

УДК 592.(210.5) (262.5)

И. И. КУЛАКОВА, к.б.н., ст. научн. сотр.

Одесский филиал Института биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины, ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65125, Украина, тел.: +38 (048) 725-13-12, e-mail: kulakovaira@list.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНОЙ МЕЙОФАУНЫ ПЕСЧАНЫХ ПЛЯЖЕЙ ОДЕССКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Приведены данные о мейофауне песчаных пляжей Одесского побережья с естественным и вновь намытым песком. Прослежена сезонная динамика численности мейофауны. Проведено сравнение количественных и качественных показателей мейофауны в пляжных песчаных наносах в современный период с данными таковых прошлых исследований.

Ключевые слова: Черное море, интерстициальная мейофауна, нематоды.

Интерстициальные сообщества песчаных пляжей (беспозвоночные, которые населяют межпесчиночные полости и поры) одними из первых соприкасаются с внешними воздействиями на море со стороны суши (например, дождевыми и тальными водами, различными береговыми стоками, намывом песка и т. д.) т.к. оказавшись в роли «экологической мишени», первыми реагируют на них. В этом заключается их важное значение, как объекта мониторинга и биологического индикатора реакции морских организмов на внешние воздействия [2, 4].

Основанием для проведения данных исследований послужила необходимость учета и контроля современного состояния интерстициальной мейофауны песчаных пляжей Одесского побережья. Целью работы было изучение таксономического разнообразия и особенностей развития основных групп мейофауны, а также сравнение их количественных и качественных показателей на пляжах с естественным и вновь намытым песком.

© И. И. Кулакова

Материалы и методы исследования

Мейофауну исследовали на двух пляжах Одесского побережья — на пляже «Лузановка» (мелкозернистый песок с примесью битой ракушки) и на пляже «Ланжерон» с вновь намытым для берегоукрепления мелким песком в сентябре 2007 г. До современного периода для этого пляжа был характерен песок среднезернистой структуры. Сбор материала на протяжении периода исследований (ноябрь, 2007 г, январь, март, май, июль, 2008 г) осуществляли в одни и те же утренние часы (8–10 часов). Пространственное распределение мейофауны изучали по уровням литорали (псевдо- и супралиторали) и в глубь песка до уровня залегания поровых вод водоносного слоя. На каждом пляже делали разрез с четырьмя точками. Первая точка всегда располагалась на заплеске (псевдолитораль). Последующие — на супралиторали. В трех — семи метрах от заплеска — первая зона (супра I), в восьми — десяти метрах от заплеска — вторая зона (супра II) и двенадцати — шестнадцати метрах — третья зона (супра III).

При отборе проб применяли металлическую поршневую трубку с диаметром входного отверстия 28 мм и длиной 50 см [2]. На псевдолиторали пробы отбирали на двух горизонтах: 0–4 (песок) и 4–10 см (песок с водой). На супралиторали — с 2-х горизонтов: первый располагался над уровнем залегания поровых вод (песок), последующий — на уровне залегания поровых вод. В каждой точке отбирали 2–3 пробы, которые при отборе соединяли. Всего отобрано 54 пробы. В лаборатории их промывали через систему бентосных сит. Для улавливания мейофауны, к нижнему сити подкладывали капроновое мельничное сито с размером ячеек 100–120 мкм. Далее, пробы фиксировали 4% формалином, одновременно окрашивая красителем «Бенгальский розовый». Пробу просматривали в камере Богорова под биноклем. Количественному учету подвергались все группы мейобентоса, в дальнейшем подсчет организмов вели в 100 см³ и проводили пересчет на квадратный метр. Названия видов и систематика организмов приведены по работам [6, 8–10, 11].

Результаты и их обсуждение

Наблюдения, проведенные на протяжении периода исследований позволили получить картину пространственного распределения основных групп мейофауны на псевдо- и супралиторали.

Так, на пляже «Лузановка» мейофауна была представлена 4 надвидовыми таксонами: Nematoda, Turbellaria, Harpacticoida и Oligochaeta. Нематоды были доминирующим компонентом интерстициальной мейофауны, составляя в среднем 80–90% встречаемости. Плотность нематод в псевдолиторали была высокой и варьировала в слое песка от 300 до 123200 экз.·м⁻² и в слое песка с водой – от 150 до 357280 экз.·м⁻², составив в среднем для этой зоны 66470 ± 35392 экз.·м⁻². По мере удаления от псевдолиторали, доля нематод в общей плотности мейофауны снижается. В супралиторали средняя плотность нематод составила 6984 ± 4809,1 экз.·м⁻² в первой зоне; 2174 ± 1387,5 экз. м⁻² во второй зоне и 676 ± 400 экз. м⁻² в третьей зоне. Субдоминантной группой по встречаемости и плотности поселений были олигохеты, составив в среднем 40–50% встречаемости. Плотность олигохет в псевдолиторали варьировала в слое песка от 0 до 2464 экз. м⁻² и в слое песка с водой – от 0 до 8316 экз. м⁻². Средняя плотность олигохет на псевдолиторали составила 2587 ± 981 экз. м⁻². В супралиторали они были зафиксированы с меньшей плотностью, составив в среднем от 757 ± 603 экз. м⁻² и 780 ± 701 экз. м⁻² в первой и второй зоне соответственно, до 252 ± 120 экз. м⁻² – в третьей зоне. Гарпактикоиды со встречаемостью 15–25% доминировали по плотности в псевдолиторали, составив в среднем 8033 ± 7230 экз. м⁻². В супралиторали они были отмечены в незначительном количестве в первой зоне, составив в среднем 308 ± 195 экз. м⁻². В остальных зонах гарпактикоиды были обнаружены в единичных экземплярах. Турбеллярии составили, в среднем 20–25% встречаемости среди представителей интерстициальной мейофауны. Наибольшие количественные показатели турбеллярий были отмечены также в псевдолиторали, особенно в нижнем слое песка с водой, где их плотность варьировала в диапазоне 0–30880 экз. м⁻². Средняя плотность турбеллярий на псевдолиторали составила 3217 ± 3076 экз. м⁻². В супралиторали турбеллярии присутствовали только в первых двух зонах и их средняя плотность составила лишь 56 ± 37 экз.·м⁻² и 45 ± 26 экз.·м⁻² соответственно.

На пляже «Ланжерон» мейофауна была представлена 5 надвидовыми таксонами: Nematoda, Harpacticoida, Turbellaria, Oligochaeta и Polychaeta. Нематоды были так же, как и на предыдущем пляже, доминирующим компонентом интерстициальной мейофауны, составляя в среднем 55–80% встречаемости. Их количественные показатели также имели наибольшие значения (70,1% от общей плотности мейофауны).

Плотность нематод в псевдолиторали варьировала в слое песка от 300 до 30800 экз. м⁻² и в слое песка с водой от 0 до 107450 экз. м⁻², составив в среднем для этой зоны 16388 ± 11848 экз. м⁻². По мере удаления от псевдолиторали, доля нематод в общей плотности мейофауны снижалась. В супралиторали средняя плотность нематод составила 2370 ± 1269 экз. м⁻² в первой зоне; во второй зоне 1520 ± 755 экз. м⁻² и 1126 ± 426 экз. м⁻² в третьей зоне. Субдоминантной группой среди представителей интерстициальной мейофауны по встречаемости, составив в среднем 30–35%, были гарпактикоиды. В зоне заплеска они были найдены только в нижнем слое песка с водой. Их плотность варьировала от 0 до 11500 экз. м⁻², составив в среднем 1320 ± 879 экз. м⁻². В супралиторали гарпактикоиды были отмечены во второй и третьей зоне в слое песка с водой на глубине 60–90 см (на уровне залегания поровых вод). Их плотность варьировала от 0 до 51680 экз. м⁻² составив в среднем 6400 ± 2694 экз. м⁻². Турбеллярии на псевдолиторали отмечались лишь в нижнем слое песка с водой с незначительной плотностью от 400 до 6000 экз. м⁻², составив в среднем для этой зоны 1054 ± 667 экз. м⁻². В зоне супралиторали турбеллярии обнаружены не были. Плотность олигохет в псевдолиторали варьировала от 0 до 6500 экз. м⁻². Средняя плотность их составила 1146 ± 658 экз. м⁻². В супралиторали они были зафиксированы с большей плотностью в первой зоне, составив в среднем от 4960 ± 1613 экз. м⁻². Полигохеты были обнаружены только в супралиторали в незначительном количестве. Средняя плотность их составила 354 ± 214 экз. м⁻².

Таким образом, мейофауна концентрируется в основном в зоне заплеска. В этой зоне наблюдается максимальная плотность организмов, причем на пляже «Лузановка» плотность мейофауны была зафиксирована почти в 4 раза выше таковой, чем на пляже «Ланжерон». На супралиторали, с удалением от зоны заплеска, количественные показатели мейофауны снижаются (рис. 1).

Динамика плотности мейофауны характеризуется значительными их колебаниями в различные месяцы года. Так, она колеблется, в среднем, от 346 ± 88 экз. м⁻² до 84826 ± 53682 экз. м⁻² на пляже «Лузановка» и от 136 ± 101 экз. м⁻² до 20356 ± 15165 экз. м⁻² на пляже «Ланжерон». Минимальные показатели плотности организмов приходятся на зимний период. С прогревом песка, уже начиная с марта месяца, наблюдается возрастание разнообразия и плотность организмов. Максимальных значений мейофауна достигала в летний период.

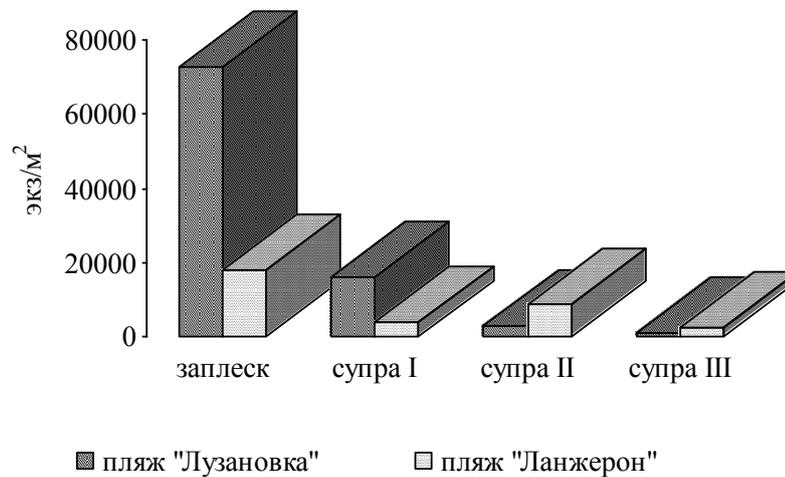


Рис. 1. Динамика средней плотности мейофауны в разных зонах пляжей

Большое внимание многих исследователей посвящено изучению зависимости фаунистического состава и количественного распределения мейофауны от гранулометрического состава грунта. Не сам размер частиц песка лимитирует распределение животных, а интерстициальное пространство, содержащее определенное количество поровой воды с растворенными в ней минеральными и органическими веществами. Разнообразная в видовом отношении и обильная по численности мейофауна развивается там, где интерстициальное пространство между песчинками достаточно велико, песок хорошо аэрируется и промывается морской водой [3, 9, 12].

Исследования, проведенные ранее на пляжах Одесского побережья, также указывали на то, что наиболее разнообразная мейофауна крупнозернистых песков и представлена большим числом групп и наибольшими количественными показателями, тогда как для мелкозернистых песков характерна обедненная в качественном и количественном отношении мейофауна [1, 2, 5].

Сравнивая состояние интерстициальной мейофауны исследуемых пляжей по количественным и качественным показателям с данными летнего периода 1980 г, необходимо отметить, что показатели численности мейофауны на исследуемых пляжах в современный период были не вы-

сокими (рис. 2). Так, на пляже «Лузановка» количественные показатели были схожи с состоянием фауны, характерной для пляжей с мелкозернистым песком. На пляже «Ланжерон» в этот период (2007–2008 гг.) показатели плотности мейофауны на заплеске оказались на два порядка ниже, чем на других пляжах с мелкозернистым песком рассматриваемых периодов, а в супралитерали и вовсе мейофауна отсутствовала.

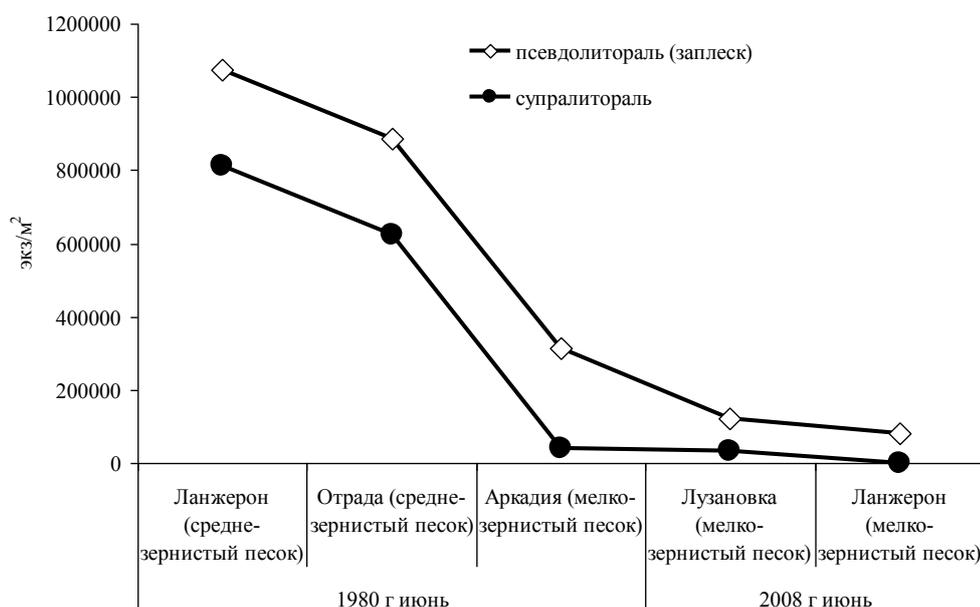


Рис. 2. Динамика средней численности мейофауны в летний период в различные годы

Отмечено также и обеднение видового состава нематод на исследуемых пляжах. В данный период исследований было зафиксировано 19 видов нематод (*Terrellingia longicaudata* De Man, 1907; *Monhystera conica* Filipjev, 1922; *M. longicapitata* Filipjev, 1922; *Monhystera* sp.; *Theristus latissimus* Filipjev, 1922; *Theristus* sp.; *Mesotheristus setosus* (Butschli, 1874); *Chromadora nudicapitata* Bastian, 1865; *Paracanthochus caecus* (Bastian, 1865); *Cobbionema acrocercus* Filipjev, 1922; *Anticoma acuminata* (Eberth, 1863); *Phanoderma albidum* Bastian 1865; *Enoploides brevis*

Filipjev, 1918; *Enoplus maeioticus* Filipjev, 1916; *E. littoralis* Filipjev, 1918; *Oncholaimus dujardinii* De Man, 1876; *O. campylocercoides* De Coninck and Stekhoven, 1933; *Viscosia minor* Filipjev, 1918; *Bathylaimus* sp.), тогда как ранее для песчаных пляжей со средне- и мелкозернистой структурой песка указывалось 27 видов [2].

На пляже «Лузановка» зафиксировано 13 видов нематод, преобладали по встречаемости и численности виды отряда Enoplida: *E. littoralis*, *O. campylocercoides*, характеризующиеся крупными размерами. Они были отмечены на заплеске и в нижних горизонтах супралиторали. Субдоминантные по численности виды — *C. acrocerca*, *M. filiformis*, *E. maeoticus*. В зоне супралиторали преобладали виды отряда Monhysterida: *M. conica*, *M. longicapitata*.

На пляже «Ланжерон» зафиксировано лишь 5 видов нематод. Доминировали по встречаемости *M. conica*, *Ch. nudicapitata*, *Theristus* sp. и они были обнаружены в основном на заплеске.

Заключение

Наблюдения, проведенные на протяжении 2007–2008 гг. позволили получить современную картину пространственного распределения основных групп мейофауны на псевдо- и супралиторали пляжей Одесского побережья.

Количественные показатели мейофауны на исследуемых пляжах неоднородны и находятся в зависимости, как от структуры пляжных наносов, так и от степени удаленности их обитания от линии уреза воды в сторону берега.

Берегоукрепительные работы, сопровождающиеся намывом на пляжи песка мелкозернистой структуры, привели к обеднению интерстициальной мейофауны, как в качественном, так и в количественном отношении на пляже «Ланжерон».

Список использованной литературы

1. Воробьева Л. В. Изучение интерстициальной мейофауны / Л. В. Воробьева // Биология моря. — Киев, 1977б. — Вып. 43. — С. 64–67.
2. Воробьева Л. В. Интерстициальная мейофауна песчаных пляжей Черного моря / Л. В. Воробьева, Ю. П. Зайцев, И. И. Кулакова. — Киев: Наук. думка, 1992. — 144 с.

3. Гальцова В. В. Свободноживущие нематоды как компонент мейобентоса губы Чупа Белого моря / В. В. Гальцова // Нематоды и их роль в мейобентосе. — Л.: Наука, 1976. — С. 165–270.
4. Зайцев Ю. П. Контуробионты — основная «экологическая мишень» в морской экосистеме / Ю. П. Зайцев // 3-й съезд сов. Океанологов: тез. докл. — Л.: Гидрометеиздат, 1987. — С. 11–13.
5. Кулакова И. И. Видовое разнообразие и количественные характеристики интерстициальной мейофауны как показатель качества биотопа / И. И. Кулакова, Л. В. Воробьева // Тез. доп. I з'їзду Гідроекологічного товариства України (Київ, 16–19 лист. 1993 р.) — Київ: Інститут гідробіології АН України. — 1994. — С. 12.
6. Платонова Т. А. Класс круглые черви — Nematoda / Т. А. Платонова // Определитель фауны Черного и Азовского морей. — Киев: Наук. думка, 1968. — Т. 1. — С. 111–183.
7. Филипьев И. Н. Свободноживущие морские нематоды окрестностей Севастополя / И. Н. Филипьев // Труды Особой зоол. лаб. и Севастопол. биол. ст. Рос. АН. Сер. 2. — Пг., 1918 — 1921. — № 4, Вып. 1/2. — 614 с.
8. Darwin Nematode Electronic Key Plymouth Marine Laboratory <http://web.pml.ac.uk/nematode/WebHelp/Nemkey.htm>
9. Delamare-Deboutteville C. Biologie des eaux souterranes littorales et continentales / C. Delamare-Deboutteville. — Paris, 1960. — 740 p.
10. De Ley P. Systematic position and phylogeny / P. De Ley, M. Blaxter // The Biology of Nematodes / D. Lee (ed.). — Harwood Academic Publishers, Reading., 2002. — P. 1–30.
11. Gerlach S. A. The Bremerhaven Checklist of Aquatic Nematodes. A Catalogue of Nematoda Adenophorea Excluding the Dorylaimida / S. A. Gerlach, F. Reimann // Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven — Suppl. 4, Heft 1, 2. — Bremen, 1973. — 736 p.
12. Swedmark B. The interstitial fauna of the marine sand / B. Swedmark // Biol. Rev. — 1964. — Vol. 39, № 1. — P. 139–151.

Статья поступила в редакцию 7.02.2012

І. І. Кулакова

Одеський філіал Інституту біології південних морів імені О. О. Ковалевського НАН України
вул. Пушкінська, 37, Одеса, 65125, Україна, e-mail: kulakovaira@list.ru

СУЧАСНИЙ СТАН ІНТЕРСТИЦІАЛЬНОЇ МЕЙОФАУНИ ПІЩАНИХ ПЛЯЖІВ ОДЕСЬКОГО УЗБЕРЕЖЖЯ

Резюме

Наведено дані про мейофауну піщаних пляжів Одеського узбережжя з природним і знову намитим піском. Простежено сезонна динаміка чисельності мейофауни. Проведено порівняння кількісних та якісних показників мейофауни в пляжних піщаних наносах в сучасний період з даними таких минулих досліджень.

Ключові слова: Чорне море, інтерстиціальна мейофауна, немато-ди.

I. I. Kulakova

Odessa Branch A. O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas, NASU,
37, Pushkinskaya Str., Odessa, 65125, Ukraine, e-mail: kulakovaira@list.ru

CONTEMPORARY STATE OF THE INTERSTITIAL MEIOFAUNA OF SANDY BEACHES OF THE ODESSA COAST

Summary

The data on meiofauna of sandy beaches of the Odessa coast of with natural and re-inwashed sand are presented. The seasonal dynamics of meiofauna was investigated. The comparison of quantitative and qualitative indicators of meiofauna in the beach sand deposits in the modern period with the previous studies data was conducted.

Key words: the Black Sea, interstitial meiofauna, nematodes.