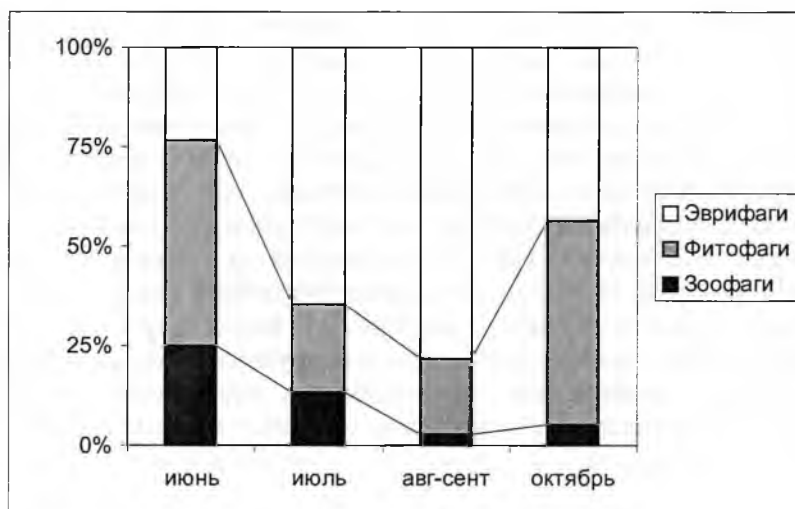


Рис. 6. Соотношение биомассы трофических группировок (%)

Таблица 6

#### Соотношение биомасс трофических групп зоопланктона (%)

Месяц/Тип	Зоофаги	Фитофаги	Эврифаги
Июнь	24,91	51,85	23,24
Июль	13,37	22,20	64,43
Август–сентябрь	2,65	19,06	78,30
Октябрь	5,15	51,34	43,51

Большая часть всего сообщества сформирована эврифагами (часть крупных колепод и эвфаузииды) и фитофагами (мелкие колеподы, аппендикулярии, кладоцеры).

Максимальные биомассы эврифагов отмечены в августе–сентябре; значительные доли фитофагов, наоборот, приходятся на июнь и октябрь. Доли хищного планктона (хетогнаты, гиперииды, некоторые крупные колеподы) максимальны в июне – 25%, в другие месяцы наблюдений значения снижаются до 3% от всей биомассы сообщества.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то, что сообщество за рассматриваемый период изменяется в определенных пределах, часть его показателей остается неизменной. В любое время решающее значение в сообществе имеют всего четыре крупных

систематических группы организмов – копеподы, эвфаузииды, хетогнаты и амфиоды. Видовая структура сообщества в целом по рассматриваемому периоду меняется мало.

По совокупности характерных биологических показателей на акватории июнь относится к весне (Пономарева, 1962; Пищальник, 2000); в этом месяце отмечаются минимальные значения как биомассы организмов, так и численности (рис. 3). По представленным данным массовое развитие сообщества начинается только в июле–августе, для октября уже характерен некоторый спад.

Крупная фракция преобладает над другими на протяжении почти всего периода наблюдений, за исключением июля, когда доля средней фракции достигает максимальных значений. Динамика доли мелкой фракции находится в зависимости от периода размножения планктона – увеличение значений отмечается в июне и октябре, хотя сам процесс размножения сообщества явно растянут на протяжении всего периода наблюдений, если судить по постоянной встречаемости науплиев копепод, циррипедий и личинок двустворок.

Развитие биотопических группировок находится в связи не только с внутривидовыми процессами, но и с гидродинамикой акватории. Значительные биомассы в июне и октябре характерны для видов открытого моря; кроме того, на шельфе безусловно преобладают над другими эпипелагические виды.

Рассматривая трофическую характеристику сообщества как показатель стабильности, на основании соотношения хищных и мирных видов в целом за весь период можно сделать вывод о его достаточной зрелости.

*Автор выражает благодарность сотрудникам СахНИРО А. Д. Саматову, И. А. Немчиновой, Д. С. Заварзину, принимавшим участие в сборах и обработке материала.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беклемишев, К. В. Пелагиаль. Биология океана / К. В. Беклемишев, Н. В. Парин, Г. В. Семина // Биол. структура океана. – М. : Наука, 1977. – С. 219–262.
2. Бродский, К. А. Веслоногие рачки Calanoida Дальневосточных морей и полярного бассейна. Определители по фауне СССР / К. А. Бродский. – М. : АН СССР, 1950. – 442 с.
3. 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.
4. Веслоногие ракообразные (Copepoda: Calanoida) морей СССР и сопредельных вод / К. А. Бродский, Н. В. Вышкварцева, М. С. Кос, Е. Л. Мархасева. – Л. : Наука, 1983. – Т. 1. – 358 с. – (Определители по фауне СССР).
5. Виноградов, М. Е. Вертикальное распределение океанического зоопланктона / М. Е. Виноградов. – М. : Наука, 1968. – 320 с.
6. Волков, А. Ф. Горизонтальная структура планктонного сообщества Карагинского залива / А. Ф. Волков // Биология моря. – 1986. – № 4. – С. 19–24.
7. Инструкция по сбору и первичной обработке планктона в море. – Владивосток : ТИНРО, 1974. – 49 с.
8. Инструкция по количественной обработке морского сетного планктона. – Владивосток : ТИНРО, 1982. – 29 с.
9. Кун, М. С. Зоопланктон дальневосточных морей / М. С. Кун. – М. : Пищ. пром-ть, 1975. – 142 с.

10. **Мусаева, Э. М.** Закономерности распределения зоопланктона Охотского моря и прикурильских вод Тихого океана летом 92–93 гг. / Э. М. Мусаева, Е. Г. Колосова // *Океанология*. – 1995. – Т. 35, № 5. – С. 713–719.

11. **Найденко, С. В.** Межгодовая динамика трофической структуры зоопланктона Южно-Курильского района / С. В. Найденко // *Биология моря*. – 2001. – Т. 27, № 5. – С. 327–333.

12. **Олейник, Е. В.** Видовой состав и количественные характеристики зоопланктона и ихтиопланктона в летних и осенних сборах в районе северо-восточного побережья о. Сахалин / Е. В. Олейник // *Гидромет. условия дальневосточ. морей: оценка воздействия на мор. среду : Тематич. вып. ДВНИГМИ*. – Владивосток : Дальнаука, 1999. – № 2. – С. 161–167.

13. **Пищальник, В. М.** Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин / В. М. Пищальник, А. О. Бобков. – Ю-Сах., 2000. – Ч. 1. – 173 с.

14. **Пономарева, Л. А.** К изучению эвфаузиид северной части Тихого океана / Л. А. Пономарева // *Тр. Ин-та океанологии*. – 1962. – Т. 58. – С. 135–156.

15. **Чернышева, Э. Р.** К биогеографической характеристике зоопланктонных копепод прибрежной зоны северо-восточного Сахалина / Э. Р. Чернышева // *Распред. и рац. использ. вод. зооресурсов Сах. и Курил. о-вов.* – Владивосток : Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1980. – С. 32–37.

16. **Bragina, I. Y.** Geographical and biological characteristics of the net zooplankton in the southwestern part Sea of Okhotsk during 1987–1996 / I. Y. Bragina // *PICES Scientific Report*. – 1999. – No. 12. – P. 187–199.

**Пискунов, И. Б.** Динамика некоторых параметров зоопланктонного сообщества северо-восточного шельфа Сахалина в период с июня по октябрь / 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. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2003. – Т. 5. – С. 113–123.

В работе приводятся данные по зоопланктону северо-восточного шельфа Сахалина. По сезонам рассматриваются видовая структура сообщества, динамика биомассы, численности, а также изменения биотопических, трофических и размерных групп планктона за безледовый период.

Табл. – 6, ил. – 6, библиогр. – 16.

**Piskunov, I. B.** Dynamics of some parameters of zooplankton community from the northeastern Sakhalin shelf from June through October / 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, 2003. – Vol. 5. – P. 113–123.

The data on zooplankton from the northeastern Sakhalin shelf are given in this paper. Species structure of community, dynamics of biomass and abundance are considered as well as the changes in biotope, trophic, and size plankton groups during the without-ice period.

Tabl. – 6, fig. – 6, ref. – 16.