

В. В. ГАЛЬЦОВА

**РОЛЬ ОДЕССКОГО ФИЛИАЛА
ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ НАН УКРАИНЫ
В РАЗВИТИИ МЕЙОБЕНТОЛОГИИ**

Рассмотрены предпосылки становления и развития нового направления морской биологии – мейобентологии - в Одесском филиале ИнБЮМ НАН Украины. Обсуждаются преимущества использования мейобентоса в мониторинговых исследованиях морских акваторий в условиях повышенной антропогенной нагрузки. Отмечаются основные этапы деятельности сотрудников филиала в изучении мейофауны Черного и Азовского морей, приводится краткий обзор основных публикаций. Особо выделена роль Одесского филиала в проведении первой Всесоюзной конференции по изучению мейофауны в 1989 г.

В 1954 г. была создана Одесская биологическая станция Института гидробиологии АН УССР – первое академическое научное учреждение в Одессе. Основная задача сотрудников станции состояла в комплексном изучении динамики гидробиологического режима северо-западной части Черного моря в условиях зарегулирования естественного стока рек Днепра и Днестра, с учетом влияния вод Дуная. Десять лет спустя, в 1964 г. три работавшие к тому времени на Черном море украинские морские биологические станции (Севастопольская, Одесская и Карадагская) были объединены в Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского АН УССР (ИнБЮМ). Став Одесским отделением ИнБЮМ, а затем (1989) его филиалом (ОФ ИнБЮМ), Одесская биологическая станция не изменила своего профиля, продолжая развивать и углублять исследования северо-западного шельфа Черного моря, включая его лиманы, лагуны и дельты рек.

Именно в этих водах Черного моря начали проявляться отрицательные последствия хозяйственной деятельности человека. В этой части акватории моря резко изменилось качество вод и донных грунтов, претерпели изменения видовой состав и количественные характеристики пелагических и бентосных сообществ, были существенно подорваны промысловые ресурсы всего моря. Ученые Одесского отделения ИнБЮМ первыми обратили внимание на новые негативные явления в жизни моря и приступили к их всестороннему изучению. В результате постепенно был накоплен наиболее продолжительный ряд комплексных систематизированных данных по антропогенным изменениям экосистемы Черного моря и его приморских водоемов.

Следует отметить, что при исследовании морских донных экосистем, подвергающихся сильной антропогенной нагрузке, обычно изучается реакция на ее воздействие макробентоса, поскольку его представители обильны в донных биоценозах и сравнительно легко поддаются определению. Мейобентос (организмы от 0.1 до 2 мм) и микробентос (меньше 0.1 мм) используются реже. Позднее сформировались понятия о таксономической определенности размерных категорий бентоса. Дальнейшее изучение условий существования донных животных привело к заключению, что выделенные М. Мэр [9] категории бентоса (микро -, мейо - и макробентос) не являются случайными наборами организмов, объединяемых только по размерному или таксономическому признаку. Эти блоки бентосных сообществ представляют собой естественные комплексы организмов, каждый из которых приспособился к специфическим условиям существования на дне моря [5, 11, 12].

В монографии [5], посвященной экологии морского мейобентоса, автор приходит к выводу, что организмы мейобентоса имеют идеальную морфологическую приспособленность к среде обитания и наиболее полно используют имеющиеся ресурсы. В процессе эволюции происходило взаимное приспособливание животных друг к другу. По мнению автора, мейобентос можно уподобить хорошо отлаженному механизму, в котором каждый элемент занимает строго определенное место, несет совершенно определенную функциональную нагрузку, и вся его работа в большой степени зависит от согласованного взаимодействия отдельных блоков. Иными словами, мейобентос следует рас-

© В. В. Гальцова, 2004

смагивать как эволюционную категорию бентоса, сложившуюся под влиянием совместного обитания животных в динамической среде морских осадков, в капиллярной системе ходов ограниченного объема. По нашему мнению, это утверждение справедливо в отношении не только мейобентоса, но и других составляющих бентосной экосистемы.

В связи с разработкой концепции трех блоков бентосных сообществ очень важными, на наш взгляд, представляются исследования И. В. Бурковского [1, 8]. В частности, отмечается, что различия в масштабах пространственной гетерогенности приводят к тому, что в пределах внешне однородного биотопа каждая из размерных группировок имеет свою хорологическую структуру. При общем наборе основных факторов среды, определяющих состав и количественное распределение отдельных сообществ, для каждого блока бентоса характерен свой пространственно-временной масштаб действия этих факторов (см. рис.).

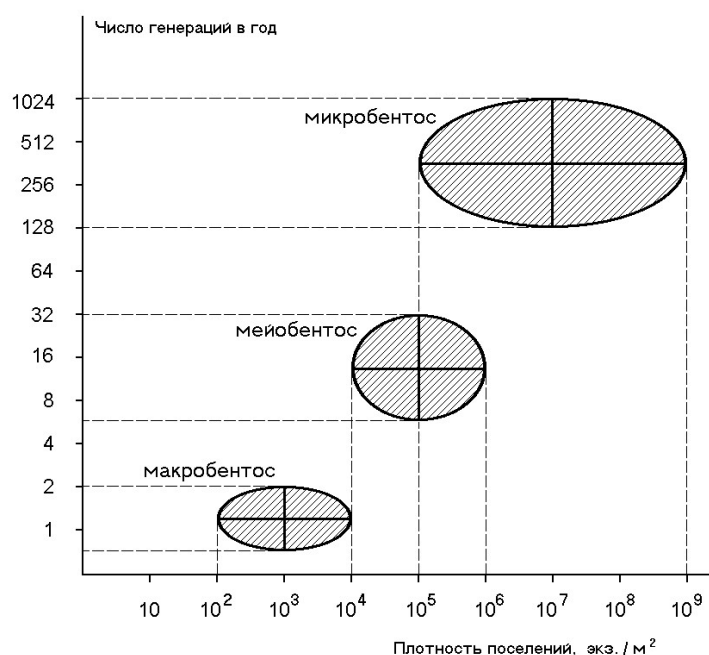


Рисунок. Насыщенность биологического пространства и времени для макро -, мейо - и микробентоса (по [1], с нашими добавлениями)

Figure. Saturation of biological space and time for macro -, meio - and microbenthos (on [1], with our additions)

В то же время, как отмечает И. В. Бурковский [1], независимые хорологически, разные размерные блоки бентоса представляют собой функциональное единство. Эти блоки объединяются потоками вещества и энергии в пределах единой экосистемы [6].

Мелкие донные животные способны быстро реагировать на изменения среды и часто представляют собой экологические мишени для техногенных воздействий. Мейобентосные организмы обладают рядом преимуществ перед макробентосом, что делает их очень удобным объектом для мониторинговых исследований [10].

В числе этих преимуществ:

- высокая плотность поселений мейобентосных животных позволяет получить статистически значимую информацию;

- большое таксономическое разнообразие мейобентоса позволяет сделать заключение об изменении его компонентного состава в экосистемах, подвергающихся загрязнению;
- мейобентосные животные не имеют планктонных личинок, и на протяжении многих поколений последовательно подвергаются воздействию локальных поллютантов, накапливающихся в осадке;
- короткий жизненный цикл и быстрый рост мейобентосных организмов позволяет им быстрее отвечать на внешние воздействия;
- самыми чувствительными являются репродуктивные и ювенильные стадии животных, поэтому их целесообразно включать в оценку состояния среды;
- мейофауна гораздо быстрее, чем макрофауна, реагирует на загрязнения тяжелыми металлами и на радиоактивные загрязнения;
- мейофауна относительно мало чувствительна к механическим нарушениям и дестабилизации грунта, поэтому при одновременном воздействии механических и химических агентов максимальное воздействие на состояние мейобентосных сообществ оказывают именно химические агенты;
- среди мейобентосных животных имеются наиболее чувствительные группы, имеющие большое индикаторное значение: это низшие ракообразные – гарпактициды и остракоды.

Именно эта категория мелких донных организмов привлекла внимание одесских ученых – Ю. П. Зайцева и Л. В. Воробьевой [2]. Они явились инициаторами исследований таксономического состава и экологии мейобентоса, а также предложили использовать мелких донных животных при мониторинговых исследованиях акваторий Черного моря, находящихся в условиях сильного антропогенного пресса. В 1992 г. была опубликована монография Л. В. Воробьевой, Ю. П. Зайцева и И. И. Кулаковой [4]. Работа представляет собой первое экологическое исследование песчаной псевдо- и супралиторали – экотона, типичного для украинского участка побережья Черного моря. Интерстициальные сообщества песчаных пляжей испытывают воздействие как моря, так и суши, активно реагируя на них, что выражается в изменении состава и количественных показателей населения этого своеобразного биотопа. Авторами этого фундаментального исследования было установлено, что техногенное вмешательство может оказывать существенное влияние на формирование таксономического состава и количественных характеристик интерстициальной мейофауны. Например, берегоукрепительные работы, сопровождающиеся намывом пляжей с использованием мелкозернистого песка, приводят к резкому обеднению мейобентоса как в качественном, так и в количественном отношении.

Следующим шагом в развитии мейобентологии в ОФ ИнБЮМ можно рассматривать выход в свет коллективной монографии [7]. Как известно, Черное море является лидером по степени антропогенной эвтрофикации среди морей Средиземноморского бассейна. Акватория северо-западного шельфа относится к региону, где в наибольшей степени сказываются негативные последствия деятельности человека. Это самая обширная гипертрофная акватория, сформировавшаяся под влиянием стока крупных рек (Дуная, Днестра, Южного Буга и Днепра). Изучение мейобентоса этого региона выполнялось в рамках комплексной программы, включавшей описание гидрологического и гидрохимического режимов, распределение основных загрязняющих веществ, исследования биологического разнообразия биоты в условиях антропогенного эвтрофирования, а также многолетние изменения сообществ фито- и зоопланктона, макро- и мейобентоса. В монографии приведены сведения о пространственно-временной изменчивости мейобентоса, даны его продукционные характеристики. На основании проведенных исследований авторы сделали вывод о том, что цветение фитопланктона в пелагиали, поступление и накопление органического вещества в бентали исследованного региона определяют видовое разнообразие и количественные характеристики мейобентоса. В мейобентосных сообществах преобладают мелкие мейобентосные организмы с коротким жизненным циклом.

В 1999 г. вышла в свет монография Л. В. Воробьевой [3]. К настоящему времени известно немного крупных региональных сводок, в которых рассматриваются качественный состав мейобентоса, его количественные характеристики, закономерности пространственного размещения мелких донных животных, дается оценка видового разнообразия наиболее значимых групп мейофауны. Книга, посвященная мейобентосу Черного и Азовского морей, представляет собой одну из них. Мейобентос Черного моря, как главный объект изучения, имеет значительный научный интерес, учитывая различный генезис черноморской мейофауны, его эвритопность и плохую таксономическую изученность таких важных групп как Foraminifera, Nematoda, Harpacticoida, Ostracoda, Halacarida и ряда других.

В разделе “Краткий литературный обзор изучения мейобентоса” автор приводит информацию об исследовании мейобентоса Черного и Азовского морей. Первое научное обобщение данных по мейобентосу Черного моря позволило Л. В. Воробьевой выделить три этапа его исследования за почти столетний период. На первом этапе основное внимание исследователей уделялось изучению фаунистического состава беспозвоночных, отличавшихся от ранее известных представителей донных животных как размерами тела, так и местами обитания. Как отмечает автор, стало совершенно очевидным существование в Черном море интереснейшего и очень разнообразного в систематическом отношении комплекса организмов, обладающего только им присущими особенностями. Второй период (70-е годы), наряду с продолжением фаунистических исследований, характеризуется усилением изучения количественного распределения мейобентоса у берегов Болгарии, Румынии и СССР (Крым и Кавказ). К этому же периоду можно отнести активизацию исследований мейобентоса северо-западного шельфа Черного моря сотрудниками ОФ ИнБЮМ [2]. В последние 10 -15 лет в Украине (и в том числе в Одессе), по сравнению с остальными причерноморскими странами, мейобентос Черного моря изучается наиболее активно и углубленно, а сами исследования имеют не только фундаментальную, но и прикладную направленность.

В последующих разделах монографии Л. В. Воробьева очень детально описывает мейобентос из различных районов акватории Черного моря. Большой интерес представляет глава, посвященная мейофауне песчаных пляжей Черного моря. Анализируя обширный материал, Л. В. Воробьева показала, что на протяжении круглого года в экотоне песчаных пляжей устойчиво существует мейобентосное сообщество, в формировании которого участвуют представители морской, почвенной и пресноводной фауны. Исследован таксономический состав мейобентоса, его количественные характеристики и пространственное размещение организмов, автором, в частности, установлено, что мейобионты могут проникать в толщу песка до глубины 1 м, а по горизонтали мелкие донные организмы были встречены от уреза воды до нескольких десятков метров в сторону суши. Оценка видового разнообразия мейофауны на примере разных таксонов показала, что оно находится в тесной зависимости от гранулометрического состава грунта.

Очень подробно изучен качественный состав мейофауны, ее количественные характеристики и пространственное размещение в открытых водах, в бухтах и лиманах северо-западной части Черного моря, его крымского и восточного шельфов. Так, оказалось, что при традиционном таксономическом составе количественное развитие мейобентоса в бухтах и лиманах в большой мере определяется температурным режимом, гидрохимическими условиями, типом субстрата, а также техногенной деятельностью человека.

Специальный раздел монографии посвящен оценке видового разнообразия мейофауны на всей исследованной акватории. Л. В. Воробьевой на основании обобщения собственных и литературных данных описаны основные закономерности формирования фауны основных групп мейобентоса, плотности их поселений, биомассы, пространственного размещения. Черное море относится к тем немногим морским водоемам, для которых имеются довольно полные сведения о видовом составе представителей постоянного компонента мейобентоса. Большую лепту в эту работу внесла автор книги, долгое время занимаясь таксономическими исследованиями фораминифер и морских клещей. Большая научная ценность этого раздела работы заключается в том, что читатель может составить

представление о биологическом разнообразии мейобентосных организмов на примере его отдельных групп не только на уровне таксонов высокого ранга, но и на видовом уровне. По сведениям, приводимым Л. В. Воробьевой, к настоящему моменту в мейобентосе Черного моря насчитывается около 730 видов, наиболее богаты по количеству видов фораминиферы (94), нематоды (160) и гарпактициды (205). Именно эти группы определяют характер количественного распределения эвмейобентоса на всей исследованной акватории.

Особое место в работе занимает глава, посвященная мейобентосу Азовского моря. Автор отмечает обеднение биологического разнообразия мейобентоса Азовского моря, по сравнению с Черным. Отличительной особенностью мелкой донной фауны этого моря является резко выраженное доминирование остракод в общей численности организмов.

Очень важная глава книги затрагивает основные тенденции развития мейобентоса в условиях антропогенного пресса. Длительное изучение мейобентоса в эвтрофированной зоне Черного моря позволило автору описать основные тенденции развития мейобентоса в условиях антропогенной нагрузки. Л. В. Воробьевой было установлено, что на хроническое техногенное воздействие мейобентос реагирует сокращением видового разнообразия, усилением количественного доминирования отдельных групп и видов, уменьшением общей биомассы. Преимущества получают более мелкие мейобентосные организмы с коротким жизненным циклом. Одно из неприятных последствий воздействия человека на мелкие донные организмы заключается в том, что с изменением пищевой структуры донных биоценозов уменьшается трофическое значение мейобентоса для личинок и молоди важных видов промысловых рыб.

В октябре 1989 г. в г. Одессе на базе ОФ Института биологии южных морей АН УССР была проведена первая, и единственная, Всесоюзная конференция по изучению мейофауны. В ней приняли участие специалисты из различных институтов АН СССР и университетов. В докладе Ю. П. Зайцева и Л. В. Воробьевой была отмечена важность изучения морского мейобентоса при проведении комплексных гидробиологических работ и намечены основные задачи его исследования, подробно освещено положение мейобентоса в морских донных экосистемах. В ряде докладов были рассмотрены проблемы изучения новых и мало исследованных групп мейобентосных организмов: киноринх, карликовых приапулид, лорицифер, нематод, интерстициальных аннелид. Особое место было уделено рассмотрению структуры и организации отдельных таксоценов мейофауны. Взаимодействие животных со средой обитания - одна из важнейших проблем изучения мейобентоса - нашло свое отражение в ряде выступлений. Участники конференции с удовлетворением отметили, что силами институтов академии наук, университетов и других организаций в тот период проводились исследования фауны, морфологии, различных аспектов экологии мейобентоса морей СССР. Этими исследованиями был установлен видовой состав мейофауны, изучены характер ее пространственного размещения и влияние на него различных факторов среды, показаны важная роль мейобентоса в морских экосистемах, большое влияние мейофауны на организмы макробентоса, в том числе на объекты промысла и марикультуры.

Сообщества мейобентосных организмов весьма чутко реагируют на изменения параметров окружающей среды, в том числе на антропогенное загрязнение. Отклонения в составе мейобентоса могут быть чувствительным индикатором неблагоприятных изменений в окружающей среде. Совещание считало необходимым развернуть активные исследования по влиянию антропогенного загрязнения на сообщества мейобентоса, а также продолжить изучение мейобентоса в условиях промышленных плантаций марикультуры. Основные доклады этой конференции были опубликованы в республиканском межведомственном сборнике научных трудов «Экология моря» в 1991 г. (вып. 39). Проведение этой конференции стало возможным благодаря усилиям и поддержке сотрудников филиала Ю. П. Зайцева и Л. В. Воробьевой.

В настоящее время ОФ ИнБЮМ можно рассматривать как признанный международный центр мейобентологии. Здесь Л. В. Воробьевой была защищена первая на Украине докторская диссертация по экологии морского мейобентоса, успешно защищены ряд

кандидатских диссертаций по отдельным важным группам мелких донных организмов (по свободноживущим нематодам, морским клещам). В настоящее время сотрудники ОФ ИнБЮМ продолжают работу по изучению таксономического состава отдельных групп мейобентоса и его экологии. Такая работа ведется в составе различных комплексных национальных программ и многих международных проектов.

1. Бурковский И. В. Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 208 с.
2. Воробьева Л. В. Об интерстициальной фауне песчаных пляжей // Гидробиол. журн. - 1977. – 3, N 2. – С. 65 - 67.
3. Воробьева Л. В. Мейобентос украинского шельфа Черного и Азовского морей. – Киев: Наук. думка, 1999. - 300 с.
4. Воробьева Л. В., Зайцев Ю. П., Кулакова И. И. Интерстициальная мейофауна песчаных пляжей Черного моря. – Киев: Наук. думка, 1992. – 144 с.
5. Гальцова В. В. Мейобентос в морских экосистемах на примере свободноживущих нематод. – Тр. ЗИН АН СССР. – 1991. – 224. – 240 с.
6. Гальцова В. В., Кулангиева Л. В., Павлюк О. Н., Рябченко В. А. Роль мейобентоса в трансформации веществ и энергии в морских экосистемах. // Известия ТИНРО. – 2001. – 128. – С. 45 – 57.
7. Экосистема взморья украинской дельты Дуная / Воробьева Л. В. (ред.) – Одесса: Астропринт, 1998. – 330 с.
8. Burkovsky I. V. Scaling in benthos: from microfauna to macrofauna // Arch. Hydrobiol. – 1994. – Suppl. 99, N 4. - P. 517 – 535.
9. Mare M. F. A study of a marine community with special reference to the microorganisms // Mar. Biol. Ass. U. K. – 1942. – 25. – P. 517 - 554.
10. Ott J., Galtsova V.V. The ecology of marine meiobenthos: progress, trends and applied aspects // Third International Congress Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology (Vienna, September 1 - 6, 2002). - Vienna, 2002. - P. 157 – 159.
11. Schwinghamer P. Characteristic size distributions of integral benthic communities // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1981. - P. 1255 - 1263.
12. Warwick R. M. Species size distribution in marine benthic communities // Oecologia (Berl.). – 1984. – 61. – P. 32 – 41.

Зоологический институт РАН,
г. Санкт-Петербург, Россия

Получено 07.07. 2004

V. V. GALT SOVA

**ROLE OF ODESSA BRANCH OF INSTITUTE OF BIOLOGY OF THE SOUTHERN SEAS
OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
IN DEVELOPMENT OF MEIOBENTHOLOGY**

Summary

The formation and development of the new trends of marine biology, namely meiobenthology, in Odessa Branch of IBSS are analyzed. Advantages of meiobenthos in monitoring studies of seawater areas under the conditions of increased anthropogenic impact are discussed. Main stages of the activity of the Branch colleagues in the meiofauna study of the Black Sea and the Sea of Azov are noted, the brief survey of basic publications is given. The role of Odessa Branch in the organization of the First All-Union Conference on Study of Meiofauna in 1989 is discussed.