

дестабилизацию и упрощение черноморской экосистемы. Первое (естественное) воздействие как-то обусловлено восходящей ветвью показателя изменения скорости вращения Земли; второе (антропогенное), как видим прямо коррелируется с биотическими показателями и в суперпозиции с особенностями атмосферной циркуляции приводит экосистему к стрессовому состоянию. Следует отметить, что именно в 1974 переломном году на северо-западном шельфе моря вследствие обширного замора погибли практически все промысловые миллиметровые банки и запасы филофоры на Поте Зернова снизились впоследствии в 20 раз.

Как известно, наращивание объема пресного стока, планируемое Минводхозом бывшего СССР с доведением в 2000 году до 40 % годового объема, в 80-е годы прекращено и его величина стабилизировалась на уровне 10-15 %. Таким образом, катастрофических изменений в плотностной структуре и в состоянии сероводородного слоя уже не произойдет. Переменной частью во внешних воздействиях останется природная составляющая, которая перейдет в фазу снижения, после достижения максимума в скорости вращения Земли в 2000-2010 году, как указывается в [5]. С этого момента и в последующий 35-летний период мы можем предполагать возвращение черноморской экосистемы к стабильному состоянию, сопряженному, в частности, со снижением трофности и исключением случаев аномальных всплесков первичной продукции, а в дальнейшем к увеличению биоразнообразия, в том числе и в объектах рыболовного промысла.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Брянец В. А., Брянец Ю. В. Многолетние изменения в фитопланктоне глубоководной части Черного моря в связи с естественными и антропогенными факторами // Экология моря — 1999 — Вып. 49 — С. 24-28
- 2 Брянец В. А. Антропогенная трансформация гидроструктуры и сероводородной зоны Черного моря // Диагностика состояния морской среды Азово-Черноморского бассейна - Севастополь МГИ — 1994 - С. 61-68
- 3 Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР / Ред. Ф. И. Симонова, А. И. Рябинина, Д. Е. Гершаповича. - Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 1992. — 14. Черное море — Вып. 2. — 220 с.
- 4 Николаенко А. В., Решетников А. И. Исследования многолетней изменчивости баланса пресных вод Черного моря // Водные ресурсы. - 1991 - № 1 — С. 20-28
- 5 Сидоренко И. С., Свиренко П. Н. Многолетние изменения атмосферной циркуляции и колебания климата в первом естественном синоптическом районе // Долготермальная изменчивость среды и некоторые вопросы рыбопромыслового прогнозирования М. ВНИРО, 1989 — С. 59-71
- 6 Шляхова В. А., Чаплин А. К., Кольцов Н. И. Интенсивность промысла и динамика запаса черноморской хамсы // Биологические ресурсы Черного моря — М. ВНИРО 1999 — С. 93-102

УДК 595.1(262.5)

Л.В. Воробьева

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г. Одесса

МЕЙОБЕНТОС ЧЕРНОГО МОРЯ (ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ, ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ В ЭВТРОФНЫХ ВОДАХ)

Черное море принадлежит к немногим морям Мирового океана, где фаунистические, хорологические и экологические исследования мейобентоса проводились достаточно успешно на протяжении более сорока лет учеными четырех стран. Большой вклад в изучение этого своеобразного сообщества организмов внесен украинскими учеными.

Мейобентос (мейофауна) — мелкие бентические организмы, имеющие своих представителей почти во всех типах беспозвоночных животных. Одна из важных особенностей мейофауны морских экосистем заключается в том, что она вносит значительный вклад в биологическое разнообразие водоемов. Так, например, в Черном море из общего количества (3774) идентифицированных к настоящему времени видов фауны и флоры, по нашим расчетам, 18 % приходится на представителей мейобентоса. Если рассматривать вклад мейобентоса в видовое богатство беспозвоночных животных (без паразитов), то его доля еще более внушительна — представители мейобентоса составляют более 37 % (приблизительно 37,6 %). При этом следует учитывать, что многие группы мейобентоса (турбеллярии, гастротрихи, олигохеты и др.) еще недостаточно изучены и дальнейшее детальное их изучение может значительно расширить общий список видов мейобентоса Черного моря.

Высокая плотность поселений — одна из важных особенностей мейобентоса (в период наших исследований иногда регистрировалось более 5 млн особей на 1 м²), в связи с чем они играют весьма

существенную роль в трансформации вещества и энергии, в ответе (реакции) морских экосистем на различные антропогенные воздействия.

Мейобентос в силу своих биологических особенностей при изменениях условий окружающей среды способен к быстрой перестройке структуры и своих функциональных показателей. Используя данные многолетних наблюдений за динамикой качественных и количественных характеристик мейобентоса, мы вывели те, которые в наибольшей степени отражают изменения донных сообществ и использовали их как при оценке качества морской среды, так и при прогнозировании последствий различных форм антропогенного воздействия.

При хроническом антропогенном воздействии видовое разнообразие мейобентоса резко сокращается. При формировании обширных полей гипоксии в северо-западной части Черного моря, а также в местах с высокой техногенной нагрузкой в мейобентосе присутствуют представители 2-4 групп (фораминиферы, нематоды, олигохеты и полихеты) с незначительной примесью гарпактикоид. Усиливается доминирование основных групп и вылов мейобентоса. В современных условиях на всем северо-западном шельфе и частично на крымском произошла смена доминировавшего нематодно-гарпактикоидного комплекса организмов на фораминиферно-нематодный. В последнем случае среди фораминифер обычно присутствует до пяти видов и 90-95 % численности которых представлено *Ammonia tepida*.

При гиперэвтрофировании возрастает общая численность мейобентоса и уменьшается его общая биомасса. Многолетние наблюдения за характером динамики общей численности мейобентоса показали, что количество особей возрастает по мере накопления органики в бентосе. Так, например, в Жебриянской бухте величина $N_{\text{вал}}$ возрастает от весны к осени в 4 раза, а $P_{\text{вал}}$ — в 1,5 раза. Показатель ПО (перманганатная окисляемость) весной и летом варьирует незначительно (min до 3,7, max до 8,3), а к осени, по данным авторов, резко возрастает с max до 58,5. Плотность поселений мейобентоса в бухте также увеличивается от весны к осени. Так, ее среднегодовое значение для весеннего периода составило 235516 экз. м⁻², а для осеннего периода оно выше более чем в три раза. С гидрохимическими параметрами согласуются среднегодовые показатели плотности поселений фораминифер весной — 146592 экз. м⁻², летом — 340590 экз. м⁻², осенью — 568263 экз. м⁻².

Реакция мейобентоса на неблагоприятные условия среды может выражаться в резком повышении плотности поселений организмов мейобентоса с минимальными размерами тела и обладающими, как правило, короткими циклами развития. Естественно, в этом случае резко увеличивается общая численность мейобентоса, а его общая биомасса снижается. Нами впервые использован показатель отношения общей численности мейобентоса к его общей биомассе для оценки состояния донных сообществ. Чем хуже условия среды, тем должен быть выше показатель отношения численности к биомассе, т. е. при хронических экологических стрессах на каждый миллиграмм общей биомассы приходится больше особей мейобентоса. Данные, полученные при использовании данного коэффициента, характеризуют не только разнородность степени эвтрофирования различных акваторий, но и позволяют анализировать динамику этого показателя и, следовательно, динамику условий среды в бентосе во временном аспекте.

Необходимо особенно подчеркнуть важную роль мейофауны как кормового объекта для личинок и молоди всех без исключения рыб донного и придонного комплексов. Именно видовой состав, численность, биомасса и продукция мейобентоса в нужное время года и в нужном месте водоема определяет дальнейшую участь каждого нового поколения рыб. Решающее значение мейобентоса в рационе донных рыб, перешедших на активное питание можно сравнить с аналогичной ситуацией в жизни пелагических рыб. В последнем случае видовой состав, численность и биомасса зоопланктона в соответствующий период года определяет дальнейшую участь пелагических личинок рыб, переходящих на экзогенное питание. Молодь рыб использует в пищу в большей или меньшей степени почти всех представителей. Преобладание в гиперэвтрофных акваториях мелких короткоциклических представителей мейобентоса снижает его общую энергоемкость, что очень существенно при формировании полиценной и качественной кормовой базы для ихтиофауны. Молодь губановых, бычковых, кефалевых и других рыб, а также плотоядными представителями макрозообентоса широко используются в пищу гарпактикоиды, остракоды, мелкие полихеты и др.

Именно видовой состав, численность, биомасса и продукция мейобентоса в нужное время года и в нужном месте водоема определяет дальнейшую участь каждого нового поколения рыб. Решающее значение мейобентоса в рационе донных рыб, перешедших на активное питание можно сравнить с аналогичной ситуацией в жизни пелагических рыб. В последнем случае видовой состав, численность и биомасса зоопланктона в соответствующий период года определяет дальнейшую участь пелагических личинок рыб, переходящих на экзогенное питание. Молодь рыб использует в пищу в большей или меньшей степени почти всех представителей. Таким образом, при длительном негативном воздействии на

морские экосистемы происходит сокращение видового разнообразия мейобентоса и усиление доминирования отдельных его групп и видов, массовое развитие преимущественно тех его представителей, которые обладают наиболее мелкими размерами и короткими циклами развития.

УДК 574.5

Н.В. Дерезюк, О.В. Галайко, О.С. Никулина, Е.Г. Танасюк

Украинский Научный Центр экологии моря, г. Одесса

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕРНОМОРСКИХ ГИДРОБИОНТОВ В КОНЦЕ XX ВЕКА (1999-2000 гг.)

Представлены основные результаты исследований, проведенных на акватории украинского шельфа Черного моря НИС УкрНЦЭМ в последние годы. На основании анализа современных данных по видовому составу, суммарной численности и биомассе планктонных организмов можно говорить о тенденции к уменьшению эвтрофикации прибрежных районов моря по сравнению с данными, полученными в 80-е годы [1, 3]. В пользу такого утверждения может служить факт заметного уменьшения доли сине-зеленых водорослей в видовом составе поверхностного фитопланктона, а также изменение среднегодового соотношения диатомовых и перидиниевых водорослей в пользу первых. В составе зоопланктона происходит заметное уменьшение численности желтого гребневика-иммигранта (*Mnemiopsis*) и увеличение среднегодового запаса кормового зоопланктона [4].

Вполне сопоставимы не только уровни средних величин численности и биомассы фитопланктона прибрежных районов и относительно чистых глубоководных частей шельфа но и их максимальные величины. Сезонные изменения максимальных значений сырой суммарной биомассы поверхностного фитопланктона приведены на рисунке.

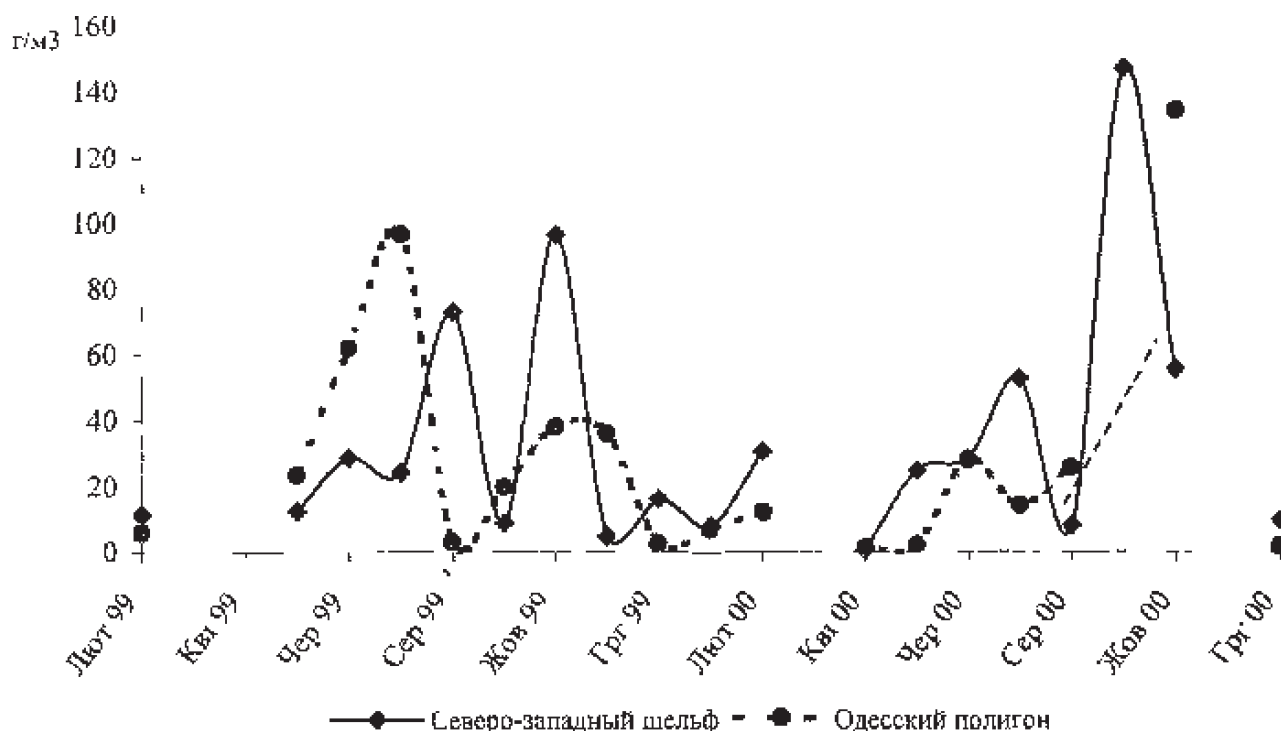


Рис. Максимальные значения сырой биомассы фитопланктона

В условиях летней стратификации сохранение в фотическом слое значительной биомассы крупных диатомовых и перидиниевых водорослей увеличивает время летнего максимума развития фитопланктона — нормальный летний спад численности и биомассы фитопланктона в Одесском заливе либо отсутствует, либо незаметен на фоне слияния двух сезонных максимумов — летнего и осеннего. Кроме этого, результаты сукцессионного анализа показали наличие отклонений в развитии фитопланктона этого района по сравнению с сукцессиями фитопланктона, развивающегося на шельфе [2].

Хорошая обеспеченность кормом мелкого растительноядного зоопланктона стимулирует его развитие в летне-осенний период на всей прибрежной акватории шельфа. В августе 2000 г. "ядра"