

УДК 595.371(265.51)

DOI: 10.15853/2072-8212.2018.50.54-62

## КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АМФИПОД (AMPHIPODA: GAMMARIDEA, CAPRELLIDEA) СУБЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОНЫ АНАДЫРСКОГО И МЕЧИГМЕНСКОГО ЗАЛИВОВ (БЕРИНГОВО МОРЕ)

Л.Л. Будникова, Р.Г. Безруков



Ст. н. с., к. б. н.; мл. н. с.; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр  
690091 Владивосток, пер. Шевченко, 4  
Тел., факс: (423) 230-07-51, 240-08-33  
E-mail: ludmila.budnikova@tinro-center.ru; bezrukov@tinro.ru

### АМФИПОДЫ, БИОМАССА, ПЛОТНОСТЬ ПОСЕЛЕНИЯ, БЕРИНГОВО МОРЕ

Показано распределение биомассы и плотности поселения амфипод в Анадырском и Мечигменском заливах Берингова моря. В Анадырском заливе материал был собран в августе–октябре 2005 г. с глубин от 19 до 190 м, выполнено 47 бентосных станций, на которых взята 81 количественная проба. В Мечигменском заливе в октябре 2001 г. в диапазоне глубин 20–45 м было выполнено 12 станций, получено 24 пробы. В Анадырском заливе величина биомассы амфипод колебалась в пределах от нескольких сотых долей грамма до 6,9 г/м<sup>2</sup> при плотности поселения от 2 до 436 экз./м<sup>2</sup>. Средняя биомасса составляла 0,8 ± 0,2 г/м<sup>2</sup>, а средняя плотность поселения — 50,3 ± 12,5 экз./м<sup>2</sup>. На большей части акватории биомасса не превышала 1 г/м<sup>2</sup>, а плотность поселения — 10–50 экз./м<sup>2</sup>. В Мечигменском заливе биомасса амфипод была на порядок выше, варьировала в пределах от 0,8 до 70,2 г/м<sup>2</sup>, а средняя величина составила 20,1 ± 6,6 г/м<sup>2</sup>. Плотность поселения также была больше — от 36 до 3086 экз./м<sup>2</sup>, при средней 527,3 ± 241,3 экз./м<sup>2</sup>.

## QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF AMPHIPODS (AMPHIPODA: GAMMARIDEA, CAPRELLIDEA) OF THE SUBLITTORAL ZONE OF ANADYRSKY AND MECHIGMENSKY GULFS (THE BERING SEA)

Liudmila L. Budnikova, Roman G. Bezrukov

Senior Scientist, Ph. D. (Biology); Researcher; Pacific Research Fisheries Center  
690091 Vladivostok, Shevchenko, 4  
Tel.: (423) 230-07-51, 240-08-33  
E-mail: ludmila.budnikova@tinro-center.ru; bezrukov@tinro.ru

### AMPHIPODS, BIOMASS, POPULATION DENSITY, BERING SEA

Distribution of amphipod biomass and population density is demonstrated for the Anadyrsky and Mechigmensky gulfs of the Bering Sea. Sampling (81 quantitative samples) at 47 benthic stations within the Anadyrsky Gulf was made at the depths 19–190 m in August–October of 2005. Sampling (24 samples) from 12 stations within the Mechigmensky Gulf was carried out at the depths 20–45 m in October of 2001. Within the Anadyrsky Gulf the biomass of amphipods varied between several 100th of gram and 6.9 g/m<sup>2</sup>, the population density – between 2 and 436 individuals/m<sup>2</sup>. The biomass was 0.8 ± 0.2 g/m<sup>2</sup> and population density was 50.3 ± 12.5 individuals/m<sup>2</sup> averaged. For the majority of the water area of the gulf the biomass was not over 1 g/m<sup>2</sup>, and the population density – 10–50 individuals/m<sup>2</sup>. Within the Mechigmensky Gulf the amphipod biomass was as 10 times as higher, and varied from 0.8 to 70.2 g/m<sup>2</sup>, it being 20.1 ± 6.6 g/m<sup>2</sup> averaged. The population density also was higher – from 36 to 3086 individuals/m<sup>2</sup>, 527.3 ± 241.3 individuals/m<sup>2</sup> averaged.

Отдельные сведения о количественных показателях амфипод северной части Берингова моря содержатся в довольно большом количестве работ, посвященных изучению донной фауны. Так, еще В.В. Макаров (1937) приводил среднюю биомассу бентоса в холодном пятне (227,5 г/м<sup>2</sup>) и на отдельных станциях Анадырского залива, при этом он отмечал высокие значения биомассы и плотности поселения амфипод (до 40,3 г/м<sup>2</sup> и 1095 экз./м<sup>2</sup>). Н.Г. Виноградова (1954) писала, что повышенные биомассы амфипод до 30–50 г/м<sup>2</sup> наблюдались у северного побережья Анадырского залива, причем на отдельных станциях их биомасса превышала 100 г/м<sup>2</sup> при плотности по-

селения в среднем до 500 экз./м<sup>2</sup>, а на некоторых станциях плотность поселения достигала 4500 экз./м<sup>2</sup>. В то же время биомасса амфипод в центральной части залива по данным этого автора была не более 5 г/м<sup>2</sup>, а плотность поселения — 100–200 экз./м<sup>2</sup>. Руководящими формами в заливе являлись такие виды, как *Ampelisca macrocephala* (до 850 экз./м<sup>2</sup>), *A. eschrichti* (до 1350 экз./м<sup>2</sup>), *Byblis gaimardi* (до 2000 экз./м<sup>2</sup>).

Г.М. Беляев (1960), изучая бентос Анадырского и Олюторского заливов, отмечал роль отдельных видов амфипод, например *Ericthonius tolli*, биомасса которого в районе между Беринговым проливом и о-вом Святого Лаврентия превышала

1 кг/м<sup>2</sup>. Закономерностям количественного распределения бентоса и трофических группировок в Беринговом море, включая Анадырский залив и шельф Корякского побережья, была посвящена статья А.А. Нейман (1961). При выделении трофических зон автор указывала в числе подвижных фильтраторов *A. macrocephala*, *A. catalinensis* (последний вид в дальнейшем был сведен в синоним *Ampelisca eoa*) и *Erichthonius tolli*, отмечая, что в верхнесублиторальной зоне преобладает *A. macrocephala*, а в нижнесублиторальной — *A. catalinensis*.

При выделении сообществ донной фауны в северо-западной части Берингова моря З.А. Филатова и А.А. Нейман (1963), З.А. Филатова и Н.Г. Барсанова (1964) привели карты сообществ и перечислили в их составе среди других групп животных массовые виды амфипод, биомасса которых была весьма значительна.

В.М. Чепига (1978), А.И. Кафанов и В.М. Чепига (1980) описали количественное распределение гидробионтов (среди них — амфипод) на литорали Анадырского залива. Специальные исследования амфипод литорали Анадырского залива были проведены в 70-е гг. XX века (Кудряшов, Ленская, 1978; Кудряшов, 1978).

На основании материалов комплексной экспедиции ТИНРО в сентябре–октябре 1985 г. было описано количественное распределение бентоса Чукотского района, Анадырского залива, шельфа Корякского побережья и Олюторского залива в диапазоне глубин 20–200 м (Кобликов, Надточий, 2002). Авторы отмечали массовое развитие амфипод в Мечигменском заливе (в частности, таких видов, как *A. macrocephala*, *E. tolli*, *Anonyx nugax*). В работе В.А. Надточего с соавторами (2008) по результатам экспедиций 2001 и 2005 гг. можно найти данные по величине средней биомассы амфипод на шельфе Корфо-Карагинского и Корякского (Олюторско-Наваринского) районов, а также в Анадырском заливе.

Несмотря на довольно длительную историю изучения бентоса Берингова моря, специальных данных о количественных характеристиках видов амфипод в сублиторальной зоне Анадырского и Мечигменского заливов не было.

Целью настоящей работы было выяснение особенностей распределения биомассы и плотности поселения амфипод на акватории этих заливов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Районы работ с указанием станций показаны на рисунке 1 в нашей предыдущей статье данного выпуска (стр. 41).

В Анадырском заливе и примыкающей к нему с юга относительно мелководной акватории открытого моря материалом послужили сборы макрозообентоса, сделанные в рейсе на НИС «ТИНРО» в августе–октябре 2005 г. В пределах параллелей 61 – 65°30' с. ш. были обследованы глубины от 19 до 190 м (в основном 40–80 м). Выполнено 47 бентосных станций, на которых взята 81 количественная проба дночерпателем «Океан-50» (площадь раскрытия 0,25 м<sup>2</sup>). Для более достоверного сравнения материалов с данными предшествующих исследований пробы в Анадырском заливе были взяты (по возможности) по той же сетке станций, что и в 1985 году (Кобликов, Надточий, 2002) (рис. 1).

В Мечигменском заливе в октябре 2001 г. в рейсе на НИС «Профессор Кагановский» в диапазоне глубин 20–45 м дночерпателем «Океан-50» было выполнено 12 станций, в результате получено 24 пробы.

Отбор и обработка проб проводились по стандартной методике (Нейман, 1983). Как правило, на каждой станции брали две полноценные пробы дночерпателем и одну — драгой. Продолжительность траления определялась в зависимости от характера грунта и составляла от 5 до 10 минут в дрейфе. Животных фиксировали 4%-м раствором формальдегида.

Грунт промывали через систему сит с ячейей нижнего 1 мм. На каждой станции животных разбирали по таксономическим группам, проводили подсчет числа экземпляров и взвешивание, затем делали пересчет биомассы и плотности поселения особей на 1 м<sup>2</sup> поверхности дна.

Величина средней биомассы макрозообентоса и амфипод всей обследованной акватории подсчитана как средняя арифметическая этого показателя на всех станциях. Карты распределения биомассы построены с помощью графической программы Surfeg методом Kriging, таблицы и вычисления сделаны в программе Excel.

Съемке макробентоса сопутствовали гидрологические наблюдения, а также визуальная оценка и описание донных отложений по классификации А.С. Константинова (1972). Распределение грунтов показано на рис. 2.

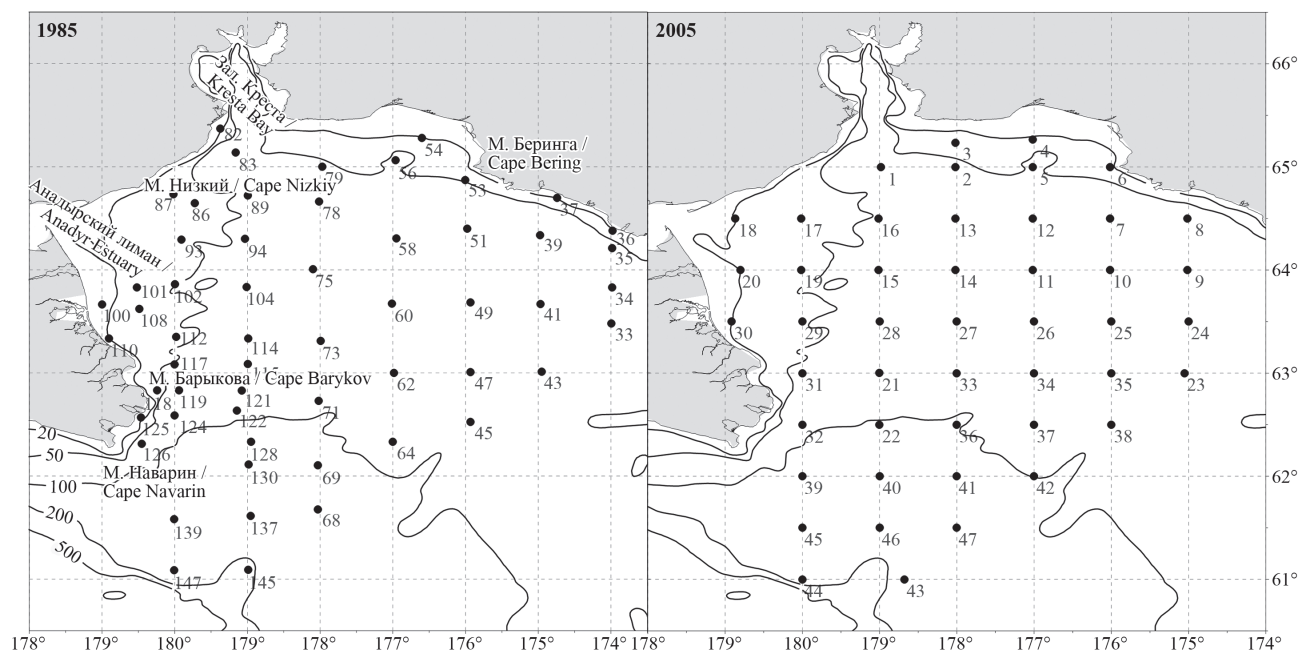


Рис. 1. Карта-схема Анадырского залива с обозначением номеров станций в 1985 и 2005 гг.  
Fig. 1. The schematic map of the Anadyrsky Gulf and the sampling stations in 1985 and 2005 within

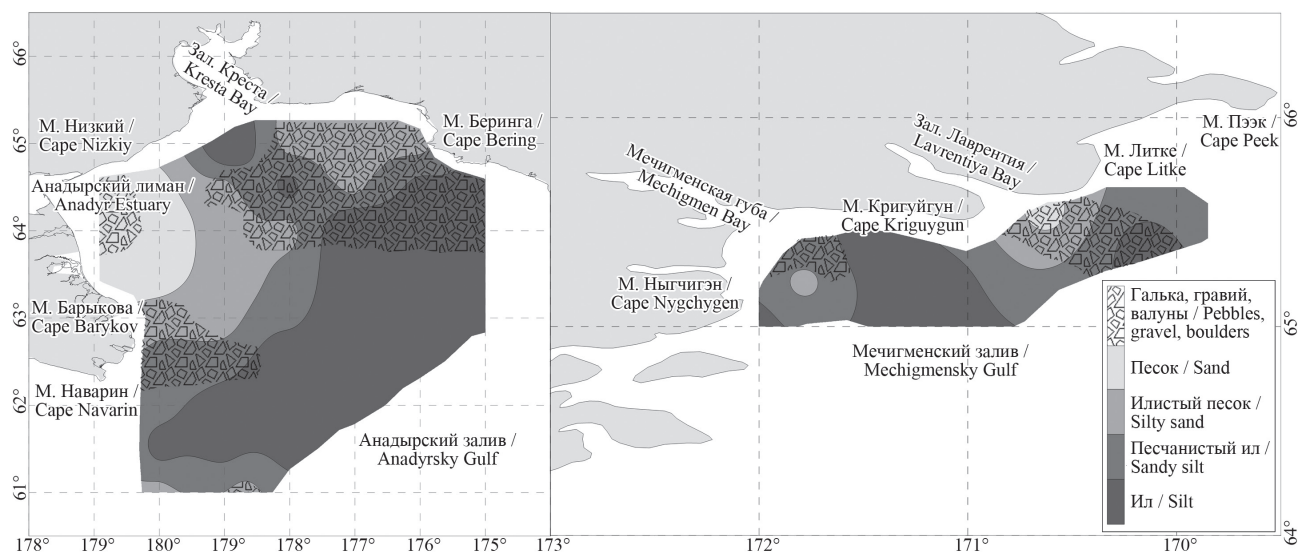


Рис. 2. Карты грунтов Анадырского и Мечигменского заливов  
Fig. 2. The maps of the bottom sediments in the Anadyrsky and Mechigmen'sky gulfs

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Амфиподы широко распространены в **Анадырском заливе**. Величина их биомассы колебалась в пределах от нескольких сотых долей грамма до  $6,9 \text{ г/м}^2$  при плотности поселения от 2 до  $436 \text{ экз./м}^2$ . Средняя биомасса составляла  $0,81 \pm 0,19 \text{ г/м}^2$ , а средняя плотность поселения —  $50,3 \pm 12,5 \text{ экз./м}^2$ . На большей части акватории биомасса не превышала  $1 \text{ г/м}^2$ , а плотность поселения —  $10\text{--}50 \text{ экз./м}^2$ . Можно отметить только одно сколько-нибудь заметное скопление амфипод на западе залива (рис. 3А). Видовое богатство здесь  $12\text{--}14$  видов.

Максимальная биомасса ( $6,9 \text{ г/м}^2$  при плотности поселения  $436 \text{ экз./м}^2$ ) зарегистрирована в районе м. Барыкова (ст. 21) на глубине 87 м на илистом песке, она создана в основном подвижными сестонофагами: *Byblis* sp. ( $2,4 \text{ г/м}^2$ ;  $96 \text{ экз./м}^2$ ), *B. erythrops* ( $1,5 \text{ г/м}^2$ ;  $50 \text{ экз./м}^2$ ), *A. macrocephala* ( $1 \text{ г/м}^2$ ;  $68 \text{ экз./м}^2$ ), *Protomedeia stephenseni ochotensa* ( $0,7 \text{ г/м}^2$ ;  $78 \text{ экз./м}^2$ ). Кроме того довольно существенной была биомасса у вида, не имеющего четкой приуроченности к определенному грунту — *Quasimelita quadrispinosa* ( $1,3 \text{ г/м}^2$ ;  $66 \text{ экз./м}^2$ ). Биомасса остальных видов была значительно меньше.

Вклад амфипод в общую биомассу бентоса составлял 7,3%, совместно с ними обитали полихеты (43%), двустворчатые (41,4%) и брюхоногие моллюски (6,5%), фораминиферы (1,5%).

В этом же районе, но ближе к берегу (ст. 31) и на несколько меньшей глубине (59 м), на илистом песке с примесью гальки биомасса амфипод достигала 4,8 г/м<sup>2</sup> при плотности поселения 106 экз./м<sup>2</sup>. Подвижные сестонофаги (*A. eschrichti*, *A. macrocephala*, *Ischyrocerus* sp., *Protomedeia* sp.) здесь присутствовали, но доминировали некрофаги: *Wecomedon kurilicus* (2,4 г/м<sup>2</sup>; 46 экз./м<sup>2</sup>), *Anonyx lilljeborgi* (0,4 г/м<sup>2</sup>; 4 экз./м<sup>2</sup>), *Hippomedon denticulatus orientalis* (0,5 г/м<sup>2</sup>; 10 экз./м<sup>2</sup>). Амфиподы составляли 7% от общей биомассы бентоса, который был более разнообразен, чем на предыдущей станции. Наибольшая биомасса была у полихет (44,3%), брюхоногих (15,5%) и двустворчатых моллюсков (12,9%), усонюгих раков (7,5%) и асцидий (6,3%).

Несколько повышенная биомасса — 3 г/м<sup>2</sup>, при плотности поселения 102 экз./м<sup>2</sup> — была обнаружена на востоке залива (ст. 24) на глубине 79 м на илистом грунте. Здесь также преобладали некрофаги: *Parathryphosites abyssi* (1,1 г/м<sup>2</sup>; 16 экз./м<sup>2</sup>), *Anonyx robustus* (0,2 г/м<sup>2</sup>; 4 экз./м<sup>2</sup>) и *A. nugax* (0,1 г/м<sup>2</sup>; 6 экз./м<sup>2</sup>). Относительно существенной была биомасса у детритофагов: у зарывающейся в грунт *Pontoporeia femorata* (0,7 г/м<sup>2</sup>; 32 экз./м<sup>2</sup>) и у

обитающего в придонном слое воды *Arrhis luthkei* (0,4 г/м<sup>2</sup>; 12 экз./м<sup>2</sup>). Биомасса подвижных фильтраторов — *A. eschrichti* и *A. macrocephala* — составляла только 0,1–0,2 г/м<sup>2</sup>, а плотность поселения — всего 2–4 экз./м<sup>2</sup>. Видовое богатство было довольно высоким — 13 видов, однако вклад амфипод в общую биомассу бентоса был невелик — всего 0,9%. В бентосе доминировали двустворчатые моллюски (49,3%), офиуры (18,9%) и полихеты (17,8%).

Биомасса немногим более 2 г/м<sup>2</sup> при плотности поселения 34 экз./м<sup>2</sup> зарегистрирована юго-восточнее, на глубине 85 м на илу (ст. 38). Из восьми присутствовавших видов сколько-нибудь существенные количественные показатели были у *A. robustus* (0,6 г/м<sup>2</sup>; 14 экз./м<sup>2</sup>), *P. abyssi* (0,3 г/м<sup>2</sup>; 2 экз./м<sup>2</sup>), *B. erythroptus* (0,4 г/м<sup>2</sup>; 2 экз./м<sup>2</sup>), *A. eschrichti* (0,4 г/м<sup>2</sup>; 2 экз./м<sup>2</sup>), *Ampelisca furcigera* (0,3 г/м<sup>2</sup>; 4 экз./м<sup>2</sup>). Общая биомасса бентоса в этом месте — 321 г/м<sup>2</sup>, доля амфипод от нее составила 0,6%. Доминировали полихеты (46,7%) и двустворчатые моллюски (28,5%).

Такая же биомасса (немногим больше 2 г/м<sup>2</sup>, при плотности поселения 112–400 экз./м<sup>2</sup>) зарегистрирована на севере залива (ст. 3 и 17). На глубине 33 м (ст. 3) грунты каменисто-галечные, поэтому здесь не было видов, приуроченных к мягким субстратам, доминировали полифаги и некрофаги,

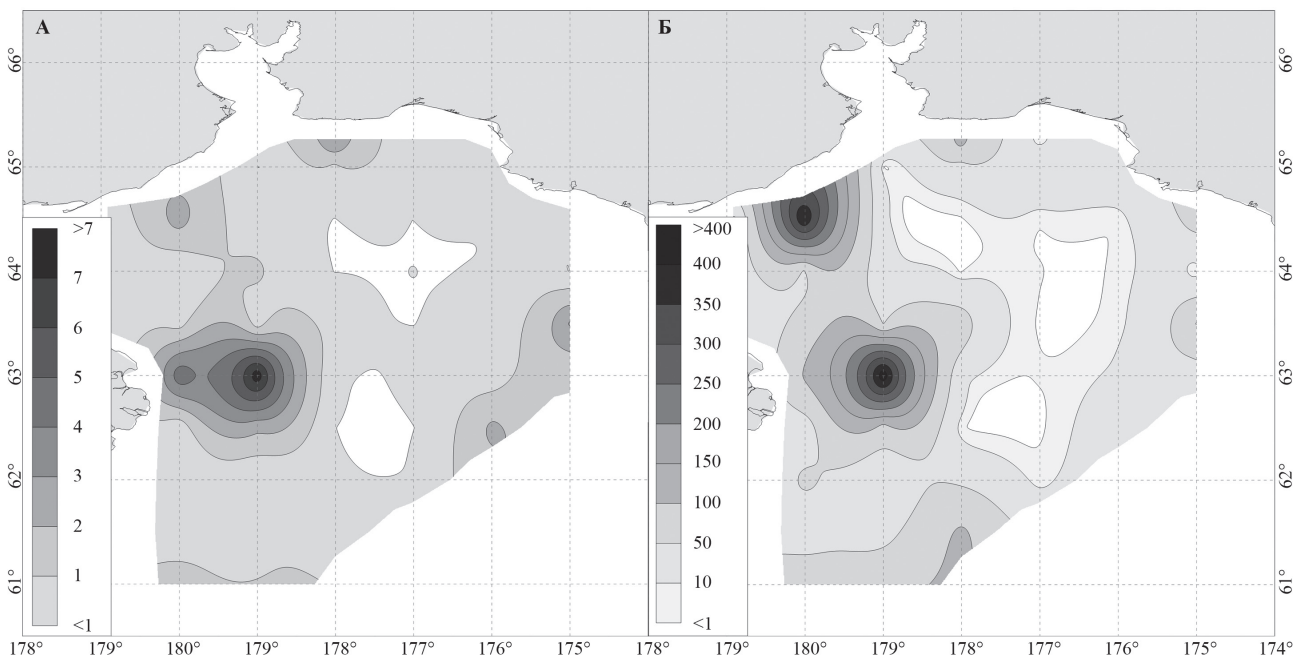


Рис. 3. Распределение биомассы (А) и плотности поселения (Б) амфипод (г/м<sup>2</sup>; экз./м<sup>2</sup>) в Анадырском заливе, 2005 г.  
Fig. 3. The distribution of the biomass (А) and the population density (Б) of amphipods (g/m<sup>2</sup>; individuals/m<sup>2</sup>) within the Anadyrsky Gulf in 2005



характерные для побережья: *Maera* sp. (1,1 г/м<sup>2</sup>; 40 экз./м<sup>2</sup>), *Melita* sp. (0,7 г/м<sup>2</sup>; 32 экз./м<sup>2</sup>), *Hippomedon* sp. (0,2 г/м<sup>2</sup>; 8 экз./м<sup>2</sup>). Общая биомасса бентоса здесь довольно большая — 544,8 г/м<sup>2</sup>, амфиподы составляли всего 0,5%, а на первом месте находились усоногие раки (64,5%). На ст. 17 глубина несколько больше — 47 м, грунт мелкопесчаный, в составе фауны амфипод преобладали по биомассе виды двух трофических группировок: подвижные фильтраторы, строящие домики — *Protomedea stephenseni ochotensa* (1,5 г/м<sup>2</sup>; 58 экз./м<sup>2</sup>) и *A. macrocephala* (0,1 г/м<sup>2</sup>; 6 экз./м<sup>2</sup>), а также детритофаги, обитающие в верхнем слое грунта — *Harpiniopsis gurjanovae* (0,4 г/м<sup>2</sup>; 296 экз./м<sup>2</sup>) и др. Доля амфипод в общей биомассе была невелика — 0,8%, а доминировали несколько видов двустворчатых моллюсков (88,9%).

На глубоководных станциях (43, 44) за пределами залива на глубине 190–180 м на илисто-песчаном грунте биомасса амфипод только немного больше одного грамма — 1,2–1,6 г/м<sup>2</sup>. Доминировали подвижные фильтраторы: на станции 43 — *B. erythrops* (0,6 г/м<sup>2</sup>; 36 экз./м<sup>2</sup>), *A. macrocephala* (0,3 г/м<sup>2</sup>; 12 экз./м<sup>2</sup>), *A. eschrichti* (0,2 г/м<sup>2</sup>; 4 экз./м<sup>2</sup>), а на ст. 44 — *A. eschrichti* (1,1 г/м<sup>2</sup>; 12 экз./м<sup>2</sup>). На обеих станциях присутствовали хищники — *Wecomedon kurilicus* и *Anonyx* sp., биомасса которых мала. Общая биомасса бентоса на станции 43 невелика — всего 33 г/м<sup>2</sup>, вклад в нее амфипод составлял 4,1%, преобладали полихеты (61,9%) и двустворчатые моллюски (26,1%). На станции 44 общая биомасса бентоса была больше, чем на предыдущей станции (215,2 г/м<sup>2</sup>), на ее фоне вклад амфипод незначительный — всего 0,7%, а доминировали здесь фораминиферы (70,2%) и полихеты (23,9%).

На остальной площади Анадырского залива биомасса амфипод не превышала 1 г/м<sup>2</sup> (рис. 3А). Амфиподы отсутствовали (на станциях 1, 4, 9, 13, 14, 26, 37) или их биомасса составляла сотые доли грамма на м<sup>2</sup> (на станциях 11, 12 и 36) в центральной части залива, именно в тех местах, где наблюдалась повышенная концентрация двустворчатых моллюсков (в основном *Nuculana pernula* и *Macoma calcarea*, которые совместно создавали биомассу до 1880 г/м<sup>2</sup> при плотности поселения до 2630 экз./м<sup>2</sup>).

Картина распределения плотности поселения амфипод в Анадырском заливе в целом совпадает с картиной распределения их биомассы (рис. 3Б).

Максимальную плотность поселения (436 экз./м<sup>2</sup>) амфиподы создавали на 21 станции, где была зарегистрирована и самая большая биомасса (6,9 г/м<sup>2</sup>), причем виды самые массовые были и самыми многочисленными. Ближе к берегу, на ст. 31, где биомасса была второй по величине, плотность поселения составила всего 106 экз./м<sup>2</sup>, потому что была образована крупными экземплярами: *W. kurilicus* (46 экз./м<sup>2</sup> при биомассе 2,4 г/м<sup>2</sup>), *H. denticulatus orientalis* (10 экз./м<sup>2</sup>, 0,5 г/м<sup>2</sup>), *Anonyx lilljeborgi* (4 экз./м<sup>2</sup>; 0,4 г/м<sup>2</sup>). На севере залива (ст. 17) при довольно небольшой биомассе 2,1 г/м<sup>2</sup> зарегистрирована вторая по величине плотность поселения — 400 экз./м<sup>2</sup>. Самый большой вклад внес мелкий вид *H. gurjanovae* (296 экз./м<sup>2</sup>), биомасса которого была при этом относительно невелика — всего 0,4 г/м<sup>2</sup>. Другой мелкий вид из этого же рода — *Harpiniopsis tarasovi* — создал довольно большую плотность поселения (78 экз./м<sup>2</sup>) при биомассе всего 0,3 г/м<sup>2</sup> на юге залива (ст. 47), где общая биомасса бентоса была всего 0,5 г/м<sup>2</sup>, а плотность поселения составила 108 экз./м<sup>2</sup>. На большей же части акватории залива плотность поселения амфипод была меньше 100 экз./м<sup>2</sup>.

Ранее многие исследователи (Макаров, 1937; Виноградова, 1954; и др.) отмечали значительную биомассу амфипод в Анадырском заливе, а З.А. Филатова и А.А. Нейман (1963) даже выделяли на северо-востоке залива биоценоз с преобладанием амфипод. В 2005 г. мы большой биомассы не обнаружили. В.В. Макаров (1937) приводил точные координаты станций и указывал на скопления амфипод (до 40,3 г/м<sup>2</sup>) в восточной части залива. Некоторые станции этого автора с большой биомассой амфипод (также как и в исследованиях З.А.Филатовой и А.А. Нейман, 1963) были расположены за пределами обследованной нами в 2005 г. акватории, координаты других станций не совпали с координатами наших станций. Величина же биомассы амфипод в статье В.В. Макарова (1937) на большей части акватории Анадырского залива вполне сопоставима с нашими данными. Вероятно, амфиподы образуют скопления в основном в прибрежных местах залива, где пробы в 2005 г. не были взяты. На небольшую величину биомассы амфипод в центре залива обращала внимание еще Н.Г. Виноградова (1954), подтверждение этого имеется и в работе В.Н. Кобликова и В.А. Надточего (2002).

Амфиподы входили в состав всех семи выделенных на обследованной акватории в 2005 г. сообществ: *Echinarachnius parma*, *Macoma calcarea*, Foraminifera, *Maldane sarsi*, Actiniaria, Cirripedia, Polychaeta (Отчет № 25867, 2006). Однако их вклад в биомассу этих сообществ был невелик: от сотой доли процента в сообществе *Echinarachnius parma* до 1,6% — в сообществе фораминифер.

В Мечигменском заливе биомасса амфипод была значительно больше, чем в Анадырском, варьировала в пределах от 0,8 до 70,2 г/м<sup>2</sup>, а средняя величина составила 20,1 ± 6,6 г/м<sup>2</sup>. Плотность поселения также была выше: от 36 до 3086 экз./м<sup>2</sup> при средней 527,3 ± 241,3 экз./м<sup>2</sup>. Видовое богатство на станциях обычно превышало 10 видов, а в местах с повышенной биомассой достигало 23 видов.

Максимальная биомасса 70,2 г/м<sup>2</sup> при плотности поселения 552 экз./м<sup>2</sup> и видовом богатстве 15 видов обнаружена возле м. Ныгчигэн (ст. 10), на глубине 28 м на илистом грунте с запахом сероводорода (рис. 4А). Доминировал *Arctolembos arcticus* (31,2 г/м<sup>2</sup>; 126 экз./м<sup>2</sup>). Значительная биомасса была еще у нескольких видов: очень крупного *Ischyrocerus latipes* (9,0 г/м<sup>2</sup>; 8 экз./м<sup>2</sup>), *P. femorata* (5,2 г/м<sup>2</sup>; 94 экз./м<sup>2</sup>), *A. nugax* (5,2 г/м<sup>2</sup>; 16 экз./м<sup>2</sup>), *Wecomedon wirketis* (4,5 г/м<sup>2</sup>; 102 экз./м<sup>2</sup>), *Acanthostepheia malmgreni* (4,4 г/м<sup>2</sup>; 14 экз./м<sup>2</sup>), *A. macrocephala* (4,0 г/м<sup>2</sup>; 112 экз./м<sup>2</sup>), *Q. quadrispinosa* (4,0 г/м<sup>2</sup>; 8 экз./м<sup>2</sup>) и у некоторых других. Вклад амфипод в общую биомассу бентоса достигал 20,7%, на первом же месте были двустворчатые моллюски и полихеты.

Восточнее этого скопления, на глубине 45 м на заиленной гальке с запахом сероводорода (ст. 11) биомасса была значительно меньше — 20,4 г/м<sup>2</sup> при плотности поселения 188 экз./м<sup>2</sup>. Видовое богатство здесь также было мало: всего семь видов, из которых доминировали два — *Megamoera dentata* (10,8 г/м<sup>2</sup>; 152 экз./м<sup>2</sup>) и *Maera* sp. (8,8 г/м<sup>2</sup>; 4 экз./м<sup>2</sup>). Вклад амфипод в общую биомассу бентоса был невелик —

3,3%, существенно преобладали над всеми группами двустворчатые моллюски, в основном *Serripes groenlandicus* и *Macoma calcarea*.

Вторая по величине биомасса (56 г/м<sup>2</sup>, при плотности поселения 3086 экз./м<sup>2</sup>) была в районе м. Литке (ст. 2) на глубине 50 м на илисто-песчаном грунте. Видовое богатство было значительно выше, чем на предыдущих станциях — 21 вид. Доминировали виды, строящие домики-трубки в грунте: *A. eschrichti* (26,2 г/м<sup>2</sup>; 230 экз./м<sup>2</sup>), *Ischyrocerus* sp. (10,6 г/м<sup>2</sup>; 38 экз./м<sup>2</sup>), *A. macrocephala* (6,2 г/м<sup>2</sup>; 440 экз./м<sup>2</sup>), *A. eoa* (6,4 г/м<sup>2</sup>; 254 экз./м<sup>2</sup>), *Protomedeia* sp. (5,7 г/м<sup>2</sup>; 1956 экз./м<sup>2</sup>). На долю амфипод приходилось 7,2% общей биомассы бентоса, а преобладали двустворчатые моллюски (в основном *M. calcarea*) и полихеты. Ближе к берегу у этого же мыса (ст. 1) на глубине 45 м на песчанистом илу с запахом сероводорода было зарегистрировано 23 вида амфипод, а также была отмечена большая биомасса (38,2 г/м<sup>2</sup>; 790 экз./м<sup>2</sup>). Доминировал подвижный фильтратор *A. eoa*

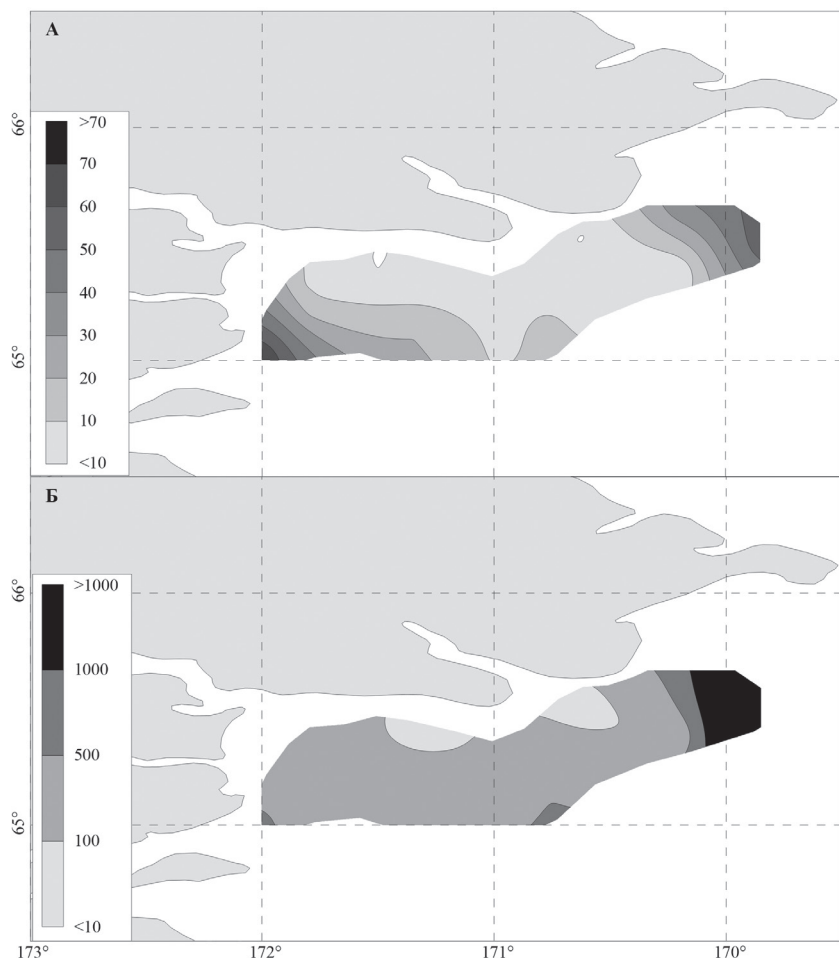


Рис. 4. Распределение биомассы (А) и плотности поселения (Б) амфипод (г/м<sup>2</sup>; экз./м<sup>2</sup>) в Мечигменском заливе, 2001 г.  
Fig. 4. The distribution of the biomass (А) and the population density (Б) of amphipods (g/m<sup>2</sup>; individuals/m<sup>2</sup>) within the Mechigmen Gulf in 2001

(22,5 г/м<sup>2</sup>; 396 экз./м<sup>2</sup>). Значительно уступали этому виду *B. erythropros* (5,2 г/м<sup>2</sup>; 80 экз./м<sup>2</sup>), *Q. quadrispinosa* (4,7 г/м<sup>2</sup>; 60 экз./м<sup>2</sup>), *P. femorata* (2,3 г/м<sup>2</sup>; 38 экз./м<sup>2</sup>), *A. arcticus* (1,6 г/м<sup>2</sup>; 42 экз./м<sup>2</sup>). Амфиподы в этом месте составляли 5,2% общей биомассы бентоса, а основную роль играли полихеты, голотурии и двустворчатые моллюски.

На остальных станциях биомасса амфипод варьировала от 1,1 до 15,5 г/м<sup>2</sup> и только на одной (ст. 4) биомасса была менее 1 г/м<sup>2</sup>, а плотность поселения достигала только 36 экз./м<sup>2</sup>.

Самая большая плотность поселения (3086 экз./м<sup>2</sup>) при второй по величине биомассе (56 г/м<sup>2</sup>) зарегистрирована в районе м. Литке (ст. 2) на глубине 50 м на илисто-песчаном грунте (рис. 4Б). Ее создавала в основном молодь одного вида — *Protomedeia* sp. (1956 экз./м<sup>2</sup>), биомасса которой также была довольно значительна (5,7 г/м<sup>2</sup>). Кроме этого, существенную плотность поселения образовывали еще три вида: *A. macrocephala* (440 экз./м<sup>2</sup>; 6,2 г/м<sup>2</sup>), *A. eoa* (254 экз./м<sup>2</sup>; 6,4 г/м<sup>2</sup>) и *A. eschrichti* (230 экз./м<sup>2</sup>; 26,2 г/м<sup>2</sup>). Количественные характеристики остальных видов были значительно меньше. Ближе к берегу (ст. 1) плотность поселения не превышала 790 экз./м<sup>2</sup>, доминировала по этому показателю *A. eoa* (396 экз./м<sup>2</sup>; 22,5 г/м<sup>2</sup>), а плотность поселения преобладавшей на предыдущей станции *Protomedeia* sp. (1956 экз./м<sup>2</sup>) составляла только 80 экз./м<sup>2</sup> при биомассе всего 0,2 г/м<sup>2</sup>.

Возле м. Ныгчигэн, где была обнаружена самая большая биомасса амфипод (70,2 г/м<sup>2</sup>), плотность поселения достигала только 552 экз./м<sup>2</sup> — за счет того, что была образована крупными экземплярами *A. arcticus* (126 экз./м<sup>2</sup>; 31,2 г/м<sup>2</sup>), *A. macrocephala* (112 экз./м<sup>2</sup>; 4,0 г/м<sup>2</sup>), *Wecomedon wirketis* (102 экз./м<sup>2</sup>; 4,5 г/м<sup>2</sup>) и некоторыми другими видами.

На остальной исследованной площади залива плотность поселения амфипод чаще всего была больше 100, но не превышала 500 экз./м<sup>2</sup> (рис. 4Б).

В 1985 г. средняя биомасса амфипод в Чукотском районе (Кобликов, Надточий, 2002) составляла 73,8 ± 32,3 г/м<sup>2</sup>, а в отдельных случаях достигала 908,8 г/м<sup>2</sup> при доминировании *E. tolli*, *A. nugax* и *A. macrocephala*. Не случайно замечено, что Мечигменский залив уже многие десятилетия является местом откорма серых китов калифорнийско-чукотской популяции (Блохин, Павлючков, 1999; Будникова, Блохин, 2012). Высокие значения биомассы амфипод (до 606,4 г/м<sup>2</sup> при плот-

ности поселения до 12,5 тыс. экз./м<sup>2</sup>) были зарегистрированы В.В. Макаровым (1937) и Г.М. Беляевым (1960) на мелководье южнее Мечигменского залива (к северу от о-ва Св. Лаврентия). В качестве доминирующего там вида выступал *E. tolli*, который присутствовал и в наших материалах, но не создавал сколько бы заметной биомассы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обоих заливах амфиподы широко распространены по всей акватории и в большом вертикальном диапазоне глубин. В разных местах этих заливов доминировали сразу несколько видов, ни один из видов резко не преобладал. Чаще других доминировали *B. erythropros*, *A. macrocephala*, *P. femorata*, *Q. quadrispinosa*, *A. nugax*, *A. arcticus* и некоторые другие. Степень их доминирования (% от общей биомассы амфипод на станции) в разных местах акватории разная.

Как максимальная, так и средняя биомасса, а также плотность поселения в Мечигменском заливе были на порядок выше, чем в Анадырском. В 2005 г. в Анадырском заливе повышенная биомасса амфипод (до 6,9 г/м<sup>2</sup>) была приурочена к илистым пескам в районе м. Барыкова, а в Мечигменском в 2001 г. (до 70,2 г/м<sup>2</sup>) — к такому же субстрату возле м. Ныгчигэн.

При сравнении данных 2005 и 1985 гг. оказалось, что в 1985 г. в Анадырском заливе средняя биомасса амфипод (3,93 ± 1,05 г/м<sup>2</sup>) и их доля в общей биомассе бентоса (1,02%) были в пять раз больше, чем в 2005 г. (0,83 ± 0,21 г/м<sup>2</sup>; 0,2%), при том, что средняя биомасса бентоса была несколько меньше (384,14 г/м<sup>2</sup> в 1985 г. и 426,57 ± 87,77 г/м<sup>2</sup> — в 2005 г.). На наш взгляд, причина этого кроется в некотором несовпадении координат станций в оба сравниваемых года. Хотя пробы были взяты по возможности по одинаковой сетке станций, но в том случае, когда величина биомассы невелика (как в Анадырском заливе), даже небольшое несовпадение координат станций может привести к таким расхождениям. Другой причиной может являться естественная межгодовая флуктуация количественных характеристик.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность сотрудникам ТИНРО-Центра: В.А. Надточему — за определение двустворчатых моллюсков и иглокожих, В.Н. Кобликову — за определение полихет.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Беляев Г.М. 1960. Количественное распределение донной фауны в северо-западной части Берингова моря // Тр. ИО АН СССР. Т. 34. С. 85–103.

Блохин С.А., Павлючков В.А. 1999. Питание серых китов калифорнийско-чукотской популяции в Мечигменском заливе // Изв. ТИНРО. Т. 126. С. 442–446.

Будникова Л.Л., Блохин С.А. 2012. Состав пищи серого кита *Eschrichtius robustus* Lilljeborg, 1861 восточной популяции в Мечигменском заливе Берингова моря // Биология моря. Т. 38, № 2. С. 149–155.

Виноградова Н.Г. 1954. Материалы по количественному учету донной фауны некоторых заливов Охотского и Берингова морей // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. Т. 9. С. 136–158.

Кафанов А.И., Чепига В.М. 1980. О распределении массовых форм макрозообентоса на литорали западной части Берингова моря и Юго-Восточной Камчатки // Биология моря. № 3. С. 39–49.

Кобликов В.Н., Надточий В.А. 2002. Макрозообентос шельфа северо-западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. Т. 130. С. 329–335.

Константинов А.С. 1972. Общая гидробиология. М.: Высшая школа. 472 с.

Кудряшов В.А. 1978. Фауна и экология бокоплавов (Crustacea; Amphipoda – Gammaridea) литорали северо-западного побережья Берингова моря / Литораль Берингова моря и Юго-Восточной Камчатки. М.: Наука. С. 107–130.

Кудряшов В.А., Ленская С.А. 1978. Биогеографическая структура фауны амфипод литорали чукотского побережья Берингова моря / Биологические исследования дальневосточных морей. Владивосток: ДВ НЦ АН СССР. С. 45–48.

Макаров В.В. 1937. Материалы по количественному учету донной фауны северной части Берингова моря и южной части Чукотского моря // Исслед. морей СССР. Вып. 25. С. 260–291.

Надточий В.А., Будникова Л.Л., Безруков Р.Г. 2008. Некоторые результаты бонитировки бентоса в российских водах дальневосточных морей: состав и количественное распределение (Берингово море) // Изв. ТИНРО. Т. 153. С. 264–282.

Нейман А.А. 1961. Некоторые закономерности количественного распределения бентоса в Беринговом море // Океанология. Т. 1, вып. 2. С. 294–304.

Нейман А.А. 1983. Рекомендации по исследованию бентоса шельфов. М.: ВНИРО. 24 с.

Отчет № 25867, 2006 г. Количественное распределение бентоса и донные сообщества в Анадырском заливе в 2005 г.: Отчет о НИР (промежуточ.): Тихоок. науч.-исслед. рыбохоз. центр (ФГБНУ «ТИНРО-Центр»); рук. В.И. Чучукало. Владивосток, 2006. 34 с. Исполн.: Надточий В.А., Будникова Л.Л., Безруков Р.Г. Библиогр.: с. 32–34. Арх. № 25867.

Филатова З.А., Нейман А.А. 1963. Биоценозы донной фауны Берингова моря // Океанология. Т. 3, вып. 6. С. 1079–1084.

Филатова З.А., Барсанова Н.Г. 1964. Сообщества донной фауны западной части Берингова моря // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. Т. 69. С. 6–97.

Чепига В.М. 1978. Количественное распределение некоторых животных (Polychaeta, Amphipoda и Bivalvia) на рыхлых грунтах литорали Анадырского залива // Литораль Берингова моря и Юго-Восточной Камчатки. М.: Наука. С. 48–62.

## REFERENCES

Belyaev G.M. Quantitative distribution of bottom-dwelling fauna in the Northwest of the Bering Sea. *Tr. Inst. Okeanol. Akad. Nauk SSSR*, 1960, vol. 34, pp. 85–103. (In Russian)

Blokhin S.A., Pavlyuchkov V.A. Feeding of Gray Whales of California-Chukchi Population in the Mechigmensky Bay. *Izvestiya TINRO*, 1999, vol. 126, part 2, pp. 442–446. (In Russian)

Budnikova L.L., Blokhin S.A. Food contents of the eastern gray whale *Eschrichtius robustus* Lilljeborg, 1861 in the Mechigmensky Bay of the Bering Sea. *Russian Journal of Marine Biology*, 2012, vol. 38, No. 2, pp. 149–155.

Vinogradova N.G. The data on quantitative calculation of bottom fauna of some bays of the Okhotsk and Bering seas. *Tr. Inst. Okeanol. Akad. Nauk SSSR*, 1954, vol. 9, pp. 136–158. (In Russian)

Kafanov A.I., Chepiga V.M. On the distribution of common macrozoobenthos forms in the litoral zone of the western part of the Bering Sea and to the southeastern part of Kamchatka. *Russian Journal of Marine Biology*, 1980, vol. 3, pp. 39–49. (In Russian)

Koblikov V.N., Nadtochy V.A. Macrobenthos of the western Bering Sea shelf. *Izvestiya TINRO*, 2002, vol. 130, pp. 329–335. (In Russian)

Konstantinov A.S. *Obshchaya gidrobiologiya* [General hydrobiology]. Moscow: Vysshaya shkola, 1972, 472 p.



Kudrjaschov V.A. Fauna and ecology of amphipods from the litoral zone of the northern-west of the coast of the Bering Sea. *Litoral Beringova morya i Yugo-Vostochnoy Kamchatki* [Littoral of the Bering Sea and Southeast Kamchatka]. Moscow: Nauka, 1978, pp. 107–130. (In Russian)

Kudrjaschov V.A., Lenskaya S.A. Biogeographic structure of the litoral amphipod fauna of the Chukotsk Coast, Bering Sea. *Biologicheskiye issledovaniya dalnevostochnykh morey*. Vladivostok: DVNC AN SSSR, 1978, pp. 45–48. (In Russian)

Makarov V.V. Materials on quantitative estimation of bottom fauna of the northern part of the Bering Sea and the Chukchi Sea. *Explorations of the Seas of the USSR*, 1937, issue 25, pp. 260–291. (In Russian)

Nadtochy V.A., Budnikova L.L., Bezrukov R.G. Some results of benthos researchers in the Russian Far Eastern Seas: composition and quantitative distribution (Bering Sea). *Izvestiya TINRO*, 2008, vol. 153, pp. 264–282. (In Russian)

Neyman A.A. Some patterns of quantitative distribution of benthos in the Bering Sea. *Oceanology*, 1961, vol. 1, issue 2, pp. 294–304. (In Russian)

Neyman A.A. *Rekomendatsii po issledovaniyu bentosa shelfov* [Recommendations about research of benthos]. Moscow: VNIRO, 1983, 24 p.

Quantitative distribution of benthos and benthic communities in the Gulf of Anadyr in 2005. Report on Research and Development (Intermediate). *Archive TINRO-Tsenter*, 2006, № 25867, pp. 32–34. (In Russian)

Filatova Z.A., Neyman A.A. Biocenoses of the bottom fauna of the Bering Sea. *Oceanology*, 1963, vol. 3, issue 6, pp. 1079–1084. (In Russian)

Filatova Z.A., Barsanova N.G. Communities of benthic fauna in the western Bering Sea. *Tr. Inst. Okeanol. Akad. Nauk SSSR*, 1964, vol. XX, pp. 6–97. (In Russian)

Chepiga V.M. Quantitative Distribution of Certain Animals (Polychaeta, Oligochaeta, Amphipoda and Bivalvia) in the Mellow Soils of the Gulf of Anadyr Littoral. *Litoral Beringova morya i Yugo-Vostochnoy Kamchatki* [Littoral of the Bering Sea and Southeast Kamchatka]. Moscow: Nauka, 1978, pp. 48–62.

Поступила в редакцию: 12.07.2018

Принята после рецензии: 20.08.2018