

УДК: 577.1(262.5)

**Добова динаміка просторового розподілу рухливих безхребетних угруповання обростання Одеської затоки Чорного моря**  
**О.Ю.Варігін***Інститут морської біології НАН України (Одеса, Україна)*  
*sealife\_1@email.ua*

Показана добова мінливість кількісних показників чотирьох масових видів рухомих безхребетних на різній глибині в межах угруповання обростання берегоукріплювальних споруд Одеської затоки Чорного моря. В якості модельних об'єктів для дослідження обрані два види еррантних поліхет *Platynereis dumerilii* (Audouin et M.-Ed., 1834) і *Nereis zonata* Malmgren, 1867, і два види рівноногих ракоподібних *Lekanesphaera monodi* (Arcangeli, 1934) і *Idotea balthica basteri* (Pallas, 1772). Відзначено протилежний характер зміни кількісних параметрів поліхет і ракоподібних протягом доби на різних горизонтах угруповання обростання. У денний час чисельність поліхет була максимальна на нижньому горизонті угруповання на глибині 2 м. Максимальні кількісні параметри ракоподібних були відзначені в кінці світлового дня в межах верхнього горизонту угруповання на глибині 0,5 м. Протягом доби більша частина ракоподібних була зосереджена в межах верхнього горизонту угруповання, а поліхет – нижнього. Відзначено, що добова мінливість просторового розподілу поліхет і ракоподібних в межах угруповання обростання Одеської затоки зв'язана з їх харчовою поведінкою. Розглянуто розподіл молоді та дорослих тварин на різних горизонтах угруповання обростання в світлий і темний час доби.

**Ключові слова:** угруповання обростання, рухливі безхребетні, добова динаміка, Одеська затока, Чорне море.

**Daily dynamics of the spatial distribution of mobile invertebrates in the fouling community of the Odessa Bay, Black Sea**  
**A.Yu.Varigin**

The daily variability of the quantitative indices of four mass species of mobile invertebrates at different depths within the fouling community of the shore protection structures of the Odessa Bay, Black Sea was shown. Two species of errant polychaetes *Platynereis dumerilii* (Audouin et M.-Ed., 1834) and *Nereis zonata* Malmgren, 1867 and two species of isopod crustaceans *Lekanesphaera monodi* (Arcangeli, 1934) and *Idotea balthica basteri* (Pallas, 1772) were selected as model objects for the study. The opposite character of the change in the quantitative parameters of polychaetes and crustaceans during the day on different horizons of the community was noted. In the daytime the abundance of polychaetes was maximal on the lower horizon of the community at a depth of 2 m. The maximum quantitative parameters of crustaceans were noted at the end of daylight hours on the upper horizon of the community at a depth of 0.5 m. During the day most of the crustaceans were concentrated on the upper horizon, and polychaetes – the lower one. It was noted that daily variability of the spatial distribution of invertebrates within the fouling community was related to their trophic behavior. The distribution of juveniles and adult animals on different horizons during the light and dark hours of the day was considered.

**Key words:** fouling community, mobile invertebrates, daily dynamics, Odessa Bay, Black Sea.

**Суточная динамика пространственного распределения подвижных беспозвоночных сообщества обрастания Одесского залива Черного моря**  
**А.Ю.Варигин**

Показана суточная изменчивость количественных показателей четырех массовых видов подвижных беспозвоночных на разной глубине в пределах сообщества обрастания берегоукрепительных сооружений Одесского залива Черного моря. В качестве модельных объектов для исследования выбраны два вида эррантных полихет *Platynereis dumerilii* (Audouin et M.-Ed., 1834) и *Nereis zonata* Malmgren, 1867, и два вида равноногих ракообразных *Lekanesphaera monodi* (Arcangeli, 1934) и *Idotea balthica basteri* (Pallas, 1772). Отмечен противоположный характер изменения количественных параметров полихет и ракообразных в течение суток на разных горизонтах сообщества обрастания. В дневное время численность полихет была максимальна на нижнем горизонте сообщества на глубине 2 м. Максимальные количественные параметры ракообразных были отмечены в конце светового дня в пределах верхнего горизонта сообщества на глубине 0,5 м. В течение суток большая часть

ракообразных была сосредоточена в пределах верхнего горизонта сообщества, а полихет – нижнего. Отмечено, что суточная изменчивость пространственного распределения полихет и ракообразных в пределах сообщества обрастания Одесского залива связана с их пищевым поведением. Рассмотрено распределение молодежи и взрослых животных на разных горизонтах сообщества обрастания в светлое и темное время суток.

**Ключевые слова:** сообщество обрастания, подвижные беспозвоночные, суточная динамика, Одесский залив, Черное море.

### Введение

Известно, что в прибрежной зоне Черного моря, расположенной от уреза воды до глубины 5 м, биологическое разнообразие, численность и биомасса растений и животных по крайней мере вдвое превышают таковые для организмов, обитающих на большей глубине (Zaitsev, 2006). Причем одним из наиболее продуктивных морских сообществ, развивающихся здесь на твердом субстрате, является сообщество обрастания, играющее существенную роль в процессах обмена вещества и энергии в прибрежной зоне Черного моря (Александров, 2008). При этом данное сообщество не обладает уникальным видовым составом, в связи с чем обычно не рассматривается как самостоятельная экологическая группировка такого же ранга, как, например, бентос (Халаман, 2009). Все организмы, входящие в состав сообщества обрастания, обычно в той или иной степени представлены в бентосе близлежащего района моря. Однако условия обитания на твердом субстрате, приподнятом над дном, для этих видов более благоприятны, что существенно отражается на их количественных показателях, значительно превышающих таковые у тех же организмов в донных поселениях (Раилкин, 1998).

Основу сообщества обрастания составляют прикрепленные животные, в первую очередь двусторчатые моллюски *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819. Среди подвижных организмов сообщества выделяются бентопелагические беспозвоночные, для которых в течение суток характерны регулярные вертикальные миграции (Анохина, 2013). Эти виды, относящиеся, в основном, к ракообразным и многощетинковым червям, обитают также и в зарослевых сообществах (Маккавеева, 1979; Taylor, 1998). Причем на разных участках макрофитов в светлое и темное время суток изменяется не только их количество, но и размерный состав (Маккавеева и др., 1993).

Суточные вертикальные миграции бентопелагических животных отмечены не только в Черном море (Апоkhina, 2005), но и в других морях, например в Азовском (Грезе, 1965; Закутский, 1965а, б), Балтийском (Jansson, Kallander, 1968), а также у побережья Мексиканского залива (Stearns, Dardeau, 1990). Все эти работы посвящены изучению миграционного поведения животных, днем обитающих на дне, а ночью поднимающихся к поверхности моря. Сведения о подобном поведении организмов, входящих в состав прибрежного сообщества обрастания, крайне малочисленны. Целью работы было определение суточной динамики количественных показателей массовых подвижных беспозвоночных на разной глубине в пределах сообщества обрастания Одесского залива Черного моря.

### Объекты и методы исследования

Материалом для работы послужили пробы, взятые в мае 2015 г. на вертикальной подводной поверхности берегозащитных сооружений, расположенных в прибрежной зоне Одесского залива. Глубина у стенки этих сооружений не превышала 2,5 м. Пробы отбирали с двух горизонтов, отстоящих от поверхности на 0,5 и 2,0 м. Отбор производили четыре раза в сутки: в полночь, на восходе Солнца, в полдень и на закате Солнца. Материал собирали с помощью металлической рамки, размером 20×20 см, обтянутой мельничным газом. Содержимое каждой рамки промывали через систему почвенных сит с минимальным размером ячеи 0,5 мм. Отобранных беспозвоночных идентифицировали, подсчитывали, измеряли их длину с точностью 0,1 мм и массу (предварительно обсушив животных на фильтровальной бумаге) с точностью 0,001 г. При описании динамики количественных параметров беспозвоночных использовали общепринятые показатели численности (N) экз.·м<sup>-2</sup> и биомассы (B) г·м<sup>-2</sup>.

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований в сообществе обрастания Одесского залива было обнаружено 37 видов беспозвоночных, принадлежащих к следующим таксонам: Anthozoa – 1 вид, Polychaeta – 8, Cirripedia – 1, Decapoda – 5, Isopoda – 3, Amphipoda – 7, Gastropoda – 4, Bivalvia – 6, Chironomidae – 2. Основу сообщества составляли прикрепленные организмы, среди которых

максимальними кількісними параметрами отличались двустворчатые моллюски *M. galloprovincialis* и *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791).

Среди подвижных обитателей сообщества обрастания самыми массовыми видами со стопроцентной встречаемостью были многощетинковые черви *Platynereis dumerilii* и *Nereis zonata*, а также равноногие ракообразные *Lekanesphaera monodi* и *Idotea balthica basteri*. Эти представители сообщества обрастания получили массовое развитие не только в пределах мелководной северо-западной части Черного моря (Воробьева, Синегуб, 2000), но и у берегов Крыма (Гринцов, Мурина, 2002, Лисицкая, 2012) и Кавказа (Яхонтова, 2008). Кроме того, эти беспозвоночные в силу своего анатомического строения хорошо приспособлены к активному передвижению в толще воды. Так, *P. dumerilii* и *N. zonata* могут преодолевать значительные расстояния за счет волнообразных движений тела. Эта способность наиболее ярко проявляется у них во время размножения (Киселева, 2004).

У двух видов равноногих ракообразных хорошо развит локомоторный аппарат, позволяющий им быстро перемещаться в воде. Так, *I. balthica basteri* могут плавать со скоростью до 22 см·сек<sup>-1</sup> за счет интенсивного биения плеоподов (Хмелева, 1973). Другой вид *L. monodi* передвигается немного медленнее из-за менее обтекаемой формы тела (Куракин, 1979). В связи с выше изложенным эти четыре вида были выбраны в качестве модельных объектов для изучения суточной изменчивости количественных показателей подвижных беспозвоночных на разной глубине в пределах сообщества обрастания Одесского залива Черного моря.

Наиболее многочисленным представителем эррантных полихет в сообществе был *P. dumerilii*. Максимальная численность этого вида была отмечена в дневное время суток на глубине 2 м. Так, в полдень она достигала 4800 экз./м<sup>2</sup>, затем ближе к закату Солнца снижалась более чем вдвое, оставаясь примерно на этом же уровне в течение всего темного времени суток. При этом в полдень в пределах нижнего горизонта было сосредоточено примерно в 8 раз больше экземпляров *P. dumerilii*, чем на уровне верхнего. В полночь эта разница сокращалась до двух раз (рис. 1).

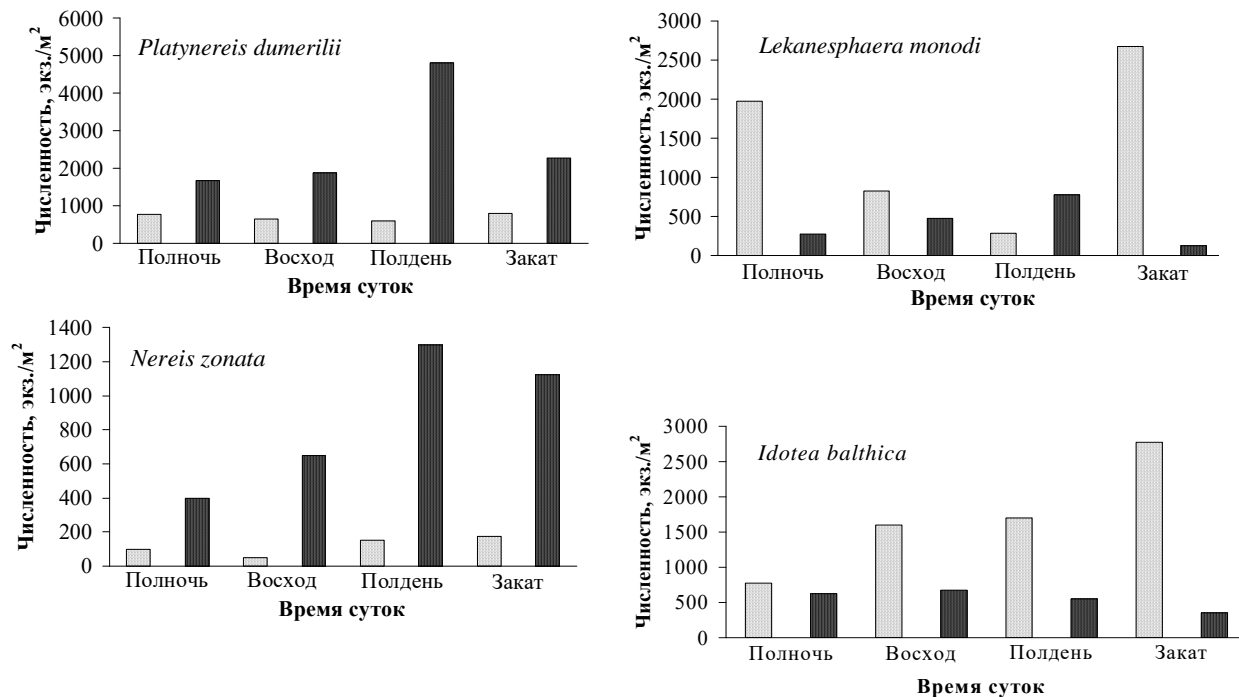


Рис. 1. Суточная динамика численности массовых подвижных беспозвоночных сообщества обрастания Одесского залива на глубине 0,5 м (светлая штриховка) и 2,0 м (темная штриховка)

Суточная динамика биомассы подвижных видов сообщества обрастания зависит не только от изменения количества особей, но и от их размеров. Удобным показателем, характеризующим размерную и, соответственно, возрастную структуру популяции подвижных беспозвоночных,

является средняя масса особи. В период массового преобладания в популяции молодых особей этот показатель снижается, а при количественном превосходстве взрослых – повышается (Заика, 1983).

Анализ суточной изменчивости биомассы и средней массы особи *P. dumerilii* показал, что в светлое время суток в пределах нижнего горизонта сообщества находилась в основном молодь полихет. В начале светового дня биомасса *P. dumerilii* на глубине 2 м достигала суточного минимума и составляла 16,1 г·м<sup>-2</sup>. В полдень этот показатель возрастал до 28,9 г·м<sup>-2</sup>. При этом средняя масса особи колебалась от 0,006 до 0,008 г, что также составляло суточный минимум. В темный период суток биомасса этого вида на обоих исследованных горизонтах возрастала в основном за счет взрослых особей. Причем более интенсивно этот процесс протекал в верхнем горизонте сообщества обрастания. Так, на глубине 2 м в конце светового дня по сравнению с предыдущим периодом биомасса *P. dumerilii* увеличивалась лишь на 15%, а на глубине 0,5 м – в 2,4 раза. Средняя масса особи достигала своего максимума в темный период суток, составляя от 0,014 до 0,016 г (рис. 2).

Другой изученный вид эррантных полихет *N. zonata* был представлен в сообществе обрастания не так обильно, как *P. dumerilii*. Максимальная численность его была ниже в 3,7 раза, а биомасса – почти вдвое. Однако характер суточной изменчивости количественных показателей у этих видов на разных горизонтах сообщества обрастания Одесского залива в общих чертах совпадал. Так, наибольшие показатели численности для *N. zonata* также зафиксированы в дневное время суток на нижнем горизонте сообщества. В полдень численность этого вида составляла 1300 экз.·м<sup>-2</sup>, снижаясь к полуночи более чем в три раза. При этом в пределах нижнего горизонта было сосредоточено примерно в 9 раз больше экземпляров *N. zonata*, чем на уровне верхнего (рис. 1). Биомасса этого вида на глубине 2 м в начале светового дня составляла 3,35 г·м<sup>-2</sup>, достигая в полдень 10,15 г·м<sup>-2</sup> и увеличиваясь к вечеру до 16,75 г·м<sup>-2</sup>. При этом средняя масса особи на нижнем горизонте сообщества в светлое время суток была вдвое ниже, чем в темное (рис. 2).

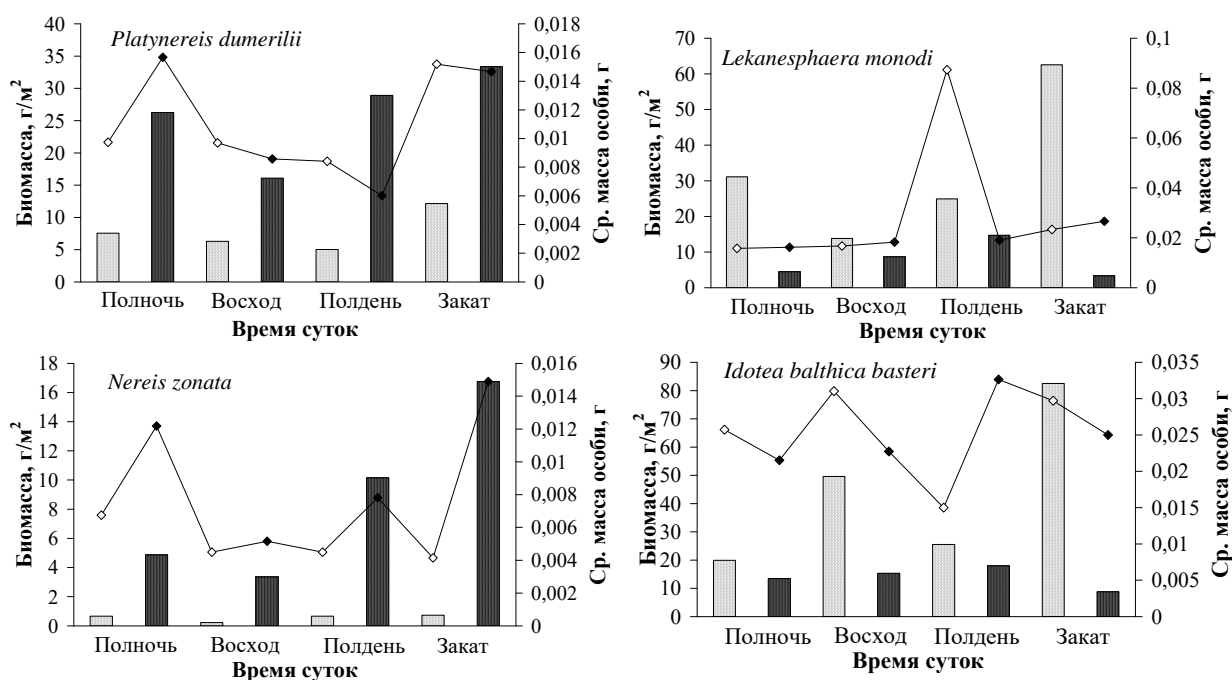


Рис. 2. Суточная динамика биомассы (столбцы) и средней массы особи (ромбы) массовых подвижных беспозвоночных сообщества обрастания Одесского залива на глубине 0,5 м (светлая штриховка) и 2,0 м (темная штриховка)

Таким образом, в светлое время суток на глубине 2 м, как и в случае *P. dumerilii*, в основном были сосредоточены молодые особи *N. zonata*, а в темное – взрослые. Однако на глубине 0,5 м во все изученные периоды находились молодые особи *N. zonata*, средняя масса которых составляла 0,004–0,006 г (рис. 2).

Суточная динамика пространственного распределения равноногих ракообразных на разных горизонтах сообщества обрастания носила несколько иной характер. В темное время суток максимальная численность *L. monodi* была отмечена на глубине 0,5 м. В конце светового дня численность этого вида в пределах верхнего горизонта сообщества достигала 2675 экз.·м<sup>-2</sup>, что на порядок выше, чем на глубине 2 м. Такой же характер соотношения численности на разных горизонтах зафиксирован в полночь и на рассвете. В дневное время отмечена противоположная тенденция распределения этих ракообразных. В полдень их численность на нижнем горизонте была 775 экз.·м<sup>-2</sup>, а на верхнем – 285 экз.·м<sup>-2</sup> (рис. 1). При этом биомасса *L. monodi* в ночное время возрастала в соответствии с изменением численности. Однако в дневное время это соотношение нарушалось. Так, в полдень численность этого вида в пределах верхнего горизонта была в 2,7 раза ниже, чем на глубине 2 м, а биомасса, наоборот – в 1,7 раза выше (рис. 2). Таким образом, в полуденное время суток в верхнем горизонте сообщества обрастания были сосредоточены взрослые особи *L. monodi*, средняя масса которых составляла 0,09 г. В остальные изученные периоды этот показатель колебался в пределах от 0,016 до 0,026 г.

Другой вид ракообразных *I. balthica basteri* проявлял в дневное время противоположный характер распределения молоди и взрослых особей на разных горизонтах сообщества. В полдень в пределах верхнего горизонта были сосредоточены молодые экземпляры этого вида, средняя масса которых составляла 0,015 г, а на глубине 2 м – взрослые особи со средней массой 0,032 г. В ночное время ближе к поверхности поднимались в основном взрослые представители *I. balthica basteri* (рис. 2). Численность этого вида, так же как и *L. monodi*, была максимальна в конце светового дня в пределах верхнего горизонта сообщества обрастания и составляла 2775 экз.·м<sup>-2</sup> (рис. 1).

Суточная изменчивость пространственного распределения полихет и ракообразных в пределах сообщества обрастания, по-видимому, связана с их пищевым поведением. По способу питания эти беспозвоночные являются полифагами. При этом полихеты для обнаружения пищевых объектов используют, в основном, органы хеморецепции, расположенные на пальпах и брюшных усиках. Глаза у них слабо развиты и представляют собой лишь светочувствительные органы (Киселева, 2004). Ракообразные в поисках пищи больше используют хорошо развитые сложные фасеточные глаза (Кусакин, 1979). Таким образом, для обнаружения и захвата пищи эти беспозвоночные нуждаются в разной степени освещенности водной толщи. В связи с этим в течение суток ракообразные предпочитают, в основном, держаться в верхнем горизонте сообщества, а полихеты – в нижнем.

### Выводы

Анализ суточной динамики пространственного распределения четырех массовых видов подвижных беспозвоночных в пределах сообщества Одесского залива Черного моря показал, что их количественные параметры изменяются на разной глубине в зависимости от времени суток и степени освещенности водной толщи. В дневное время численность полихет *P. dumerilii* и *N. zonata* была максимальна на нижнем горизонте сообщества, в основном, за счет молодых особей. В темный период суток биомасса этих видов наиболее интенсивно возрастала на глубине 2 м, куда устремлялись взрослые животные. Суточная динамика распределения ракообразных носила несколько иной характер. Если полихеты в течение суток были сосредоточены, в основном, в нижнем горизонте сообщества, то ракообразные – в верхнем. Максимальные количественные параметры изопод *L. monodi* и *I. balthica basteri* были отмечены в конце светового дня в пределах верхнего горизонта сообщества. В полуденное время на глубине 0,5 м *L. monodi* были представлены взрослыми особями, а *I. balthica basteri* – молодыми.

### Список литературы

- Александров Б.Г. Гидробиологические основы управления состоянием прибрежных экосистем Черного моря. – Киев: Наук. думка, 2008. – 343с. /Aleksandrov B.G. Hidrobiologicheskiye osnovy upravleniya sostoyaniyem pribrezhnykh ekosistem Chernogo morya. – Kiev: Nauk. dumka, 2008. – 343s./
- Анохина Л.Л. Состав, динамика численности и биомассы беспозвоночных бентопелагических животных и их роль в прибрежной экосистеме Черного моря (на примере Голубой бухты). Автореф. дис... канд. биол. наук. – М, 2013. – 25с. /Anokhina L.L. Sostav, dinamika chislennosti i biomassy bespozvonochnykh bentopelagicheskikh zhyvotnykh i ikh rol' v pribrezhnoy ekosisteme Chernogo morya (na primere Goluboy bukhty). Avtoref. dis... kand. biol. nauk. – M, 2013. – 25s./
- Воробьева Л.В., Синегуб И.А. Структура и количественные показатели зообентоса обрастания берегоукрепительных сооружений у берегов Одессы // Глобальная система наблюдений Черного моря: фундаментальные и прикладные аспекты. – Севастополь, 2000. – С. 132–137. /Vorob'eva L.V.,



- Sinegub I.A. Struktura i kolichestvennyye pokazateli zoobentosa obrastaniya beregoukrepitel'nykh sooruzheniy u beregov Odessy // Global'naya sistema nablyudeniya Chernogo morya: fundamental'nyye i prikladnyye aspekty. – Sevastopol', 2000. – S. 132–137./
- Грезе И.И. О суточных вертикальных миграциях некоторых бокоплавов в Черном и Азовском морях // Бентос. – Киев: Наук. думка, 1965. – С. 9–14. /Greze I.I. O sutochnykh vertikal'nykh migratsiyakh nekotorykh bokoplavov v Chernom i Azovskom moryakh // Bentos. – Kiev: Nauk. dumka, 1965. – S. 9–14./
- Гринцов В.А., Мурина В.В. Некоторые вопросы экологии полихет – обитателей искусственного рифа прибрежного района Севастополя // Экология моря. – 2002. – Вып.61. – С. 45–48. /Grintsov V.A., Murina V.V. Nekotoryye voprosy ekologii polikhet – obitateley iskusstvennogo rifa pribrezhnogo rayona Sevastopolya // Ekologiya morya. – 2002. – Vyp.61. – S. 45–48./
- Заика В.Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. – Киев: Наук. думка, 1983. – 208с. /Zaika V.Ye. Sravnitel'naya produktivnost' gidrobiontov. – Kiev: Nauk. dumka, 1983. – 208s./
- Закутский В.П. К изучению вертикальных миграций некоторых бентических и нектобентических организмов Жебриянской бухты и акватории порта г. Геническ // Гидробиол. журн. – 1965а. – Т.1, №4. – С. 63–67. /Zakutskiy V.P. K izucheniyu vertikal'nykh migratsiy nekotorykh benticheskikh i nektobenticheskikh organizmov Zhebriyanskoj bukhty i akvatorii porta g. Genichesk // Gidrobiol. zhurn. – 1965a. – T.1, no. 4. – S. 63–67./
- Закутский В.П. О концентрации некоторых донных и придонных организмов в приповерхностном слое Черного и Азовского морей // Океанология. – 1965б. – Т.5, №3. – С. 495–497. /Zakutskiy V.P. O kontsentratsii nekotorykh donnykh i pridonnykh organizmov v pripoverkhnostnom sloye Chernogo i Azovskogo morey // Okeanologiya. – 1965b. – T.5, no. 3. – S. 495–497./
- Киселева М.И. Многощетинковые черви (Polychaeta) Черного и Азовского морей. – Апатиты, 2004. – 409с. /Kiseleva M.I. Mnogoshhetinkovyye chervi (Polychaeta) Chernogo i Azovskogo morey. – Apatity, 2004. – 409s./
- Кусакин О.Г. Морские и солоноватоводные равноногие ракообразные (Isopoda) холодных и умеренных вод северного полушария. Подотряд Flabellifera. – Л.: Наука, 1979. – 742с. /Kusakin O.G. Morskiye i solonovатоводные ravnonogiyе rakoobraznyе (Isopoda) kholodnykh i umerennykh vod severnogo polushariya. Podotryad Flabellifera. – L.: Nauka, 1979. – 742s./
- Лисицкая Е.В. Видовое разнообразие Polychaeta в обрастании мидийных коллекторов (Крым, Черное море) // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: Материалы VII Междунар. конф. – Керчь: ЮГНИРО, 2012. – Т.2. – С. 104–106. /Lisitskaya E.V. Vidovoye raznoobrazie Polychaeta v obrastanii midiynykh kollektorov (Krym, Chernoye more) // Sovremennyye rybokhozyaystvennyye i ekologicheskiye problemy Azovo-Chernomorskogo regiona: Materialy VII Mezhdunar. konf. – Kerch': YugNIRO, 2012. – T.2. – S. 104–106./
- Маккавеева Е.Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Черного моря. – Киев: Наук. думка, 1979. – 228с. /Makkaveyeva Ye.B. Bespozvonochnyye zarosley makrofitov Chernogo morya. – Kiev: Nauk. dumka, 1979. – 228s./
- Маккавеева Е.Б., Мусихина Г.Б., Просви́ров Ю.В. и др. Особенности распределения ракообразных и полихет на цистозире в прибрежной зоне Черного моря // Экология моря. – 1993. – Вып.44. – С. 42–45. /Makkaveyeva Ye.B., Musikhina G.B., Prosvirov Yu.V. i dr. Osobennosti raspredeleniya rakoobraznykh i polikhet na tsistozire v pribrezhnoy zone Chernogo morya // Ekologiya morya. – 1993. – Vyp.44. – S. 42–45./
- Раилкин А.И. Процессы колонизации и защита от биообрастания. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1998. – 271с. /Raikin A.I. Processy kolonizatsii i zashhita ot bioobrastaniya. – SPb.: Izd-vo S.-Peterburg. un-ta, 1998. – 271s./
- Халаман В.В. Обрастания: терминология и определения // Журн. общ. биол. – 2009. – Т.70, №6. – С. 495–503. /Khalaman V.V. Obrastaniya: terminologiya i opredeleniya // Zhurn. obshh. biol. – 2009. – T.70, no. 6. – S. 495–503./
- Хмелева Н.Н. Биология и энергетический баланс морских равноногих ракообразных (*Idotea baltica basteri*). – Киев: Наук. думка, 1973. – 183с. /Khmeleva N.N. Biologiya i energeticheskiy balans morskikh ravnogikh rakoobraznykh (*Idotea baltica basteri*). – Kiev: Nauk. dumka, 1973. – 183s./
- Яхонтова И.В. Сообщество обрастания мидийных коллекторов в восточной части Черного моря. Автореф. дисс... канд. биол. наук – М., 2008. – 25 с. /Yakhontova I.V. Soobshhestvo obrastaniya midiynykh kollektorov v vostochnoy chasti Chernogo morya. Avtoref. diss... kand. biol. nauk – M., 2008. – 25s./
- Anokhina L.L. Seasonal dynamics of diel changes in inshore benthopelagic communities of the Black Sea by the example of the Golubaya Bay (Gelendzhik Town) // Biol. Bull. – 2005. – Vol.32, no. 3. – P. 288–300.
- Jansson B.O., Kallander C. On the diurnal activity of some littoral peracarid crustaceans in the Baltic Sea // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. – 1968. – Vol.2, no. 1. – P. 24–36.
- Stearns D.E., Dardeau M.R. Nocturnal and tidal vertical migrations of “benthic” crustaceans in an estuarine system with diurnal tides // Northeast Gulf Science. – 1990. – Vol.11, no. 2. – P. 93–104.
- Taylor R.B. Shot-term dynamics of a seaweed epifaunal assemblage // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. – 1998. – Vol.227. – P. 67–82.
- Zaitsev Yu. Littoral concentration of life in the Black Sea area and coastal management requirements // J. Black Sea/Medit. Environ. – 2006. – Vol.12. – P. 113–128.

**Представлено: О.К.Виноградов / Presented by: A.K.Vinogradov**  
**Рецензент: С.Ю.Утевський / Reviewer: S.Yu.Utevsky**  
*Подано до редакції / Received: 04.11.2017*