

МЕЙОБЕНТОС В ПЛАНКТОНЕ:  
СЛУЧАЙНОСТЬ ИЛИ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ?

Е.Д. Краснова

Беломорская биостанция МГУ им. М.В. Ломоносова

Мейобентос – это не только размерная группировка живых организмов, но и единая экологическая группа, которая характеризуется собственными пространственными и временными масштабами. При обсуждении пространственных масштабов мейобентоса принято исходить из того, что это мелкие организмы с небольшими индивидуальными пространствами, и что большая часть входящих в него организмов облигатно бентосные, без плавающих расселительных стадий. Такое представление о мейобентосе традиционно, и именно им руководствуются при построении экологических моделей и при использовании этой экологической группы в биоиндикации, например, при контроле влияния нефтяного загрязнения на морские экосистемы, когда мейобентос выступает в роли индикатора локальных изменений качества среды, а именно грунта. Однако в последнее десятилетие появилось много сообщений о том, что мейобентосные животные встречаются не только на дне, но и в водной толще. Сначала казалось, что это некие случайные ситуации, но, по мере накопления сведений, стало понятно, что это явление обычное, и оно, во-первых, нуждается в особом изучении, во-вторых – в объяснении, и, в-третьих – имеет серьезные последствия для наших представлений о роли мейобентоса в морских экосистемах и его индикаторных свойствах, поскольку он не так уж строго «привязан» к месту своего обитания.

В разных таксономических группах, входящих в состав мейобентоса, обнаружены разного рода пространственные миграции: вертикальные и горизонтальные, регулярные (в том числе суточные и приливно-отливные) и нерегулярные, пассивные и активные, в ходе которых животные покидают грунт и оказываются в водной толще, причем нередко в этом есть адаптивный смысл (Palmer, 1988). Чаще такие миграции совершают гарпактициды: они обычно придерживаются самых верхних слоев грунта, и среди них много активных пловцов (Sibert, 1981; Chandler, Fleeger, 1983; Palmer, Gust, 1985; Walters, Bell, 1986). Всплывать над грунтом могут турбеллярии, они тоже хорошо плавают (Hagerman, Rieger, 1981). Был даже предложен быстрый способ оценки численности и видового разнообразия турбеллярий, основанный на их способности мигрировать в темноте из грунта в омывающую его воду – по расчетам авторов, этот метод должен сократить затраты времени на обработку проб на 90% (Armonies, 2000).

Совершает далекие миграции молодь брюхоногого моллюска *Hydrobia ulvae* (Armonies, Hartke, 1995): улитки прикрепляются к поверхностной пленке и в массе переносятся течениями. В Северном море такие миграции имеют сезонный характер и приводят к возникновению временных поселений на побережье – на несколько дней или даже часов (Armonies, Hartke, 1995). Реже встречаются в воде не приспособленные к плаванию и роющие группы – остракоды, киноринхи, и гастротрихи (Palmer, 1984; Commito, Tita, 2002). Даже бентосные фораминиферы нередко оказываются в массе вымытыми из субстрата в воду при взмучивании (Sherman, Coull, 1980). Находят в планктоне и свободноживущих нематод (Hopper, Meyers, 1966; Jensen, 1981; Fegley, 1988; Commito, Tita, 2002), причем некоторые виды – чаще других (Bell, Sherman 1980; Hagerman, Rieger, 1981; Jensen, 1981; Warwick, Gee, 1984; Eskin, Palmer, 1985). По мнению ряда исследователей, нематоды могут прибывать по воде из весьма отдаленных мест (Coull, Palmer, 1984; Vrizer, Vukovic, 2000). Из-за массового заноса водными течениями могут даже возникать стерильные поселения свободноживущих нематод (Skoolmun, Gerlach, 1971).

Водный перенос мейобентоса есть и в Белом море, в частности в окрестностях ББС МГУ. Планктонологи издавна обращали внимание на то, что в их пробах регулярно, и порой в массе, встречаются круглые черви. Предполагали, что это – личинки паразитических нематод, но в руки соответствующих специалистов они не попадали. Чтобы прояснить этот вопрос, мы с нашим специалистом по планктону Т.Л. Беэр решили выбирать нематод из планктонных проб, отобранных в ходе регулярных планктонных съемок,

которые выполняются на ББС МГУ под руководством проф. Н.А. Марфенина. Оказалось, что эти нематоды – свободноживущие, большей частью – обитатели сублиторали, и в районе исследований они встречаются практически везде (Краснова, Бээр, 2001; Краснова, Бээр, 2006).

Обычно в 1 м<sup>3</sup> бывает от нескольких особей до трех десятков нематод. Анализ данных двух полусуточных станций показал, что их обилие в планктоне не зависит ни от фазы приливно-отливного цикла, ни от времени суток. Облов разных горизонтов свидетельствует в пользу того, что в толще воды нематоды распространены повсеместно в примерно равном количестве.

Численность нематод в планктоне хотя и невелика, но сопоставима с численностью планктонных личинок таких массовых видов беспозвоночных как *Littorina littorea* (L., 1758), *Asterias rubens* (L., 1758) и *Electra pilosa* (L., 1767), которая бывает летом вне пиков их размножения, из чего следует, что в планктонном сообществе они могут играть столь же заметную роль, которую не следует недооценивать.

На некоторых станциях численность нематод всегда на порядок больше, отмеченный максимум – 245 экз./м<sup>3</sup>, то есть там периодически или постоянно складываются особые условия, благоприятствующие попаданию нематод в водную толщу. В окрестностях ББС есть четыре такие точки. Две из них – приходится на мелководья с глубиной на малой воде до 5 м, а в двух других точках глубина существенно больше 10 м. Как попадают эти нематоды в водную толщу – активно или пассивно, почему оказываются так далеко от дна, на какие расстояния их могут разносить течения, велик ли вклад этого разноса в формирование структуры беломорских мейобентосных сообществ и распространение видов – на эти вопросы пока нет ответа. В одной из съемок мы обнаружили достоверную положительную корреляцию между численностью нематод и личинок морских звезд, а также между численностью нематод и личинок мшанок, что позволило предположить, что все они имеют общий источник. Вероятно, это участки верхней сублиторали с постоянными течениями, которые и вымывают нематод из грунта.

На первый взгляд, ничего удивительного в этом нет. Придонные течения осуществляют перенос минеральных частиц, детрита и мелких организмов. В то же время нематоды – это не пассивные частицы. Известно, что на литорали в обычных условиях, какие преобладают в летнее время, даже при сильном волнении, нематоды хорошо защищены от вымывания. Во-первых, нематоды способны активно зарываться в грунт. Во-вторых, они прикрепляются к частицам грунта с помощью секрета хвостовых и шейных желез – более того, постоянно выделяя этот клейкий секрет, они скрепляют песчинки друг с другом и тем самым эффективно закрепляют окружающий субстрат. Благодаря этому нематоды многих видов, несмотря на колоссальную численность в грунте, редко встречаются в воде над литоралью.

Но есть и такие виды, которые, наоборот, оказываются там очень часто. Среди них – *Desmodora communis* (Butschli, 1874) и *Timmia acuticauda* Galtsova, 1976. Нематоды этих видов очень часто встречались в воде, и не только над литоралью, это – лидеры по встречаемости и в планктонных пробах. В акватории, прилегающей к ББС МГУ, *D. communis* обнаруживались в каждой третьей пробе планктона. Среди мелких нематод из отряда Chromadorida не только *T. acuticauda*, но и другие виды способны к активному плаванию в любых направлениях. В планктоне нередко оказывались нематоды *Enoplus communis* Bastian, 1865 – это очень крупные для мейобентоса черви длиной до 1 см, но в планктоне мы встречали только самых маленьких личинок длиной до 3 мм, что наводит на мысль о возможной их расселительной роли. И еще одна интересная нематода обильна в планктоне: *Draconema* sp. – эти черви умеют «шагать» по поверхности субстрата, подобно пяденицам. Таким образом, среди нематод есть внешне очень разные представители, которых объединяет отсутствие жесткой привязанности ко дну, и это, по всей видимости – их естественная биологическая особенность.

Но и те нематоды, которые обычно эффективно избегают открытой водной стихии, могут, тем не менее, попадать в нее в больших количествах. Нам известен, по крайней мере, один путь – дождевой смыв с литорали. Изучение влияния поверхностного пресного стока на мейобентос литорали показало, что он может служить путем массового переноса животных. В частности, летние ливни играют «очищающую» роль, вынося с литорали в море огромное количество мейобентоса (Краснова, Воронов, 2006). Дело в том, что большинство морских нематод очень чувствительно к опреснению. При контакте с пресной водой они теряют подвижность, распрямляются и в таком состоянии утрачивают способность к активному сопротивлению водным потокам. Обездвиживание у нескольких изученных нами литоральных видов наступало при пороговой солености от 7 до 13‰. Такое опреснение вполне вероятно на самой поверхности грунта во время сильного дождя (Краснова, 2003).

На одном из пляжей в черте поселка ББС мы изучали планктон маленького опресненного ручья и обнаружили, что его воды несут заметное количество мейобентосных животных общей численностью порядка сотни на литр (Краснова, Воронов, 2006). Это, главным образом, гарпактициды, значительно меньше численность нематод – единицы в литре воды, но в пересчете на кубические метры это уже тысячи, что, во-первых, намного превосходит количество нематод в омывающей морской воде, а во-вторых, сопоставимо с плотностью эупланктона. Но самое важное происходит, если во время отлива пройдет сильный дождь. Пресная дождевая вода омывает всю поверхность пляжа и собирается в бурные потоки, которые несут в море огромное количество мейобентоса. Если в обычное время, в отсутствие дождей при солености в его нижней части 16‰, в 1 л воды содержится около двух десятков организмов мейобентоса, и это преимущественно гарпактициды и молодь амфипод, то после ливня соленость понижается до 0‰, а животных в нем оказывается на порядок больше. В одном литре ручьевого воды насчитывалось более сотни организмов, в том числе более десятка нематод. После дождя стекшая вода может формировать на поверхности моря опресненную линзу, в которой взвешено множество мейобентосных животных с численностью, измеряемой тысячами на кубометр, и до половины ее приходится на нематод.

Это не может не накладывать отпечатка на функционирование бентосных литоральных и сублиторальных сообществ, одни из которых несут таким образом существенный ущерб, а другие получают массу непредвиденных иммигрантов. Небезразлично это может быть и для прибрежного планктонного сообщества в силу сходства размерных характеристик и сопоставимой численности эупланктона и псевдопланктона мейобентосного происхождения.

Зная все это, мы можем смело утверждать, что нельзя игнорировать водный перенос организмов мейобентоса. В результате его изучения может измениться представление о мейобентосе как экологической группе, о его пространственных характеристиках; будут внесены и существенные поправки в методологию его изучения. Водный перенос мейобентоса может быть столь значительным, что порой вносит существенный вклад в динамику состава сообществ мейобентоса. Некоторые виды животных, которые прежде считались облигатно бентосными, встречаются в водной толще настолько часто, что для изучения их пространственной структуры придется пользоваться методами, принятыми в планктонологии.