

СООТНОШЕНИЕ **ОБЛИГАТНО СИМБИОТИЧЕСКИХ** и свободноживущих ВИДОВ УСОНОГИХ РАКОВ (Cirripedia, Thoracica) в РАЗНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ и ШИРОТНЫХ ЗОНАХ МИРОВОГО ОКЕАНА

На примере различных районов Мирового океана, главным образом Северо-восточной Атлантики и Южно-Китайского моря, проанализировано соотношение облигатно симбиотических и свободноживущих видов усонюгих раков в фаунах разных вертикальных и широтных зон. Показано, что в фауне усонюгих раков литорали, сублиторали и батииали доля облигатно симбиотических видов в направлении от холодных и умеренных широт к тропикам возрастает и достигает максимальных значений в тропиках Индоветспацифики, тогда как в фауне абиссали такая закономерность не проявляется. В тоже время, в фауне усонюгих раков литорали и сублиторали доля видов-обитателей в направлении от холодных и умеренных широт к тропикам уменьшается, тогда как в батииали и абиссали такая закономерность не проявляется. Отмеченные закономерности отражают большую сложность тропических прибрежных бентосных экосистем в сравнении с таковыми умеренных и холодных вод.

Введение

Большая часть усонюгих раков (УР) (Cirripedia, Thoracica) являются свободноживущими формами, однако симбиоз распространен в пределах этой группы очень широко. Очевидно, что установление более или менее тесных симбиотических связей с другими животными происходило в пределах Cirripedia, Thoracica неоднократно, поэтому в настоящее время в пределах обсуждаемой группы известно несколько не состоящих в непосредственном родстве между собой таксонов разного ранга, представленных исключительно или почти исключительно облигатно симбиотическими

О.П. Полтаруха*,
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук

видами. В качестве примера таких таксонов можно привести надсемейство Coronuloidea, представители которого являются симбионтами крупных морских позвоночных (китообразных, морских черепах, змей и т.д.), а также семейство Purgomatidae, виды которого поселяются на живых кораллах и подсемейство Acastinae, большая часть видов которого обитает на губках. Из стебельчатых УР можно отметить семейство Oхуnaspidae, виды которого обычно обитают на антипатариях, семейство Koleolepadidae, представители которого поселяются на раковинах гастропод под актиниями, очень много облигатно симбиотических видов в семействах Poesilasmatidae и Heteralepadidae. Известны и многочисленные ископаемые виды Cirripedia Thoracica, которые, как считается, вели симбиотический образ жизни: *Pabulum*, обнаруженный в Великобритании в отложениях каменноугольного периода, обитал на гидроидах [1]; *Archaeolepas royeri* (de Loriol, 1872), *Zeugmatolepas concinna* (Morris 1845), *Loriculina laevissima* (Zittel, 1885), *Stramentum syriacum* (Dames 1878), *S. pulchellum* (Sowerby, 1843), *Blastolepas orlovi* Drushits et Zevina, 1969 поселялись на аммонитах [2, 3]; *Squama spissa* Logan, 1897 и *Stramentum haworthi* (Williston, 1896) на двустворчатых моллюсках из родов *Inoceramus* и *Ostrea*, соответственно [2]. Мало того, *Cyprilepas* — один из древнейших (силур) известных в настоящее время представителей УР, был комменсалом эвриптерид [4].

Несмотря на то, что в целом экология УР изучена сравнительно хорошо, вопрос о соотношении облигатно симбиотических и свободноживущих видов УР в фаунах разных вертикальных и широтных зон Мирового океана до настоящего времени практически не исследовался. В настоящей работе представлены результаты такого исследования, проведенного на примере некоторых районов Мирового океана, хорошо изученных в отношении фауны УР.

*Адрес для корреспонденции: poltarukha@rambler.ru

Результаты и их обсуждение

Фауна УР литорали — сублиторали тропиков была проанализирована на примере прибрежных вод Вьетнама. В настоящее время в фауне Вьетнама насчитывается 101 вид и форма УР [5-7]. Исключая из этого числа 7 видов, встречающихся только в батии, а также 6 видов пелагических лепаид, получим 88 видов, обитающих на литорали и сублиторали, т.е. относимых к прибрежной фауне. Как и везде в прибрежных водах, преобладают сидячие УР *Sessilia* — 70 видов, среди которых наибольшим разнообразием отличаются представители семейств *Archaeobalanidae* — 24 вида, *Purgomatidae* — 15 видов и *Balanidae* — 13 видов, а также *Chthamalidae* — 8 видов. Из 18 видов стебельчатых УР *Pedunculata* наибольшим разнообразием характеризуются *Poecilasmatidae* — 9 видов. Из 88 видов УР прибрежных вод Вьетнама 50 видов, т.е. более половины, являются облигатными симбионтами, причем только 1 из них — паразит (*Rhizolepas gurjanovae* Zevina, 1968), а остальные комменсалы мадрепоровых кораллов и гидрокораллов — 17 видов, губок — 14 видов, декапод, стоматопод, мечехвостов — 7 видов, морских перьев, горгонарий, антипатарий, гидроидов — 6 видов, морских черепах — 2 вида, морских змей, альционарий, УР — по 1 виду. Наиболее богаты облигатными симбионтами семейства *Archaeobalanidae* — 18 видов, *Purgomatidae* — 15 видов, *Poecilasmatidae* — 9 видов.

Такая высокая доля симбиотических форм характерна для фауны УР прибрежных тропических вод и других районов, особенно Индоветпацифики. Так, из 41 вида УР прибрежных вод Гонконга симбиотические формы составляют более половины, из которых на живых кораллах обитают 11 видов, на горгонариях и антипатариях — 4 вида, на губках — 4 вида, на декаподах — 6 видов, на УР — 1 вид, на морских черепахах — 1 вид [8]. Для района морской биологической лаборатории Амакуса в южной Японии из 52 видов *Cirripedia Thoracica* указывается 26 видов-симбионтов кишечнополостных, губок, ракообразных и позвоночных [9]. При этом в тропических водах, лежащих за пределами Индоветпацифики, доля облигатно симбиотических форм среди прибрежных УР ниже, хотя и продолжает оставаться весьма значительной — из 44 видов УР прибрежных вод Панамы к симбионтам относится 14, т.е. почти 32 % [10].

В прибрежной фауне умеренных и холодных вод соотношения между свободноживущими и облигатно симбиотическими УР совершенно иные. Так, ни один из 7 видов УР, обитающих в сублиторали и литорали Баренцева и Карского морей [11] нельзя отнести к облигатным симбионтам. Аналогично в Черном море — из 6 посто-

Ключевые слова: усонogie раки, облигатные симбионты, Северо-восточная Атлантика, Южно-Китайское море, литораль, сублитораль, батияль, абиссаль

янно обитающих в нем видов УР нет ни одного облигатного симбионта [12, 13]. Для российской части Японского моря указывается 35, аборигенных и более-менее регулярно заносимых видов УР, из которых на литорали и в сублиторали обитают 24 вида [14]. Из облигатно симбиотических УР в Японском море могут быть изредка встречены только 4 вида семейства *Coronulidae*, которые поселяются на китообразных [14]. Это значит, что в прибрежье российской части Японского моря облигатно симбиотические УР также отсутствуют. В целом в морях бывшего СССР, согласно фундаментальной сводке по фауне УР [15], а также с учетом последующих находок [12, 14, 16-18] и изменений в системе отдельных групп [19-25] обнаружено 54 вида УР. Из них только 6 видов (немногим более 11 %) являются облигатными симбионтами. При этом все виды-симбионты обитают на китообразных, реже — на крупных рыбах, т.е. в отличие от многих симбиотических видов тропических УР практически не встречаются в прибрежных водах. 5 из 6 облигатно симбиотических видов УР, указываемых для морей бывшего СССР, относятся к семейству *Coronulidae*.

Таким образом, при движении от холодных и умеренных широт к тропикам в литоральной и сублиторальной фауне УР не только увеличивается видовое разнообразие, что достаточно очевидно и хорошо известно, но и резко возрастает доля облигатно симбиотических видов. Эта доля достигает максимальных значений, нередко превышающих 50 %, в прибрежных водах Индоветпацифики.

Можно предположить, что наблюдаемая закономерность объясняется большей сложностью тропических прибрежных сообществ, что увеличивает количество доступных УР экологических ниш и способствует увеличению доли высокоспециализированных в отношении субстрата видов, к которым, очевидно, относятся и облигатные симбионты. Переход к облигатному симбиозу требует определенных адаптаций, что приводит к возникновению ряда высокоспециализированных таксонов, все или большинство представителей которых приурочены к какой-либо одной систематической группе животных-хозяев. Особенно высокая доля симбионтов среди УР Индоветпацифики в сравнении с другими тропическими акваториями объясняется, вероятно, тем, что в Индоветпацифике сосредоточены центры видового разнообразия ряда групп животных-хозяев, в первую очередь мадрепоровых кораллов. Таким образом, доля облигатных симбионтов в общем видовом составе УР отражает большую или меньшую сложность соответствующего сообщества, под которым мы понимаем совокупность образующих сообщество видов и межвидовых связей.

В более простых прибрежных сообществах умеренных и холодных широт доля облигатно симбиотических видов УР резко, практически до нуля, снижается. Весьма характерно, что в таких сообществах значительно увеличивается доля малоспециализированных в отношении субстрата видов, которые, как правило, способны заселять субстраты антропогенного происхождения и встречаются в обрастании. Действительно в фауне УР прибрежных вод Вьетнама доля видов-обрастателей составляет около 28 % (25 видов из 88) [5, 26], среди УР, известных для прибрежных вод Гонконга, виды-обрастатели составляют 39 % (16 из 41) [8, 26], доля видов-обрастателей в фауне УР прибрежных вод южной Японии в районе биологической станции Амакуса составляет 31 % (16 из 52) [9, 26], а доля видов-обрастателей в фауне УР прибрежных вод Панамы — 41 % (18 из 44) [10, 26]. Вместе с тем, в обрастании встречены все 6 видов УР, обитающих в Черном море [13, 26], 5 из 7 видов УР, отмеченных для прибрежных вод Баренцева и Карского моря [11, 26], все 24 аборигенных и регулярно заносимых видов, отмеченных для прибрежных вод российской части Японского моря [14, 26]. Таким образом, высокая доля в прибрежной фауне УР видов-обрастателей может характеризовать сравнительно простое сообщество.

Возникает вопрос, распространяется ли выявленная закономерность в возрастании при движении от холодных и умеренных широт к тропикам доли облигатно симбиотических УР в общем видовом богатстве данной группы на глубоководных УР или она ограничивается фауной литорали и сублиторали. Для ответа на этот вопрос был проведен сравнительный анализ биологического разнообразия фауны УР батииали и абиссали Южно-Китайского моря и Северо-восточной Атлантики. Выбор этих районов обусловлен высоким разнообразием и хорошей изученностью их глубоководной фауны УР. Исследование было основано на видовых списках УР Северо-восточной Атлантики [27] и Южно-Китайского моря [28]. Эти списки были скорректированы в соответствии с данными о глубинах обитания, а также по результатам последующих исследований [29], в том числе с участием автора [30]. Учитывались только виды, обнаруженные на глубинах 200 м и более.

Для батииали (200–2000 м) Южно-Китайского моря известно 102 вида УР. Преобладающей группой является подотряд *Scalpellomorpha* (38 видов), большая часть которых (30 видов) относится к семейству *Scalpellidae*. Также многочисленны представители подотряда *Lepadomorpha* — 26 видов, большая часть которых относится к семейству *Poecilasmataidae* — 22 вида. Велико разнообразие сидячих УР *Sessilia* — 31 вид, среди них преобладают семейства *Archaeobalanidae* — 15 видов и *Verrucidae* — 12 видов. 45 видов УР, обитающих в батииали Южно-Китайского моря, являются облигатными симбионтами, т.е. более 44 % их видового состава. Большую часть облигатных симбионтов дает подотряд *Lepadomorpha* — 19 видов, из которых основную часть составляют представители семейств *Poecilasmataidae* — 15 видов. Также много облигатных симбионтов среди *Sessilia* — 17 видов, большинство из них относится к семейству *Archaeobalanidae* — 11 видов. Симбиотические УР, оби-

тающие в батииали Южно-Китайского моря, характеризуются слабой специализацией по отношению к хозяевам. Нередки случаи, когда один и тот же вид УР поселяется на животных, относящихся к разным систематическим группам: морским ежам и антипатариям, морским лилиям и антипатариям и т.д. Эта особенность отличает их от симбиотических УР, обитающих на литорали — сублиторали, которые, обычно, поселяются на нескольких систематически близких видах или даже на представителях только одного вида. Больше всего обитающих в батииали видов симбиотических УР Южно-Китайского моря поселяются на кишечнорастворимых — 21 вид, на иглокожих (чаще на иглах морских ежей) — 14 видов и на ракообразных (обычно на *Decapoda*) — 13 видов, небольшое число видов найдены на губках и моллюсках.

Для батииали Северо-восточной Атлантики известно 69 видов УР. Преобладание *Scalpellomorpha* здесь проявляется еще отчетливее, чем в Южно-Китайском море — 32 вида, большая часть которых (24 вида) также относится к семейству *Scalpellidae*. Биологическое разнообразие *Lepadomorpha* относительно невелико — всего 12 видов. Менее многочисленны и *Sessilia* — 20 видов, среди них существенно преобладают *Verrucidae* — 16 видов, тогда как *Archaeobalanidae* почти отсутствуют — всего 1 вид. Облигатные симбионты среди УР представлены в батииали Северо-восточной Атлантики всего 11 видами, т.е. их доля составляет менее 16 %. Почти все облигатные симбионты относятся к *Lepadomorpha* — 10 видов, а среди них существенно преобладает семейство *Poecilasmataidae* — 8 видов. Большинство видов симбиотических УР батииали Северо-восточной Атлантики поселяются на *Decapoda* — 8 видов, отдельные виды поселяются на иглах морских ежей и антипатариях.

Таким образом, фауна УР батииали Северо-восточной Атлантики отличается от соответствующей фауны Южно-Китайского моря меньшим биологическим разнообразием. В батииали Северо-восточной Атлантики обитает меньшее число видов УР. Доля облигатных симбионтов в общем видовом составе УР в батииали Северо-восточной Атлантики почти в 3 раза ниже, чем в батииали Южно-Китайского моря. При этом облигатно симбиотические УР батииали Южно-Китайского моря поселяются на представителях разных таксонов животных, тогда как хозяева облигатно симбиотических УР батииали Северо-Восточной Атлантики — почти исключительно декаподы.

Совершенно другие результаты получаются при сравнительном анализе биологического разнообразия фауны УР абиссали (глубже 2000 м) Южно-Китайского моря и Северо-восточной Атлантики. В абиссали Южно-Китайского моря известно 27 видов УР. Преобладают *Scalpellomorpha* — 18 видов, почти все они (16 видов) относятся к семейству *Scalpellidae*. *Lepadomorpha* представлены только 4 видами, все они относятся к семейству *Poecilasmataidae*. *Sessilia* также немногочисленны — 4 вида, из них *Verrucidae* — 3 вида. Только 2 вида являются облигатными симбионтами морских ежей, морских лилий и антипатарий. Фауна УР абиссали Северо-восточной Атлантики более богата — 39 видов, но они распределены между основными таксонами этой группы примерно в тех же пропорциях. *Scalpellomorpha* —

25 видов, из них 23 — Scalpellidae. Lepadomorpha — 4 вида, все Poesilasmatidae. Sessilia — 8 видов, все Verrucidae. Облигатными симбионтами являются 3 вида, они поселяются на морских ежах, мшанках, асцидиях.

Большое разнообразие УР в абиссали Северо-восточной Атлантики в сравнении с абиссалью Южно-Китайского моря можно, вероятно объяснить тем, что абиссаль Южно-Китайского моря в значительной степени изолирована от абиссали прилегающих районов Мирового океана. В пользу этого предположения свидетельствует тот факт, что только 1 из 27 видов УР, отмеченных для абиссали Южно-Китайского моря, является облигатным обитателем абиссали. Остальные виды являются эврибатными и встречаются также в батии, а некоторые даже в сублиторали. Из 39 видов УР абиссали Северо-восточной Атлантики облигатными обитателями абиссали являются 18. Малое количество облигатно симбиотических видов УР в абиссали обоих изученных районов связано, вероятно, с недостатком твердых субстратов, что затрудняет обитание высокоспециализированных по отношению к субстрату видов, которыми являются облигатные симбионты.

Таким образом, есть основания предполагать, что выявленная для фауны УР литорали-сублиторали закономерность повышения в направлении от умеренных широт к тропикам биологического разнообразия, а также доли облигатно симбиотических видов проявляется также и в батии, но не в абиссали.

Что касается доли видов-обрастателей в общем видовом богатстве УР батии и абиссали, то здесь каких-либо очевидных закономерностей не выявлено. Доля видов-обрастателей в фауне УР батии Южно-Китайского моря составила 15 % (15 видов из 102), а в абиссали — 37 % (10 видов из 27). Аналогичные значения для Северо-восточной Атлантики составляют для батии 12 % (8 видов из 69) и для абиссали 15 % (5 видов из 39) [26, 31]. Таким образом, во всех исследованных случаях доля видов-обрастателей колебалась в пределах 12-15 %, за исключением абиссали Южно-Китайского моря. Последний случай может объясняться случайностью — в свое время проводилось детальное исследование УР в обрастании глубоководного кабеля [32, 33], по результатам которого и были выявлены все известные к настоящему времени абиссальные УР-обрастатели Южно-Китайского моря.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование позволяет сформулировать следующее утверждение. В фауне УР литорали, сублиторали и батии доля облигатно симбиотических видов в направлении от холодных и умеренных широт к тропикам возрастает и достигает максимальных значений в тропиках Индо-Тихоокеанского региона, тогда как в фауне абиссали такая закономерность не проявляется. В тоже время, в фауне УР литорали и сублиторали доля видов-обрастателей в направлении от холодных и умеренных широт к тропикам уменьшается, тогда как в батии и абиссали такая закономерность не проявляется. Отмеченные за-

кономерности отражают большую сложность тропических прибрежных бентосных экосистем в сравнении с таковыми умеренных и холодных вод.

Литература

1. Whyte M.A. A Carboniferous pedunculate barnacle // Proceedings of Yorks Geological and Polytechnic Society. 1976. V. 41. P. 1-12.
2. Withers T.H. Catalogue of fossil Cirripedia in the Department of Geology. I. Triassic and Jurassic. London: British Museum (Natural History), 1928. 155 p.
3. Друшиц В.В. Новые представители усоногих раков из нижнемеловых отложений Северного Кавказа / В.В. Друшиц, Г.Б. Зевина // Палеонтологический журнал. 1969. №2. С. 73-85.
4. Newman W.A. Origin of the Maxillopoda; uralocostracan ontogeny and progenesis // Crustacean phylogeny. Crustacean issues. V.1. Rotterdam: Balkema, 1983. P. 105-119.
5. Полтаруха О.П. Усонogie раки (Cirripedia Thoracica) Вьетнама и их значение в сообществах обрастания. / О.П. Полтаруха, А.Ю. Звягинцев. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008, 335 с.
6. Полтаруха О.П. Глубоководные усонogie раки (Cirripedia, Thoracica) южного Вьетнама // Биология моря. 2010. Т. 36. №1. С. 17-25.
7. Полтаруха О.П. К фауне усоногих раков (Cirripedia, Thoracica) прибрежных вод южного Вьетнама // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2013. Т. 118. Вып. 1. С. 20-31.
8. Foster B.A. Shallow water barnacles from Hong Kong // Proceedings of the First International Marine Biology Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China. Hong Kong: Hong Kong University Press, 1980. P. 207-232.
9. Utinomi H. Cirriped Crustacea / H. Utinomi, T. Kikuchi // Fauna and Flora of the Sea around the Amakusa Marine Biological Laboratory. 1966. Part VI. P. 1-11.
10. Laguna J. Systematics, ecology and distribution of Barnacles (Cirripedia; Thoracica) of Panama // A thesis submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree master of science in oceanography. San Diego. University of California, 1985. 235 p.
11. Зевина Г.Б. Усонogie раки (Cirripedia, Thoracica) бентоса Баренцева и Карского морей / Г.Б. Зевина, О.П. Полтаруха // Современный бентос Баренцева и Карского морей. Апатиты: Изд-во ММБИ КНЦ РАН, 2000. С. 94-114.
12. Полтаруха О.П. К вопросу о нахождении *Chthamalus montagui* Southward и *Chthamalus stellatus* (Poli) (Cirripedia: Chthamalidae) на литорали Черного моря / О.П. Полтаруха, Е.А. Шалаева // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 1998. Т. 103. Вып. 3. С. 27-33.
13. Зевина Г.Б. Усонogie раки (Crustacea: Cirripedia) Черного моря / Г.Б. Зевина, О.П. Полтаруха // Бюллетень московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 1999. Т. 104. Вып. 1. С. 30-39.
14. Полтаруха О.П. Свободноживущие усонogie ракообразные и фасетотекты / О.П. Полтаруха, О.М. Корн, Е.А. Пономаренко

- // Биота российских вод Японского моря. Т. 5. Владивосток: Дальнаука, 2006. 154 с.
15. Тарасов Н.И. Усоногие раки (Cirripedia Thoracica) морей СССР / Н.И. Тарасов, Г.Б. Зевина // Фауна СССР. Ракообразные. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1957. Т. 6. Вып. 1. 268 с.
16. Мемми М. Ревизия *Lepas anatifera* (Crustacea, Cirripedia) // Зоологический журнал. 1982. Т. 61. Вып. 8. С. 1165-1170.
17. Мэмми М. Новые виды рода *Lepas* (Cirripedia, Crustacea) // Зоологический журнал. 1982. Т. 61. Вып. 9. С. 1322-1329.
18. Зевина Г.Б. *Altiverruca beringiana* sp. n. (Crustacea, Cirripedia) – первое нахождение Verrucosomorpha в Бореальной Пацифике / Г.Б. Зевина, С.В. Галкин // Зоологический журнал. 1992. Т. 71. Вып. 8. С. 140-144.
19. Cornwall I.E. Cirripedia // Canadian Pacific Fauna 10. Arthropoda. 10 e. Cirripedia. Ottawa: Fisheries Research Board of Canada, 1955. 49 p.
20. Henry D.P. The barnacles of the *Balanus amphitrite* complex (Cirripedia, Thoracica) / D.P. Henry, P.A. McLaughlin // Zoologische Verhandelingen. Leiden, 1975. V. 141. 254 p.
21. Henry D.P. The recent species of *Megabalanus* (Cirripedia: Balanomorphia) with special emphasis on *Balanus tintinnabulum* (Linnaeus) sensu lato / D.P. Henry, P.A. McLaughlin // Zoologische Verhandelingen. Leiden, 1986. V. 235. P. 3-69.
22. Yamaguchi T. Taxonomic studies on some fossil and recent Japanese Balanoidea // Transactions Proceedings of Palaentological Society of Japan. 1977. №107-108. P. 135-201.
23. Зевина Г.Б. Усоногие раки подотряда Lepadomorpha Мирового океана. Часть II. Л.: Наука, 1982. 223 с.
24. Pitombo F.B. Phylogenetic analysis of the Balanidae (Cirripedia, Balanomorphia) // Zoologica Scripta. 2004. V. 33. №3. P. 261-276.
25. Полтаруха О.П. Атлас-определитель усоногих раков (Cirripedia Thoracica) надсемейства Chthamaloidea Мирового океана. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 198 с.
26. Зевина Г.Б. Каталог фауны обрастания в Мировом океане. Т. 1. Усоногие раки. Гидроиды. Мшанки. Моллюски. / Г.Б. Зевина, В.А. Карпов, О.П. Полтаруха, А.А. Кубанин, Е.А. Никулина, О.Г. Резниченко, И.С. Рогинская, И.Н. Солдатова, Е.А. Цихон-Луканина, С.Ф. Чаплыгина. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 220 с.
27. Young P.S. Deep-sea Cirripedia Thoracica (Crustacea) from the Northeastern Atlantic collected by French expeditions // Zoosystema. 2001. V. 23. №4. P. 705-756.
28. Jones D.S. A checklist of the Cirripedia of the South China Sea / D.S. Jones, M.A. Hewitt, A. Sampley // The Raffles Bulletin of Zoology. 2000. V. 8. P. 233-309.
29. Young P.S. Revision of the Verrucidae (Crustacea, Cirripedia) from the Atlantic Ocean studied by Abel Gruvel (Travailleur and Talisman scientific expeditions) // Zoosystema. 2002. V. 24. №4. P. 771-797.
30. Poltarukha O.P. Barnacles (Cirripedia, Thoracica) of the Northeast Atlantic / O.P. Poltarukha, G.B. Zevina // Biogeography of the North Atlantic seamounts. Moscow: KMK Scientific Press Ltd, 2006. P. 162-176.
31. Полтаруха О.П. Находки усоногих раков (Cirripedia: Thoracica) в глубоководном обрастании искусственных субстратов // Биология моря. 2010. Т. 36. №6. С. 455-459.
32. Calman W.T. On barnacles of the genus *Scalpellum* from deep-sea telegraph-cables // Annals and Magazines of Natural History. 1918. Ser. 9. №1. P. 96-174.
33. Calman W.T. On barnacles of the genus *Megalasma* from deep-sea telegraph-cables. // Annals and Magazines of Natural History. 1919. Ser. 9. №24. P. 361-374.

O.P. Poltarukha

PROPORTION OF OBLIGATE SYMBIOTIC AND FREE-LIVING SPECIES OF BARNACLES (CIRRIPEDIA, THORACICA) IN DIFFERENT VERTICAL AND LATITUDINAL ZONES OF THE WORLD OCEAN

On an example of various areas of the World Ocean, mainly Northeast Atlantic and South China Sea, the proportion of obligate symbiotic and free-living species of barnacles in faunae of different vertical and latitude zones was analyzed. It is shown that in barnacle fauna of littoral, subtidal and bathyal zones the share of obligate symbiotic species increases in a direction from cold and midlatitudes to tropics and reaches the maximum values in tropics of Indo-West Pacific whereas in abyssal fauna such law isn't shown. At the same time, in barnacle fauna of littoral and subtidal zones the share of fouling species decreases in a direction from cold and midlatitudes to tropics, whereas in the bathyal and abyssal zones such law isn't shown. Noted laws reflect the big complexity of tropical coastal benthic ecosystems in comparison with those of the moderate and cold waters.

Key words: barnacles, obligate symbionts, Northeast Atlantic, South China Sea, littoral, subtidal, bathyal, abyssal