

ДЕТРИТОЯДНЫЕ ПОЛИХЕТЫ В ЭКОСИСТЕМЕ ОДЕССКОГО РЕГИОНА ЧЕРНОГО МОРЯ

Приводятся данные о распределении и количественном развитии массовых видов детритоядных, преимущественно детритоядных полихет, в акватории Одесского региона Черного моря. Показано их участие в переработке грунта (в процессе питания), способствующее очищению донных осадков от органического загрязнения.

Детритоядные полихеты, в том числе и мелкие детритоядные полихеты семейств Spionidae и Capitellidae, наряду с другими мелкими беспозвоночными, составляют важное звено детритных пищевых цепей в прибрежной зоне моря, обеспечивая тем самым в определенной степени процессы самоочищения водной среды [5]. Можно предположить, что полихеты этих семейств, а также другие детритоядные или преимущественно детритоядные виды многощетинковых червей играют подобную же роль и в открытых прибрежных акваториях, испытывающих значительную антропогенную нагрузку. Одним из таких районов является акватория, прилегающая к побережью г. Одессы и ее окрестностей, от устья Григорьевского лимана до устья Сухого лимана. Эвтрофирование этого участка вызвано влиянием биогенных и загрязняющих веществ, содержащихся в стоках рек Днепр и Южный Буг, а также в промышленных и бытовых стоках гг. Одессы, Ильичевска и трех морских портов – Одесского, Ильичевского и Южного.

В связи с выше изложенным, представляет интерес изучение количественного развития и распределения полихет – детритофагов в бентали Одесского региона.

Материал и методы. В основу работы положены результаты обработки проб бентоса, собранных по стандартной сетке станций в Одесском регионе в двух рейсах на РВК "Спрут": в 1998 г. - в мае на 28 станциях и в августе на 22 станциях (рис.1).

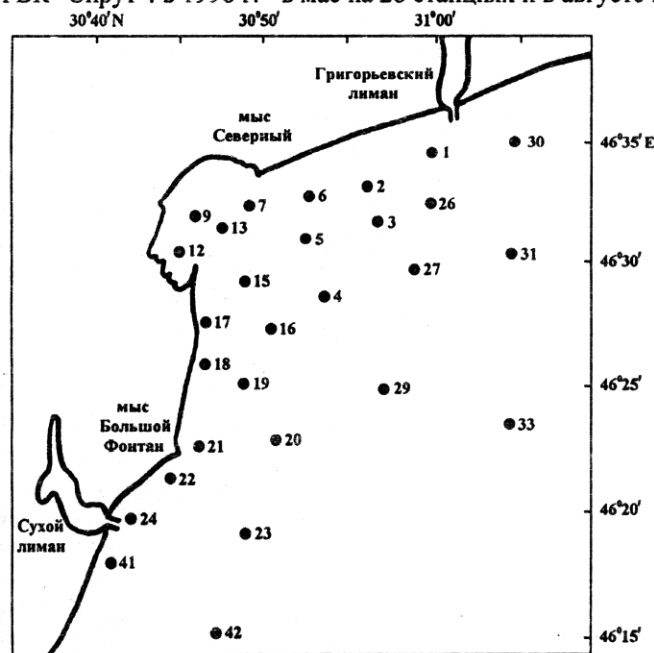


Рисунок 1. Схема станций, выполненных в Одесском регионе Черного моря в 1998 г.

Figure 1. Scheme of the in the Odessa region of the Black Sea in 1998

Отбор проб осуществлялся в диапазоне глубин 6,5 – 24 м (средняя 15,7) с помощью дночерпателя Петерсена с площадью захвата 0,1 м². После промывки проб на судне, грунт с нижнего сита с размером ячеек 1 мм, как и отобранных животных, фиксировали 4 % формалином, а затем обрабатывали в лабораторных условиях. Это дало возможность полностью учесть и мелкие формы бентоса, в частности, полихет семейств Spionidae и Capitellidae.

Результаты и обсуждение. Всего было обнаружено 13 видов полихет, однако, массовыми оказались лишь 4 вида: *Nereis succinea* Leuck., *Polydora limicola* Annenk., *Heteromastus filiformis* Clap. и *Melinna*

palmata Grube. *N. succinea* имеет смешанный тип питания с преобладанием детрито- и растительной пищи. Один из способов добывания пищи этой полихетой – заглатывание верхнего слоя грунта, богатого органическим веществом и микробентосом [6]. *M. palmata* относится к категории форм, “тонко отсортировывающих детрит с поверхности грунта”. Пищей мелинны служат, преимущественно, микрофитобентос и, отчасти, фитопланктон, осевшие на дно [2]. Поскольку трофические ниши этих двух видов частично перекрываются, то не исключено, что они являются пищевыми конкурентами.

Мелкие детритоядные полихеты были представлены 5 видами (спиноиды *Spio filicornis* O.F.Mull., *Prionospio cirrifera* Wir., *P. limicola* и капителлиды *H. filiformis* и *Capitella capitata* Fabr.); при этом только 2 вида (*P. limicola* и *H. filiformis*) встречались в значительных количествах, остальные попадались единично. *P. limicola* является типичным собирателем детрита [6], а *H. filiformis* безвыборочно заглатывает грунт в его толще [3]. Эти виды занимают разные экологические ниши в донных осадках, перерабатывая как поверхностный слой грунта (*P. limicola*), так и глубже лежащий слой (*H. filiformis*).

Частота встречаемости *P. limicola* в мае составила 89 %, а численность колебалась от 20 до 1050 экз.м⁻² (в среднем 171), в августе эти показатели составили соответственно 64 %, 420 экз.м⁻² (48). Значительные количества полидоры (300 – 1050 экз.м⁻²) зарегистрированы в мае на глубине 7 – 16 м, на грунтах различного характера (от мидиевого ракушечника до ила), на станциях 1, 2, 6, 17, 21, 22. В августе ареал полидоры сократился: были обнаружены лишь два пятна ее относительно высокой численности – на станциях 12 и 41 (глубина 8 – 12 м, грунт – илистый песок с ракушей).

Частота встречаемости *H. filiformis* в мае составила 89 %, численность 10 – 2750 экз.м⁻² (средняя – 389), в августе эти показатели составили соответственно 77 %, 30 – 2590 экз.м⁻² (299). Заметим, что численность *H. filiformis* в акватории Одесского региона значительно превышает величины, известные для него в северо-западной части моря. Хотя в 80-е годы и отмечались вспышки развития данного вида в Приднепровско-Бугском районе, его плотность при этом не достигала 1000 экз.м⁻². Еще более поражают размеры особей *H. filiformis* в наших пробах. По имеющимся сведениям, его длина не превышает 14 – 16 мм, нам же чаще всего попадались особи длиной 30 – 35 мм, что, возможно, связано с эвтрофированием акватории Одесского региона.

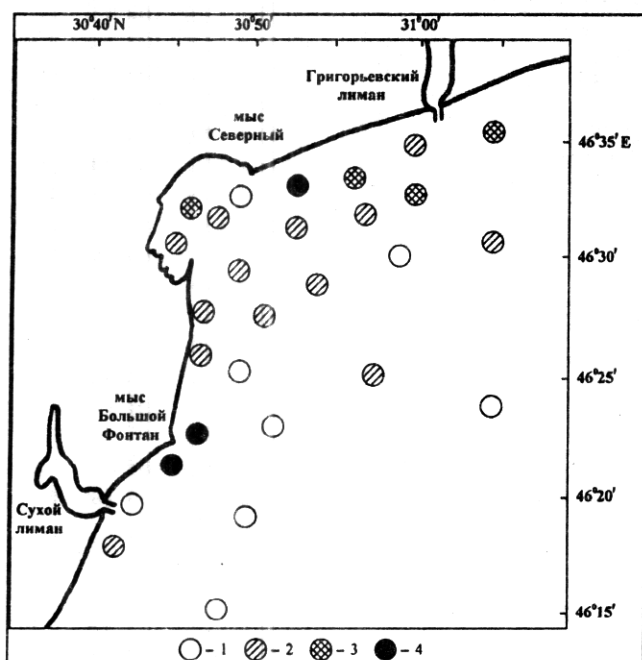
Самые большие количества гетеромастуса (1400 – 2750 экз.м⁻²) отмечены в мае

на глубине 10 – 17 м, на илисто-песчаных и илисто-ракушечных грунтах (станции 6, 21, 22, 30); в августе сохранилось лишь одно пятно (на станциях 21 и 22) столь же высокой концентрации (1530 – 2590 экз.м⁻²).

Распределение суммарной численности мелких детритоядных полихет в исследуемой акватории в 1998 г. было достаточно однообразным (рис. 2).

Рисунок 2. Распределение численности мелких детритоядных полихет (экз.м⁻²) на акватории Одесского региона Черного моря в среднем за 1998 г.: 1 – 10, 2 – 100 – 500, 3 – 500 – 1000, 4 – более 1000

Figure 2. Distribution of the small detritivorous polychaetes number (sp.м⁻²) in the Odessa region of the Black Sea on the average in 1998



Низкие величины плотности ($10 - 100 \text{ экз.м}^{-2}$) отмечены на двух станциях, на чистом крупном песке и мидиевом ракушечнике (у устья Сухого лимана и у мыса Северный), а также на илах, на глубинах более 20 м. На фоне большой численности ($100 - 500 \text{ экз.м}^{-2}$) выделялись несколько пятен с очень высокой плотностью этих полихет – $500 - 1000 \text{ экз.м}^{-2}$ и более, в основном за счет капителлид. Превышение численности капителлид над численностью спioniд (табл.), на фоне массового развития полихет этих семейств, косвенно свидетельствует об органическом загрязнении грунта [5, 7].

Таблица. Количественные характеристики мелких детритоядных полихет в местах их массового развития в Одесском регионе в 1998 г.

Table. Quantitative characteristics of the small detritivorous polychaetes in the places of their mass development in the Odessa region in 1998

№ стан- ции	Численность, экз.м ⁻²				Отношение численности Capitellidae к численности Spionidae	
	Spionidae		Capitellidae			
	май	август	май	август	май	август
6	1050	.*	2750	.*	2,61	.*
9	220	100	550	240	2,50	2,40
13	185	20	605	30	3,27	1,50
21	400	70	2000	2590	5,00	37,00
22	300	0	1400	1530	4,66	-
26	80	60	720	960	9,00	16,00
30	210	20	1460	0	6.95	0

—* — пробы не отбирались

Из данных таблицы хорошо видно, что отношение численности капителлид к таковой спioniд варьировало в очень широких пределах, но в большинстве случаев превышало единицу. Наиболее высоким оно было в августе на ст. 21 в районе м. Большой Фонтан, где находится пункт очистки городских коммунальных стоков «Южная». На ст. 22 в этом же районе спioniды в августе вообще отсутствовали. И в мае, и в августе численность капителлид во много раз превышала численность спioniд и против Григорьевского лимана (ст. 26), где, возможно, еще сказывалось влияние порта Южный.

Частота встречаемости *N. succinea* в акватории Одесского региона, как в мае, так и в августе, составляла 100 %. Его численность в мае варьировала от 20 (только на одной станции, у мыса Северный) до 1830 экз.м^{-2} (в среднем 546). Очень высокая численность нереиса (более 1000 экз.м^{-2}) отмечена в мае на прибрежных станциях 6, 9, 21 и 22, а также в центральной части региона, на глубинах более 20 м, на илистых и илисто-ракушечных грунтах (станции 27 и 29). В августе максимальная плотность *N. succinea* также была велика (2110), минимальная составила 10, средняя – 511 экз.м^{-2} . Высокая численность вида (более 1000 экз.м^{-2}) отмечена на ст. 20, 21, 22, 26, максимальная – на ст. 22. И в мае, и в августе, обозначились 4 локальных участка с низкой численностью нереиса – ст. 7, 17, 24 и 31 (на мидиевом ракушечнике и на чистом песке с ракушей). Таким образом, *N. succinea*, в отличие от мелких детритоядных полихет, в массовом количестве развивается не только в прибрежных акваториях, в которых априори можно ожидать повышенного загрязнения грунта (Одесский залив в зоне влияния порта, район м. Большой Фонтан), но и в центральной части региона, на глубинах более 20 м (рис. 3).

Частота встречаемости *M. palmata* в мае равнялась 61 %, средняя численность – 70 экз.м^{-2} . Она попадалась преимущественно на глубинах более 15 м, на илистых и, значительно реже, илисто-ракушечных грунтах. Самая высокая численность ($430 - 460 \text{ экз.м}^{-2}$) была отмечена на станциях 3, 5 и 30. В августе частота встречаемости *M. palmata* несколько уменьшилась (до 41 %), а средняя численность почти не изменилась. Самая большая плотность (630 экз.м^{-2}), зарегистрирована на ст. 30, однако величины того же порядка отмечены еще на нескольких станциях (15, 19, 27, 29).

Если сравнить распределение численности *N. succinea* и *M. palmata* в среднем за весенний и летний периоды, то можно заметить, что плотность мелинны в глубинной части региона, где она практически попадалась на всех станциях, была на порядок или, по крайней мере, в несколько раз ниже плотности нереиса (рис. 3, 4).

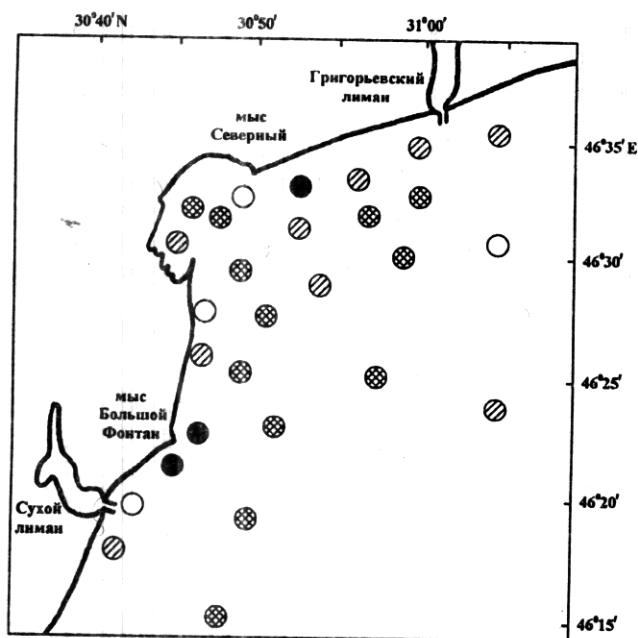


Рисунок 3. Распределение численности *Nereis succinea* (экз.м⁻²) на акватории Одесского региона Черного моря в среднем за 1998 г. Обозначения см. на рис. 2

Figure 3. Distribution of the *Nereis succinea* number (sp.m⁻²) in the Odessa region of the Black Sea on the average in 1998

лось в Приднепровско-Бугском районе с начала 80-х гг. Причина этого, по-видимому, заключалась в том, что репродуктивная стратегия *N. succinea* (очень высокая плодовитость и наличие планктонной личинки), оказалась более соответствующей условиям периодически повторяющихся замороз донной фауны, чем репродуктивная стратегия *M. palmata* (низкая плодовитость и отсутствие пелагической личинки). В то же время *N. succinea* по степени устойчивости к неблагоприятному кислородному режиму [9] ничуть не уступает мелинне.

Наряду с сапрофитными бактериями и грибами “животные (т. е. фаготрофы) могут быть важными разлагателями и регенераторами питательных веществ” [10; стр. 138]. Детритофаги, перерабатывающие грунт в процессе питания, являются также и своеобразными санитарами, очищающими грунт от засоряющих его органических веществ. По [3], одна особь *H. filiformis* поглощает за сутки в среднем 27 мг грунта, что соответствует примерно 300 % массы червя. Если учесть, что полихеты этого вида в районе наших исследований оказались, по крайней мере, вдвое крупнее тех, которые были использованы в опытах [3], то количество проглатываемого одним животным грунта может быть в 2 раза больше, т. е. 54 мг в сутки. При средней численности гетеромастуса 389 экз.м⁻² количество перерабатываемого червями грунта составляет 21,0 г в сутки под 1 м² площади дна, а при максимальной численности (2750 экз.м⁻²) эта величина возрастает до 148,5 г.

Как капителиды [3], так и спиониды [6] откладывают свои фекалии на поверхность грунта в конусообразные кучки около норки (*H. filiformis*) или рядом с головным отверстием трубки (*P. limicola*). В свою очередь, органические вещества фекалий мелких детритоядных полихет используются в пищу животными мейобентоса (инфузориями, нематодами, гарпактицидами), а также минерализуются микроорганизмами [4].

Наблюдения за питанием *M. palmata* [2] позволили определить количество грунта, поглощаемого червями за сутки. По [2], особи мелинны массой 22 – 32 мг откладывают за сутки 121 – 336 мг “фекального ила”, что составляет 550 – 1050 % массы червя. Если принять, что животные усваивают 50 % пищи, то они поглощают в сутки 242 – 672 мг грунта. При средней численности мелинны 70 экз.м⁻² в районе наших исследований масса перерабатываемого ею за сутки грунта составит примерно 17 – 47 г на 1 м² площади дна. Как и мелкие детритоядные полихеты, *M. palmata* выбрасывает на поверхность грунта свои фекалии, которые откладываются рядом с головным концом трубки [2] и могут, по-видимому, служить пищей копрофагам.

Сведения о количестве грунта, поглощаемого черноморскими нереидами, отсутствуют. Однако имеются данные о том, что нереисы Азово-Черноморского бассейна,

успешно акклиматизировавшиеся в Каспийском море (*Neanthes diversicolor*, по [1]), перерабатывали в сутки количество поверхностного грунта, равное 250 – 350 % веса червя [11]. Следовательно, нет сомнений в том, что *N. succinea*, использующий те же способы питания, что и *N. diversicolor* [6], участвует, вместе с типичными детритофагами, в переработке донных осадков.

Таким образом, массовое развитие детритоядных полихет, так или иначе участвующих в круговороте веществ, способствует очищению грунта в акватории, прилегающей к Одесскому побережью. В связи с этим следует отметить, что на обширной площади дна между устьями Григорьевского и Сухого лиманов в 1998 г. были зарегистрированы всего 4 случая нахождения признанного индикатора общего и органического загрязнения – *S. capitata*. При этом ее численность составляла всего 10 – 50 экз.м⁻², тогда как на загрязненных участках в акваториях портов ее численность достигает 4000 экз.м⁻² [8]. Это свидетельствует об относительно благополучной экологической ситуации в акватории Одесского региона Черного моря в конце 90-х гг. прошлого столетия.

1. Гартман О. О нерисе *Neanthes diversicolor* Comb. в Каспийском море и о расширении области его распространения // Зоол. журн. – 1960. – 39, вып. 1. – С. 35 – 39.
2. Драголи А. Л. Об особенностях питания черноморской полихеты *Melinna palmata* // Докл. АН СССР. – 1961. – 138, № 4. – С. 970 – 974.
3. Киселева М. И. Бентос рыхлых грунтов Черного моря. – Киев: Наук. думка, 1981. – 165 с.
4. Киселева М. И., Славина О. Я. Количественное распределение мейобентоса у побережья Кавказа // Гидробиол. исследования северо-восточной части Черного моря – Ростов н/Д.: изд-во Рост. ун-та, 1973. – С. 82 – 91.
5. Коваль Л. Г., Лосовская Г. В., Настенко Е. В., Теплинская Н. Г. Формирование трофических связей водных сообществ акваторий зоны берегозащитных сооружений // Биолог. науки. – 1976. – № 2. – С. 36 – 40.
6. Лосовская Г. В. О питании некоторых черноморских полихет // Биолог. науки. – 1973. – № 6. – С. 7 – 11.
7. Лосовская Г. В. О значении полихет как возможных индикаторов качества среды Черного моря // Экология моря. – 1983. – Вып. 12. – С. 73 – 78.
8. Миловидова Н. Ю. Значение зообентоса для санитарной оценки прибрежной части Черного моря // Теория и практика биологического самоочищения загрязненных вод. – М.: Наука, 1972. – С. 175 – 179.
9. Мороз Т. Г. Макрозообентос лиманов и низовьев рек северо-западного Причерноморья. – Киев: Наук. думка, 1993. – 187 с.
10. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 743 с.
11. Яблонская Е. А. Питание *Nereis succinea* в Каспийском море // Сб. работ об акклиматизации *Nereis succinea* в Каспийском море. – М.: Изд-во МОИП, 1952. – С. 285 – 351.

ОФ Института биологии южных морей НАН Украины
г. Одесса

Получено 09.04.2001
После доработки 06.12.2002

G. V. LOSOVSKAYA, I. A. SINEGUB

DETRIVOROUS POLYCHAETES IN THE ECOSYSTEM FROM THE ODESSA REGION OF THE BLACK SEA

Summary

Data on distribution and quantitative development of some detritivorous and mainly detritivorous polychaetes species in the Odessa region of the Black Sea are presented. It is shown that mass development of detritivorous polychaetes promotes the clearing the bottom sediments from organic pollution.