

УДК 574.583

**СОСТОЯНИЕ ПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА  
ТАУЙСКОЙ ГУБЫ ОХОТСКОГО МОРЯ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОЙ СЪЕМКИ  
В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2005 г.**

*А.В. Вакатов*

**Аннотация**

В основу статьи положены материалы, полученные в результате проведения комплексной съемки в Тауйской губе Охотского моря в весенне-летний период 2005 г. с целью изучения распределения планктона, его видового состава, количественных показателей в приэстуарных водах и открытой части Тауйской губы, а также его связи с гидрологическими условиями.

**Введение**

Проводимые ранее научные исследования на акватории северной части Охотского моря оставляли без внимания прибрежную часть, где сосредоточены значительные запасы биоресурсов, представляющие промышленный интерес. Актуальность проведения исследовательских работ определяется необходимостью своевременного исследования нарушений в экосистеме, возникающих при промышленном освоении углеводородных ресурсов в северной части Охотского моря. В 2005 г. МагаданНИРО была проведена комплексная съемка в Тауйской губе с целью детального изучения планктона и гидрологических условий.

**Материал и методика**

Планктон облавливался сетью Джели в слое 100 – 0 или дно – 0 м. Скорость подъема сети составляла 1 м/с. Обработка проб планктона производилась по фракциям в соответствии с методикой, принятой в Тихоокеанском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО) [1, 2]. Численность мелких организмов просчитывалась в камере Богорова, крупные зоопланктеры определялись во всей пробе. При расчетах показателей биомассы и численности вводились поправки на уловистость организмов по фракциям, принятые в ТИНРО. Во время съемки на акватории Тауйской губы было выполнено 57 станций (рис. 1), на каждой из них измеряли температуру, соленость, условную плотность, глубину океанографическими зондами SBE-25 и SD-204. Сборы проб планктона осуществлялись с борта судна БГК-627.

### Результаты

**Гидрологические условия.** Зима 2005 г. была малоледовитой, отмечалось раннее очищение акватории Тауйской губы ото льда, ранние сроки начала весенних процессов. Начало июля на североохотоморском шельфе относится к переходному сезону от поздней весны к лету. В первую очередь прогрелись мелководье и динамически спокойные районы, холодные зоны отмечались в районах подтока охотоморских вод. Максимум температуры достигал 12.9–13.9°C в западной части съемки, 10.2–11.0°C – в восточной. Минимальные значения 4.3–5.0°C отмечались в мористой части, вокруг о-ва Завьялова, что связано с подтоком вод Ямского течения (рис. 2). В поле солёности районам с низкой температурой соответствовали высокие значения солёности, районам с высокой температурой – низкие значения. Минимальные значения солёности отмечались в западной части Тауйской губы (22.50–24.50‰) и в зоне распространения распресненных вод из Ольского лимана (22.07‰) в восточной части Тауйской губы в июле 2005 г. В западной части губы распресненный шлейф захватывал Амахтонский и Мотыклейский заливы и распространялся вдоль берега в открытое море. Максимальные значения солёности в поверхностном слое отмечались в Ольском проливе и вокруг о-ва Завьялова, где осуществлялся основной подток морских субарктических вод, в частности, Ямского течения (31.80–32.16‰).

Процессы летнего прогрева и интенсивного перемешивания охватили прибрежные районы до изобат 12–18 м, где температура составила от 2.00 до 5.50°C. Центральная часть Тауйской губы была занята водами зимнего происхождения с температурой 0°C. Область минимальных значений (–1.1 – 1.4°C) располагалась между о-вом Завьялова и о-вом Спафарьева и ориентирована к п-ву Старицкого. Вторая область минимальных значений была расположена в восточной части Тауйской губы со стороны п-ова Кони, где температура воды составила менее 0.5°C. Заток вод Ямского течения через Ольский пролив характеризовался температурой от 0.5 до 1.0°C.

Распределение солёности у дна характеризовалось в целом увеличением абсолютных значений от берега (31.30–31.56‰) в глубоководную часть (32.86–32.97‰). Максимальная солёность отмечалась в «ядре холода» в центральной открытой части губы.

Система течений в теплое время года формируется, в основном, под влиянием двух факторов – речного стока, возбуждающего движение всей толщи вод с севера на юг в западной части акватории, и притока воды из моря в губу через Ольский пролив и центральную часть. Важную роль при этом играют конфигурация берега и рельеф дна, а также приливы [3]. Характерной особенностью динамики этого года являлся интенсивный подток вод Ямского течения через Ольский пролив и западнее о-ва Завьялова, который проникал и в западную часть Тауйской губы мощным потоком.

Небольшой заток вод Ямского течения прослеживался и в заливе Одян. Основной сток вод из Тауйской губы был прижат к западному побережью. Таким образом, в западной половине Тауйской губы формировалось движение вод циклонической направленности. В восточной половине в верхнем слое движение вод было также циклонической направленности.

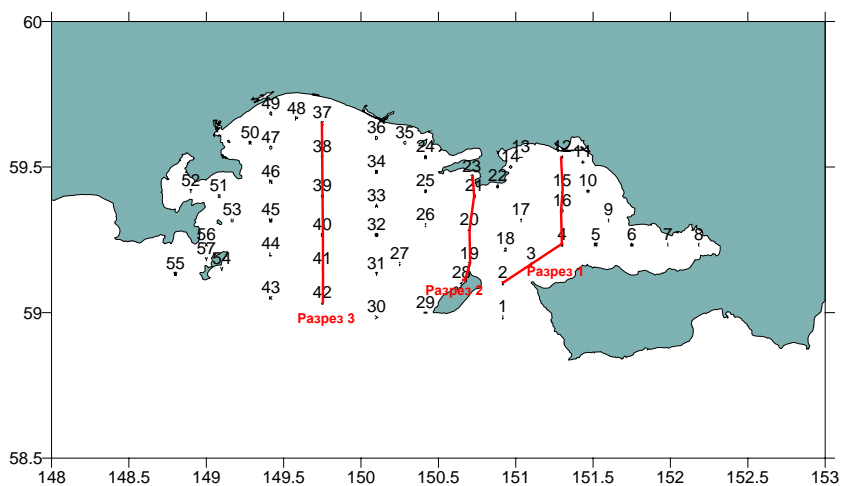


Рис. 1. Схема станций в Тауйской губе, выполненных 1–6 июля 2005 г.

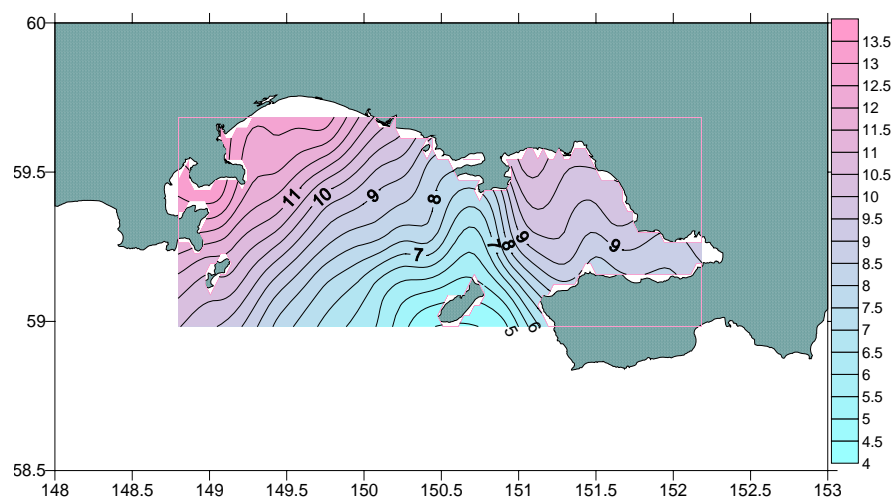


Рис. 2. Распределение температуры воды в Тауйской губе в июле 2005 г.

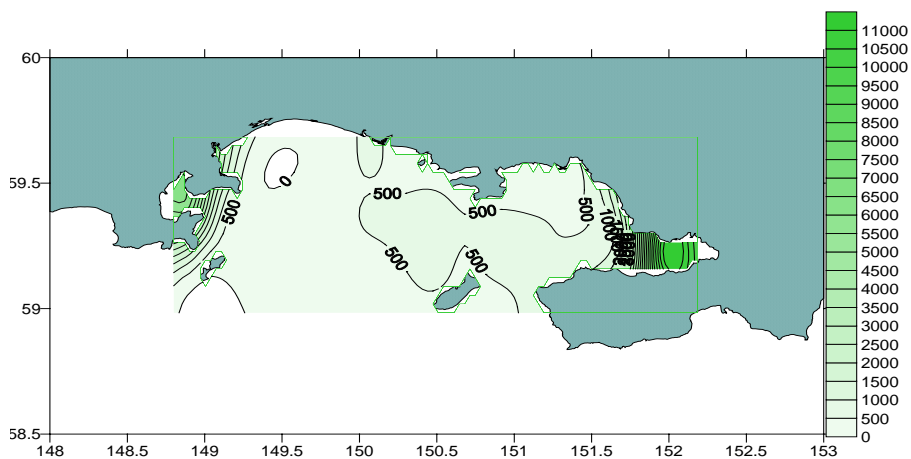


Рис. 3. Распределение биомассы фитопланктона (мг/м<sup>3</sup>) в Тауйской губе в начале июля 2005 г.

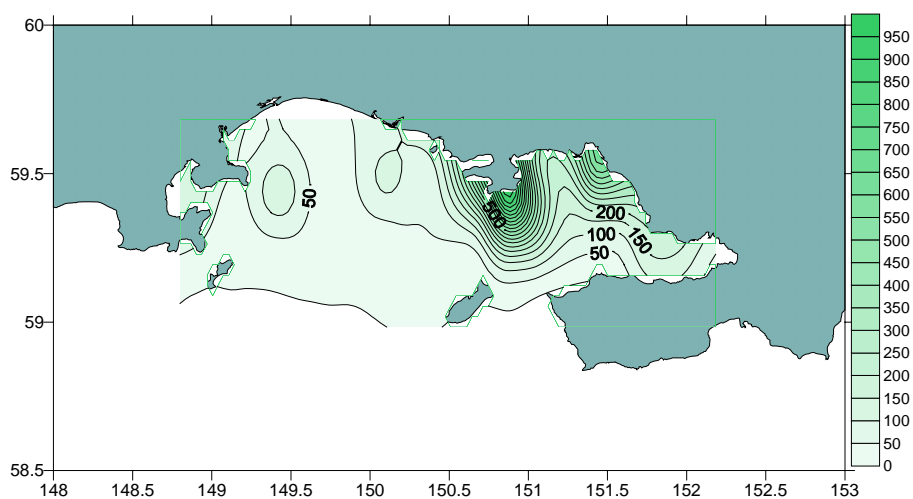


Рис. 4. Распределение мелкой фракции зоопланктона ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) в Таймырской губе в июле 2005 г.

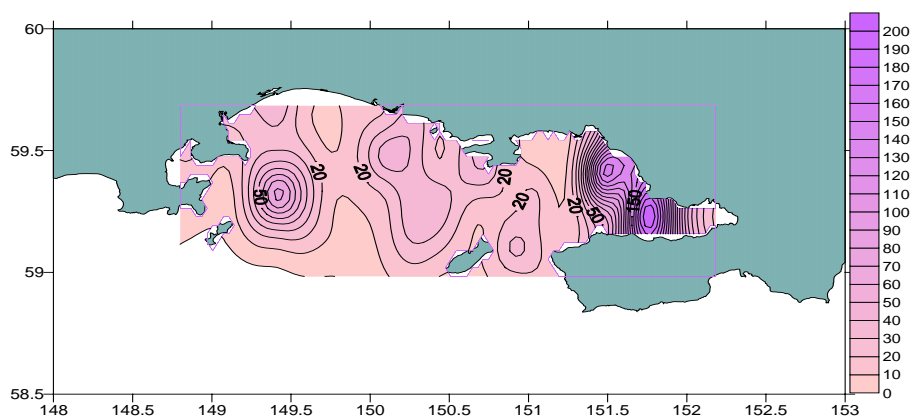


Рис. 5. Распределение биомассы средней фракции зоопланктона ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) в Таймырской губе в начале июля 2005 г.

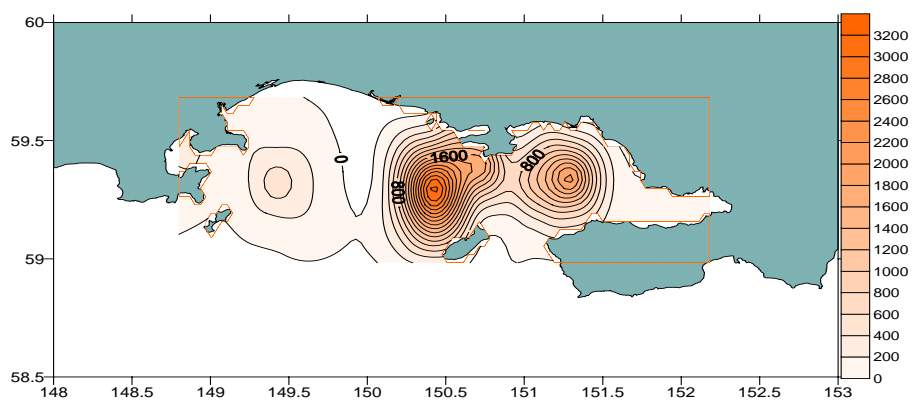


Рис. 6. Распределение биомассы крупной фракции зоопланктона ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) в Таймырской губе в начале июля 2005 г.

Табл. 1

Биомасса и запасы сетного фитопланктона в Тауйской губе в июле 2005 г.

Период исследований	Биомасса мг/м <sup>3</sup>	Площадь км <sup>2</sup>	Запас тыс. т
Весна 2004 г.	1087	10500	472.5
Весна 2005 г.	932	10500	463.8

Приэстуарные воды в западной половине губы распространялись вдоль западного берега преимущественно через пролив Лихачева. Толщина слоя распресненных теплых наиболее легких вод достигала 18 м, постепенно уменьшаясь от берега в мористую часть.

Центральная часть Тауйской губы была занята охотоморскими водами преимущественно Ямского течения, которое было в этом году чрезвычайно развито и формировало основные особенности гидрологического режима Тауйской губы. Небольшая ветвь его проникала также из Ольского пролива на восток в залив Одян. Основной поток был направлен к п-ову Старицкого. Между этими водами и водами, непосредственно формирующимися на акватории губы, образовывалась фронтальная зона, положение которой хорошо прослеживается в поле всех рассматриваемых характеристик. Данная фронтальная зона, на наш взгляд, являлась основным структурным элементом, формирующим особенности распространения зоопланктона в Тауйской губе [4].

**Фитопланктон.** Водоросли являются основой питания второго трофического уровня – зоопланктона, который является кормом пелагических рыб [5].

«Цветение» воды на обследованной акватории было вызвано диатомовыми водорослями четырех родов: *Coscinodiscus*, *Thalassiosira*, *Rhizosolenia* и *Chaetoceros*. Фитопланктон был представлен, в основном, холодноводными формами неритического комплекса. Четкая зависимость отмечалась в отношении количества биомассы водорослей с термическим фактором. В прибрежной части от мелководного залива Одян до Ольской лагуны (более 10000 мг/м<sup>3</sup>) с повышением температуры воды в поверхностном слое от 9° до 12°С резко увеличивалась биомасса фитопланктона. Высокая биомасса водорослей (от 500 до 1000 мг/м<sup>3</sup>) отмечалась между о-вом Завьялова и п-овом Старицкого (рис. 3), где осуществлялся приток более холодных субарктических вод. В центральной части Тауйской губы низкие биомассы фитопланктона (до 100 мг/м<sup>3</sup>) были приурочены в основном к водам с высокой соленостью (31–32‰). Средняя биомасса фитопланктона составила 932 мг/м<sup>3</sup> (табл. 1).

Суммарная биомасса растительного планктона в первой декаде июля 2005 г. в Тауйской губе составила 463.8 тыс. т при плотности 9.8 т/км<sup>2</sup>, что на 8.7 тыс. т меньше запаса фитопланктона по сравнению с весенним периодом 2004 г. В период исследований цветение фитопланктона на отдельных участках губы в весенне-летний период 2005 г., как и в 2004 г., было достаточно продуктивным, оно охватило в общей сложности около 75% акватории исследуемой части губы, и фитофаги (декаподы, копеподы и эвфаузиевые) из зоопланктонного сообщества имели достаточно хорошие условия для откорма и дальнейшего развития.

**Зоопланктон.** В межгодовом аспекте количество планктона и сроки его развития неразрывно связаны с гидрологической обстановкой и динамикой водных масс в Тауйской губе [6]. На фоне вегетации диатомовых водорослей, зоопланктон в июле 2005 г. активно развивался. Биомасса его на акватории губы колебалась в пределах от 15 до 5691 мг/м<sup>3</sup> при среднем значении 953.6 мг/м<sup>3</sup>. Концентрации зоопланктона постепенно увеличивались от центра Тауйской губы к востоку. Максимальная биомасса зоопланктона (более 1000 мг/м<sup>3</sup>) отмечалась южнее и восточнее п-ова Старицкого и была приурочена к фронтальной зоне (район схождения распресненных вод Тауйской губы и вод Ямского течения). Юго-восточная половина губы не только по биомассе, но и по видовому разнообразию заметно отличалась от западной, и такое распределение зоопланктона повсеместно определялось гидродинамическими особенностями водных масс Тауйской губы в 2005 г.

Представители мелкой фракции в весенне-летний период 2005 г. составляли 80.6% по численности и 18.1% по биомассе от общего количества зоопланктона. Биомасса мелкой фракции на акватории Тауйской губы колебалась от 50 до 997 мг/м<sup>3</sup> в северо-восточной части и от 10 до 200 мг/м<sup>3</sup> в западной. Максимальные концентрации более 500 мг/м<sup>3</sup> мелкого зоопланктона были приурочены к теплым поверхностным водам (9.5–11.0°C) и сосредоточены в районе Ольской лагуны (рис. 4).

На остальной акватории биомасса мелкой фракции колебалась от 50 до 100 мг/м<sup>3</sup>. В распределении руководящих видов мелкой фракции, таких как *Pseudocalanus minutus*, *Oithona similis*, *Acartia longiremis*, *Euphausiacea* (ova, науплии, ст. Calyptopis), наблюдалась приверженность к теплым водам прибрежных участков Тауйской губы, где они образовывали ярко выраженные локальные концентрации.

Основу мелкой фракции по биомассе составляли эвфаузииды (ova, науплии), а по численности – копеподы, причем независимо от местоположения станции доминировали три вида копепод: *P. minutus* (I–III), *M. ochotensis* (I–II копеподитных стадий) и *O. similis*. Среди других можно отметить *A. longiremis*, которая образовывала максимальные скопления (до 170 мг/м<sup>3</sup>) в районе Ольского лимана, Мотыклейского и Амахтонского заливов и тяготела к повышенной температуре прибрежных вод. *P. minutus* на акватории Тауйской губы встречался повсеместно, но основные концентрации (более 200 мг/м<sup>3</sup>) были приурочены к восточной части (южнее Ольской лагуны). В центральной и западной частях губы биомасса этого рачка колебалась в пределах от 5 до 10 мг/м<sup>3</sup>. Средняя биомасса *P. minutus* в Тауйской губе в июле 2005 г. составила 11.3 мг/м<sup>3</sup> или 475 шт./м<sup>3</sup>.

Неритический умеренно-холодноводный вид – *O. similis* – распределялся на акватории губы довольно равномерно (от 1 до 5 мг/м<sup>3</sup>), но максимальные концентрации до 14 мг/м<sup>3</sup> были отмечены в северо-восточной части. Средняя биомасса *O. similis* в весенне-летний период 2005 г. была довольно низкой по сравнению с 2004 г. и составила всего 0.75 мг/м<sup>3</sup> или 108 шт./м<sup>3</sup>.

Из ранних стадий копепод незначительную часть как по численности (44 шт./м<sup>3</sup>), так и по биомассе (1.9 мг/м<sup>3</sup>) составляли представители *Calanus glacialis*. Из других групп планктеров в составе мелкой фракции в большом коли-

Табл. 2

Состав биомассы зоопланктона мелкой фракции в слое 0 – дно м в Тауйской губе в весенне-летний период 2005 г.

Виды зоопланктона	Биомасса мг/м <sup>3</sup>	%	Численность шт./м <sup>3</sup>	%
<i>Copepoda (ova, nauplii)</i>	20.7	15.2	2957	49.6
<i>Euphausiacea (ova, calyptopis)</i>	82.4	60.7	1466	24.6
<i>P. minutus</i> 1, 2, 3 ст.	2.54	1.9	305	5.1
<i>M. okhotensis</i> 1, 2 ст.	5.8	4.3	183	3.1
<i>N. plumchrus</i> 1, 2 ст.	0.14	0.1	3	0.1
<i>C. glacialis</i> 1, 2 ст.	2.53	1.9	44	0.7
<i>O. similes</i>	0.75	0.6	108	1.8
<i>A. longiremis</i>	10.7	7.9	395	6.6
<i>M. pygmaeus</i>	0.4	0.3	40	0.7
<i>Larvae Polychaeta</i>	2.7	2.0	305	5.1
<i>C. abdominalis</i>	1.5	1.1	1	0.1
<i>M. rosea</i>	0.93	0.7	46	0.7
<i>Balanus (nauplii, cypris)</i>	4.3	3.2	72	1.2
<i>Veliger Bivalvia</i>	0.23	0.2	23	0.4
<i>E. nordmanni</i>	0.11	0.1	11	0.2
Биомасса	135.73	100	5959	100

честве присутствовали эвфаузииды, которые составляли 60.7% по биомассе и 24.6% по численности.

Яйца, науплии и личиночные стадии эвфаузиевых играли существенную роль в планктоне. Средняя их биомасса составляла 82.4 мг/м<sup>3</sup> или 1466 шт./м<sup>3</sup>. Основные их концентрации (до 280 мг/м<sup>3</sup>) были приурочены к прибрежной зоне п-ва Старицкого, где и отмечался максимальный прогрев вод до 11.5°C, что способствовало интенсивному размножению и развитию эвфаузиид. В планктоне встречались также личинки усоногих рачков, средняя численность которых по району составляла 72 экз./м<sup>3</sup>. На некоторых станциях отмечались велигеры двустворок. В 2005 г. средняя биомасса мелкой фракции на акватории Тауйской губы составила 135.7 мг/м<sup>3</sup>, численность – 5959 шт./м<sup>3</sup>.

Наличие в планктоне существенной доли яиц, науплий копепод и эвфаузиевых указывало на благоприятные условия для питания личинок и мальков рыб в весенне-летний период в Тауйской губе.

Доля в общей биомассе средней фракции была невысокой – 16.6%, что характерно для весеннего периода. Количество средней фракции на акватории Тауйской губы изменялось от 10 до 200 мг/м<sup>3</sup>, распределение носило пятнистый характер. Наиболее высокие концентрации зоопланктона (150–200 мг/м<sup>3</sup>) отмечались в заливе Одян, в западной части биомасса зоопланктона колебалась от 50 до 80 мг/м<sup>3</sup>. На остальной акватории биомасса фракции колебалась от 10 до 40 мг/м<sup>3</sup> (рис. 5).

Максимального развития средний планктон достиг в северо-восточной части губы, а минимального – по южной периферии и в центральной части губы,

Табл. 3

Состав биомассы зоопланктона средней фракции в слое дно – 0 м в Тауйской губе в первой декаде июля 2005 г.

Виды зоопланктона	Биомасса мг/м <sup>3</sup>	%	Численность шт./м <sup>3</sup>	%
<i>Pseudocalan. minutus</i> 4–6 ст.	14.5	21.1	398	54.2
<i>Acartia longiremis</i> 4–6 ст.	5.5	8.0	117	15.9
<i>Calanus glacialis</i> 3, 4 ст.	1.5	2.2	3	0.4
<i>Neocalanus plumch.</i> 3, 4 ст.	2.8	4.1	6	0.9
<i>Metridia okhotensis</i> 3, 4 ст.	39.2	57.2	178	24.2
<i>Centropages abdominalis</i>	4.3	6.3	31	4.2
<i>Candacia bipinata</i>	0.7	1.1	1	0.2
Биомасса	68.5	100	734	100

где сильно сказывалось влияние вод Ямского течения. Повсеместно основу средней фракции составляли половозрелые особи *P. minutus*, *A. longiremis* и 3–4 копепоидных стадий *Neocalanus plumchrus* и *Metridia ochothensis*. В опресненных районах на глубинах до 25–35 м встречались такие виды, как *Candacia bipinata*, *Centropages mcmurrici.*, которые являются индикаторами «теплой» воды (табл. 3).

Фауну крупной фракции составляли декаподы, эвфаузииды, каляниды, гиперииды, сагитты служащие основной пищей массовых рыб пелагиали Охотского моря. Фракция по биомассе была наиболее значимой в планктоне, на ее долю приходилось 78.6% от общей биомассы планктона. Максимальные концентрации (более 2000 мг/м<sup>3</sup>) были отмечены в юго-восточной половине губы и приурочены к периферии фронтальной зоны со стороны вод Тауйской губы. Особенности структуры вод Тауйской губы в весенне-летний период (интенсивный заток вод Ямского течения) способствовали массовому развитию фитопланктона, это и определило выраженное доминирование и массовое развитие фитофагов (личинок декапод, эвфаузиевых), которые формировали до 85% биомассы крупной фракции зоопланктона. Доля половозрелых стадий крупных копепод (*Neocalanus plumchrus*, *M. okhotensis*, *C. glacialis* и др.) была невысокой и составила 12% от биомассы и 7.3% от общей численности, но на отдельных станциях в западной части губы *N. plumchrus*, *M. okhotensis* формировали до 70% общей биомассы. Средняя биомасса крупного зоопланктона составляла 749.4 мг/м<sup>3</sup> (табл. 4).

Основу биомассы крупной фракции составляли личинки *Decapoda*, из которых до 80% в пробах присутствовали личинки, молодь креветок и только 10% составляли личинки крабов *Brachiura* (табл. 5). Максимальные концентрации молоди десятиногих ракообразных и их распределение были приурочены к району схождения распресненных вод Тауйской губы и вод Ямского течения. Встречаемость молоди десятиногих раков и их личинок была достаточно высокой (63.1%), большая их часть присутствовала в мелководной зоне Тауйской губы, концентрация на исследуемой акватории колебалась от 2 до 2860 шт./м<sup>3</sup>, составляя в среднем 173 шт./м<sup>3</sup>, формируя 62.7% биомассы крупной фракции во всем районе и 90% – в восточной части губы (рис. 6).



Табл. 4

Валовая биомасса зоопланктона (тыс. т) в Тауйской губе в июле 2005 г.

	Биомасса мг/м <sup>3</sup>	Площадь км <sup>2</sup>	Плотность т/км <sup>2</sup>	Запас тыс. т
Общая биомасса	953.6	10500	10.01	474.6
Мелкая фракция	135.7	10500	1.42	67.5
Средняя фракция	68.5	10500	0.72	34.1
Крупная фракция	749.4	10500	7.8	373.0

Бокоплавцы были представлены, в основном, одним холодноводным видом гипериид – *Parathemisto libellula*, предпочитающим высокую соленость (не менее 31‰). Его распространение на акватории губы ограничивалось зоной прогрева воды до 7°C. Зоны распределения этого вида на акватории достаточно четко отражали границы влияния затоков холодных водных масс с юга (Ямское течение) и теплых прогретых вод с северной части Тауйской губы. Гиперииды, несмотря на невысокую биомассу, имеют большое значение в питании лососей, сельди и минтая, доминируя порой в составе пищевых объектов. В Тауйской губе биомасса *P. libellula* варьировала от 4 до 32 мг/м<sup>3</sup>, доля в планктоне составляла до 4.3%. Преобладали ювенальные особи длиной 2–5 мм, иногда встречались гиперииды 5–6 мм.

*Metridia okhotensis* – интерзональный вид неглубоких горизонтов, доминирующий в планктоне Охотского моря, на его долю в первой декаде июля 2005 г. в Тауйской губе приходилось 47.9% от биомассы копепод и 10.2% общей биомассы зоопланктона (табл. 5). Этот вид К.А. Бродский [7] охарактеризовал как океанический батипелагический вид, который обитает на глубинах до 200 м. Максимальные концентрации *M. okhotensis* (от 100 до 323 мг/м<sup>3</sup> и от 500 до 2460 шт./м<sup>3</sup>) в виде отдельных пятен встречались в северной и восточной частях Тауйской губы, в Амахтонском заливе, восточнее о-ва Талан и в районе затока субарктических вод западнее о-ва Завьялова. В глубоководных участках губы (более 70 м) биомасса *M. okhotensis* не превышала 100 мг/м<sup>3</sup>, образуя максимальные концентрации в прибрежных водах заливов Одян и Амахтонский за счет радиационного прогрева, хорошей циркуляции, приноса биогенных веществ речным стоком, и как следствие всех этих параметров – раннее размножение калянуса и молоди I–II–III копеподитных стадий, которые по численности составляли 93% от числа особей всей популяции.

Общая биомасса эвфаузиевых была достаточно велика и составляла в общей сложности на акватории губы 159.7 мг/м<sup>3</sup> или 300 шт./м<sup>3</sup>. В восточной части Тауйской губы встречались как неполовозрелые особи *Thysanoessa raschii* размером 7–8 мм, так и нерестящиеся длиной более 15 мм. Наиболее взрослые особи уже отнерестились и элиминировались, о чем свидетельствовало наличие в планктоне большого количества яиц и науплий эвфаузиевых и отсутствие в пробах посленерестовых самок эвфаузиид. *Parasagitta elegans* встречалась отдельными пятнами в Амахтонском и Мотыклейском заливах, численность на отдельных станциях (рис. 1. ст. 50–52) достигала до 170–195 шт./м<sup>3</sup>. Биомасса сагитты колебалась от 0.5 до 75 мг/м<sup>3</sup>, составляя в среднем 2.6 мг/м<sup>3</sup>. Преобладали особи длиной 14–15 мм.

Табл. 5

Состав биомассы зоопланктона крупной фракции, слой дно – 0 м Тауйская губа в начале июля 2005 г.

Виды зоопланктона	Биомасса мг/м <sup>3</sup>	%	Численность шт./м <sup>3</sup>	%
<i>Neocalanus plumchrus</i>	24.2	3.2	8	1.5
<i>Calanus glacialis</i>	4.4	0.6	3	0.6
<i>Metridia okhotensis</i>	52.6	7.0	25	4.8
<i>Eucalanus bungii</i>	9.3	1.2	2	0.4
<i>Thysanoessa raschii</i>	10.2	1.4	1	0.2
Молодь <i>Euphausiacea</i>	149.5	19.9	299	56.8
<i>Parathemisto libellula</i>	6	0.8	3	0.6
<i>Parasagitta elegans</i>	18.6	2.56	7	1.3
Личинки <i>Decapoda</i>	470	62.7	173	32.9
<i>Oicopleura labrodariensis</i>	0.1	0.01	3	0.6
<i>Polychaeta (larvae)</i>	3.5	0.5	1	0.2
<i>Gammaridae</i>	0.2	0.03	0.1	0.1
<i>Mysidae</i>	0.4	0.05	0.1	
<i>Cumacea</i>	0.4	0.05	0.1	
Биомасса	749.4	100	525.3	100

*Neocalanus plumchrus* – океанический, умеренно-холодноводный вид планктонного сообщества открытых вод. Незначительное присутствие его в планктоне (от 1 до 50 мг/м<sup>3</sup>) отмечалось практически на всей акватории Тауйской губы, и только на одной станции (рис. 1, ст. 44) восточнее о-ва Завьялова численность этого рачка составила 382 шт./м<sup>3</sup>, а биомасса – до 670 мг/м<sup>3</sup>, что может свидетельствовать о подтоке более теплых океанических вод на этом участке. Возрастная структура популяции *N. plumchrus* была представлена в основном особями III, IV копепоидных стадий (74%), а также взрослыми рачками – 26%. Все они содержали небольшое количество жира. Подобное состояние популяции *N. plumchrus* отмечено в литературе [9].

*Calanus glacialis* – аркто-бореальный, океанический, холодноводный вид шельфового сообщества – приурочен к водам с низкой температурой воды [10]. На исследуемой акватории Тауйской губы биомасса этого рачка изменялась в пределах от 1 до 50 мг/м<sup>3</sup>. Максимальные скопления вида отмечались восточнее о-ва Завьялова, где биомасса достигала до 69 мг/м<sup>3</sup>, а численность – до 1736 шт./м<sup>3</sup>. Среди других копепод следует отметить умеренно-бореальные формы *Eucalanus bungii*, неретический умеренно-холодноводный вид *Centropages abdominalis* и тепловодный поверхностный вид *Candacia bipinata*. Эти виды были сосредоточены преимущественно в прибрежных районах, где температура воды была от 10 до 12°C. Доля этих рачков в общей биомассе зоопланктона невелика и составила в общей сложности около 2%. На некоторых станциях (в заливе Одян и в прибрежных участках Амахтонского залива) численность этих рачков колебалась от 300 до 800 шт./м<sup>3</sup>, а биомасса – от 25 до 95 мг/м<sup>3</sup>.

Табл. 6

Количественная структура зоопланктона (мг/м<sup>3</sup>) в весенне-летний период в Тауйской губе

	2004	2005
<i>Copepoda (ova, науплии)</i>	11.06	20.7
<i>Calanus glacialis</i>	21.5	8.43
<i>Metridia okhotensis</i>	166.3	97.6
<i>Acartia longiremis</i>	22.45	16.2
<i>Pseudocalanus minutus</i>	153.4	17.04
<i>Oithona similes</i>	37.7	0.75
<i>Neocalanus plumchrus</i>	115.76	27.14
<i>Oncea borealis</i>	–	–
<i>Centropages abdominalis</i>	8.95	5.8
<i>Epilabidocera amphitrites</i>	0.4	0.1
<i>Candacia bipinata</i>	0.38	0.7
<i>Eucalanus bungii</i>	1.2	9.3
<i>Microsetella rosea</i>	1.93	0.87
<i>Th. raschii</i> (науплии, <i>larvae</i> )	167.24	231.4
<i>Themisto libellula</i>	1.6	6.0
<i>Themisto japonica</i>	3.12	–
<i>Parasagitta elegans</i>	6.5	18.6
<i>Limacina helicina</i>	2.8	0.2
<i>Balanus</i> (науплии, ст. <i>Cypris</i> )	159.38	4.3
<i>Polychaeta (larvae)</i>	3.5	3.5
<i>Cumacea</i>	0.4	0.4
<i>Mysidae</i>	0.4	0.4
<i>Decapoda (larvae)</i>	30.8	470.0
<i>Bivalvia (veliger)</i>	0.23	0.23
<i>Pisces (ova, larvae)</i>	37.0	–
<i>Gastropoda (larvae)</i>	–	13.94
Биомасса	954	953.6

Качественный состав зоопланктона исследуемого района довольно разнообразен, однако по численности доминируют только немногие виды – *P. minutus*, *A. longiremis*, *M. okhotensis*, в сумме составляющие от 65% (табл. 6). Значение этих организмов меняется в зависимости от времени года, района обитания, термических условий [11]. Весной 2004 г. планктон состоял, главным образом, из калянуса, а в переходный период от весны к лету (июль 2005 г.) доля последнего в общей массе планктона значительно уменьшилась, а роль других зоопланктеров (*Euphausiidae* и *Decapoda*) увеличилась.

В первой декаде июля 2005 г. заметно увеличилась биомасса личинок декапод до 470 мг/м<sup>3</sup> по сравнению с предыдущим годом (в 2004 г. – 30.8 мг/м<sup>3</sup>), основу которых (до 80%) составляли личинки креветок.

Следует отметить, что до конца июня высокой численности достигают умеренно-холодноводные виды, а в теплые годы уже в июле численность их сокращается, и в планктоне появляются более тепловодные виды, такие как представители рода *Evadne* и веслоногие ракообразные прибрежного тепловодного комплекса: *C. abdominalis*, *Epilabidocera amphitrites*, *C. bipinata*. На довольно стабильном уровне представлены личинки полихет – 3.5 мг/м<sup>3</sup>.

Сравнение динамики развития зоопланктона весной в Тауйской губе в теплые годы (2004 и 2005 гг.) показывает, что общий ход развития планктона весьма сходен. Самыми чувствительными к температуре оказались личиночные формы усоногих рачков – баянусов. Это обычный обитатель планктона Тауйской губы, с повышением температуры воды весной происходит интенсивное его размножение, а в конце июля – августе они уже составляют в планктоне ничтожно малый процент – 0.03. В июле 2005 г. резких сезонных и межгодовых изменений видового состава не наблюдалось. В целом, характерной особенностью зоопланктона весенне-летнего периода 2005 г. явилось преобладание в нем неритических видов над океаническими (70% и 30%) и умеренно-холодноводных над холодноводными (60% и 40%), что обусловлено теплым режимом вод этого года. Такие виды копепод, как *C. abdominalis*, *E. bungii*, *E. amphitrites*, *C. bipinata*, *M. rosea*, могут считаться хорошими индикаторами теплового состояния и активной динамики водных масс Тауйской губы. Распространение этих видов на ее акватории прямо связано с проникновением в губу вод Ямского течения, а значит, и модифицирующим влиянием на фауну планктонных сообществ.

### Заключение

В июле 2005 г. на акватории Тауйской губы отмечалось переходное состояние фитопланктона от весеннего – к летнему биологическому сезону. Отмечена четкая зависимость количественного развития водорослей от термического фактора и течений. Высокая биомасса микроводорослей (от 500 до 1000 мг/м<sup>3</sup>) наблюдалась в районе схождения распресненных вод Тауйской губы и вод Ямского течения. Низкие концентрации фитопланктона (до 100 мг/м<sup>3</sup>) были приурочены в основном к водам с высокой соленостью (31–32‰) и с низкой температурой поверхности воды (7–8°C). Суммарная биомасса растительного планктона в Тауйской губе в июле 2005 г. при плотности 9.8 т/км<sup>2</sup> составила 463.8 тыс. т.

Распределение зоопланктона повсеместно определялось гидрологическими параметрами водной массы Тауйской губы. На фоне вегетации диатомовых водорослей зоопланктон в начале июля 2005 г. активно развивался. Общая биомасса колебалась в пределах от 15 до 5691 мг/м<sup>3</sup> при среднем значении 953.6 мг/м<sup>3</sup>. Мелкая фракция составляла 80.6% по численности и 18.1% по биомассе (от 50 до 997 мг/м<sup>3</sup> – в восточной части Тауйской губы и от 20 до 200 мг/м<sup>3</sup> – в западной). Максимальные концентрации более 500 мг/м<sup>3</sup> мелкого зоопланктона наблюдались в районе Ольской лагуны. Средняя биомасса мелкой фракции на акватории Тауйской губы составила 135.73 мг/м<sup>3</sup>. Валовый запас планктона мелкой фракции на акватории Тауйской губы составлял 67.5 тыс. т при средней плотности 1.4 т/км<sup>2</sup>. Основу мелкой фракции по биомассе составляли яйца, науплии и личинки эвфаузиид, достигая в среднем до 82.4 мг/м<sup>3</sup>. Основные их концентрации (до 280 мг/м<sup>3</sup>) были приурочены к прибрежной зоне п-ова Старичского, где и отмечался максимальный прогрев вод до 11°C, что способствовало интенсивному размножению и развитию эвфаузиид. По численности и по биомассе на всех станциях доминировали три вида копепод: *P. minutus* (I–III), *M. ochotensis* (I–II копеподитные стадии) и *O. similis*. *A. longiremis* образыва-

ла максимальные скопления в прибрежной зоне ( $170 \text{ мг/м}^3$ ) и тяготела к повышенной температуре воды ( $10\text{--}12^\circ\text{C}$ ) в районе Ольского лимана. В июле доля средней фракции в общей биомассе была невысокой – 16.6%, что характерно для весеннего периода. Количество средней фракции на акватории Тауйской губы изменялось от 10 до  $200 \text{ мг/м}^3$ , распределение носило пятнистый характер. Наиболее высокие концентрации этой фракции зоопланктона ( $150\text{--}200 \text{ мг/м}^3$ ) отмечались в восточной части губы (в заливе Одян), в западной части биомасса фракции варьировала от 50 до  $80 \text{ мг/м}^3$ . Валовый запас планктона средней фракции составил 34.1 тыс. т. Крупный планктон был представлен, главным образом, декаподами, эвфаузидами, калянидами, гипериидами и сагиттами, служащими основной пищей массовых рыб пелагиали Охотского моря. Эта фракция по биомассе была наиболее значимой, на ее долю приходилось 78.6% от общей биомассы ( $749.4 \text{ мг/м}^3$ ). Особенности структуры вод Тауйской губы в 2005 г. способствовали массовому развитию фитофагов – личинок *Decapoda*, и эвфаузиевых, которые формировали до 84% биомассы крупной фракции зоопланктона. Доля половозрелых стадий всех видов копепод (*N. plumchrus*, *M. okhotensis*, *C. glacialis* и др.) была низкой и составляла 12%. Средняя плотность крупной фракции на акватории Тауйской губы в первой декаде июля составила  $7.8 \text{ т/км}^2$ , запас – 373.0 тыс. т. Общий валовый запас зоопланктона на исследуемой акватории Тауйской губы в весенне-летний период 2005 г. составил 474.6 тыс. т. Характерная особенность зоопланктона весенне-летнего периода 2005 г. – преобладание неритических видов над океаническими (70% и 30%) и умеренно-холодноводных видов над холодноводными (60% и 40%), что обусловлено теплым режимом вод этого сезона. Умеренно-холодноводные виды копепод такие, как *C. abdominalis*, *E. bungii*, *E. amphitrites*, *C. bipinata*, *M. rosea*, могут считаться хорошими индикаторами теплового состояния и активной динамики водных масс Тауйской губы. Появление этих видов прямо связано с проникновением в губу вод Ямского течения.

### Summary

*A.V. Vakotov.* Condition of planktonic community of the Tauiskaya Bay of sea of Okhotsk by results of a complex survey in the spring-summer period of 2005.

The article describes a results of realization of complex survey in the Tauiskaya Bay in the spring-summer period of 2005. The purpose of investigation is a studying of distribution of a plankton, his specific structure, quantity indicators are put in a basis of the present publication in estuary and open part of Tauiskaya lip, and also its communication with hydrological conditions. Scientific researches spent earlier on water area of northern part of sea of Okhotsk, disregarded a coastal part, however here are concentrated the significant stocks of bio-resources representing industrial interest. The urgency of realization of research works is defined by necessity of duly research of infringements in ecosystem, hydrocarbonic resources arising at industrial development in northern part of sea of Okhotsk.

Plankton caught by network Jady in a layer from 100 to 0 or from a bottom to 0 meters. Processing of tests of a plankton was made on fractions. Number of a small organisms was counted in Bogorov chamber, large zooplankton were defined in all test. During survey on water area of a Tauiskaya lip it was executed 57 stations, on each of them took temperature, salinity, conditional density, depth oceanologic probes by SBE-25 and SD-204. Gathering of tests of a plankton were carried out from a board of a vessel LGV-627.

**Литература**

1. *Волков А.Ф.* Рекомендации по экспресс-обработке сетного планктона в море. – Владивосток: ТИНРО, 1984. – 34 с.
2. *Волков А.Ф.* О методике взятия проб зоопланктона // Изв. ТИНРО. – 1996. – Т. 119 – С. 306–311.
3. *Шушкина Э.А., Виноградов М.Е., Шеберстов С.В., Незлин Н.П., Гагарин В.И.* Характеристика эпипелагических экосистем Тихого океана. Запасы планктона в эпипелагиали // Океанология. – 1995. – Т. 35, № 2. – С. 705–712.
4. *Чернявский В.И.* О причинах высокой биологической продуктивности северной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. – Владивосток, 1970. – Т. 71. – С. 13–22.
5. *Михайлов В.И.* Руководство по определению фитопланктона Охотского моря. – Владивосток: ТИНРО, 1990. – 46 с.
6. *Горбатенко К.М.* Сезонные аспекты вертикального распределения зоопланктона в Охотском море // Изв. ТИНРО. – 1996. – Т. 119. – С. 88–119.
7. *Бродский К.А.* Веслоногие рачки Calanoida Дальневосточных морей СССР и полярного бассейна. – Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – С. 95–96.
8. *Афанасьев Н.Н.* Характеристика макропланктона Охотского моря как основы кормовой базы пелагических рыб // Изв. ТИНРО. – Владивосток, 1981. – Т. 105. – С. 56–1100.
9. *Волков А.Ф., Ефимкин А.Я.* Современное состояние планктонного сообщества эпипелагиали Охотского моря // Изв. ТИНРО. – 2002. – Т. 130. – С. 355–408.
10. *Лубны-Герцык Е.А.* Состав и распределение зоопланктона в Охотском море // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. – 1953. – Т. 10. – С. 345–350.
11. *Шунтов В.П.* Биология дальневосточных морей России. Т. 1. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2002. – 580 с.

Поступила в редакцию  
10.01.07

---

**Вакатов Алексей Владимирович** – аспирант кафедры зоологии беспозвоночных Казанского государственного университета.

E-mail: [alexvakatov@mail.ru](mailto:alexvakatov@mail.ru)