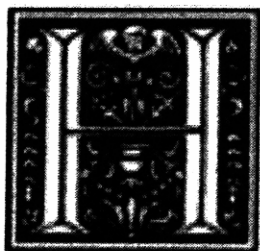


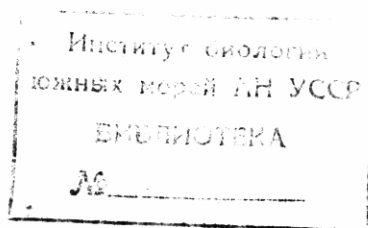
Періодичне видання 3 (14) 2001



наукові записки

Серія: біологія

Спеціальний випуск:
ГІДРОЕКОЛОГІЯ



**Чернопільський
педуніверситет**
ім. Володимира Гнатюка

доля публикаций, включающая описание водорослей увеличилась до 5%. Характерной особенностью последнего десятилетия стал рост числа исследований, посвященных оценке мелиоративного эффекта ИР. Если в начальный период исследований изучались биологические особенности заселения твердых субстратов естественного и антропогенного происхождения, например, привлечение рыб, структура сообщества обрастания и т.д., то с 1987 наметилась тенденция снижения доли публикаций, посвященных изучению влияния ИР на гидробионтов в пользу их воздействия на качество водной среды. В ряде публикаций обсуждается назревшая необходимость создания теоретических основ конструирования ИР с заданными мелиоративными свойствами [3, 5]. Отмечено, что ИР обладают аттрактивными свойствами для рыб, если имеют объем не менее 2000 м³. В практике строительства ИР принято соотношение высоты рифа от глубины его установки равное 0,1 [3]. Исследованиями школы К.М. Хайлова [5] была показана возможность управлять обрастанием растительных сообществ через конструкцию физического носителя, найдены количественные соотношения между фитомассой и различными показателями геометрической организации ИР. Было показано, что с уменьшением на порядок размеров элементов конструкции ИР в диапазоне от 0,02 до 12 см³ интенсивность их взаимодействия с потоком воды увеличивается в 3 раза. Направление этих работ в последующем было продолжено. В частности, выведены достоверные зависимости, связавшие биомассу и интенсивность дыхания обрастания от удельной поверхности и коэффициента упаковки поверхности ИР, уравнение, связывающее соотношение растительного и животного обрастания от размеров обитаемого пространства [2], регрессионные зависимости по определению изменений качества водной среды от физических характеристик ИР и степени развития биообрастания [1]. Успех развития деятельности по использованию ИР для улучшения качества водной среды, повышения рыбопродуктивности прибрежной зоны моря определяется масштабами государственных дотаций. С 1984 года благодаря введению специальной поправки к федеральному закону США миллионы долларов выделяются ежегодно на строительство ИР [7]. Объем государственных дотаций в Японии на строительство ИР достиг 100 млн. долларов в год [3]. С 1994 года в

Украине начал осуществляться проект "Разработка рентабельной технологии оптимизации качества морских прибрежных вод высокотрофных и урбанизированных районов Украинского Причерноморья", посвященный разработке теоретических основ конструирования ИР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Б.Г. Методологические аспекты управления качеством водной среды с помощью обрастания твердых субстратов // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. — Севастополь, 2000. — С. 351-359.
2. Александров Б.Г., Юрченко Ю.Ю. Зависимость структурно-функциональных свойств морского зоообрастания от геометрии твердых субстратов // Там же. — Севастополь, 2000. — С. 367-376.
3. Искусственные рифы для рыбного хозяйства // Тез. докл. Всес. конф. — Москва, 1987. — 131 с.
4. Технические средства марикультуры // Сб. научн. трудов. — Москва, 1986. — 198 с.
5. Хайлов К.М., Празукин А.В., Ковардаков С.А., Рыгалов В.Е. Функциональная морфология морских многоклеточных водорослей. — Киев: Наук. думка, 1992. — 280 с.
6. Bohnsack J.A., Sutherland D.L. Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities // Bull. Mar. Sci. — 1985. — Vol. 37, № 1. — P. 11-39.
7. Duedall I.W., Champ M.A. Artificial reefs: emerging science and technology // Oceanus. — 1991. — Vol. 34, N. 1. — P. 94-101.
8. Stanton G., Wilber D., Murray A. Annotated bibliography of artificial reef research and management. — Florida State Univ., Tallahassee (USA). Sea Grant Coll. Program. — 1985. — 275 p.
9. Steimle F., Stone R. Bibliography on artificial reefs / Coastal plains center for marine development services. — Wilmington, North Carolina, 1973. — 129 p.
10. White A.T., Chou L.M., De Silva M.W.R.N., Guarin F.Y. Artificial reefs for marine habitat enhancement in Southeast Asia // ICLARM Education Series. — 1990. — Vol. 11. — 45 p.

УДК: 591.524.11 (262.5)

Н.А. Болтачева, Е.А. Колесникова

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

БЕНТОСНАЯ ФАУНА ЛИМАНА ДОНУЗЛАВ (ЗАПАДНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ КРЫМА)

До 1961 г. Донузлав — это замкнутый пересолённый водоем в западном Крыму с характерной для таких озер ультрагалинной фауной. Котловина озера — речная эрозионная долина, глубина ее достигает 28 м. Длина его — около 27 км, наибольшая ширина — 9 км. В 1961 г. озеро было соединено с морем

судоходным каналом и соленость воды в озере понизилась до уровня морской. Таким образом, в этом лимане в течение короткого временного промежутка можно проследить формирование донной фауны.

Первые исследования бентоса в лимане были проведены в 1981 г., через 20 лет после его соединения с морем. Исследованиями был охвачен почти весь водоем. Обнаружено 28 видов макробентоса (группа полихет не была идентифицирована до вида), выделены сообщества, описано их распределение в акватории лимана [9]. Следующая бентосная съемка, охватывающая большую часть лимана была выполнена в 1990 г. Обнаружено 60 видов макробентоса [6], 107 видов мейобентоса [7].

В 1997 г. проведены исследования в нижней части лимана (глубина -1,5-15 м), в районе, где проводится добыча песка Евпаторийским морским портом. На 29 станциях собрано 53 пробы макробентоса, 28 — мейобентоса. В сборах идентифицировано 106 таксонов, 99 видов макробентоса. Среди них — 36 видов многощетинковых червей, 28 — ракообразных, 17 — брюхоногих и 16 — двустворчатых моллюсков, 1 — форонид и 1 — насекомых (личинки). 5 таксонов и 51 вид впервые указаны для Донузлава. Среди них 22 вида полихет, 17 — ракообразных, 11 — моллюсков.

В целом для изученного водоема теперь известны 131 вид макробентоса, в том числе 46 видов полихет, 36 — ракообразных, 43 — моллюсков, 3 — асцидий, 1 — форонисов, 1 — кишечнополостных, 1 — насекомых. Указываются, но не идентифицированы до вида таксоны — Porifera, Hydroidea, Turbellaria, Nemertini, Oligochaeta, Nudibranchia, Bryozoa.

Встает вопрос, насколько полно описана на сегодняшний день фауна макробентоса Донузлава. В северо-западной части Черного моря в 60-е годы обитало 290 видов макробентоса [1]. В.П.Закутским [2], работавшим, в основном, в открытой части региона, было обнаружено 166 видов макробентоса. Известно, что одним из существенных факторов, обуславливающих полноту изученности фауны является количество сборов. М.И.Киселева [5] на 54-х станциях, выполненных у западного побережья Крыма обнаружила 119 видов макробентоса (группы Nemertini, Hydroidea и Porifera не определены). П.Н.Золотаревым [3] были обработаны материалы с 2500 станций, собранные на протяжении 1972-1989 гг. в северо-западной части моря. Им идентифицировано 159 макробентосных вида, без немертин, гидроидов и губок — 129. Таким образом, списки видов у вышеперечисленных авторов сходны по количеству, несмотря на разницу в объеме материалов. Вероятно, итоговый список видов макрофауны для Донузлава — 131 вид — можно считать достаточно полным, а фауну этого лимана вполне сформировавшейся.

Остается отметить следующее — в составе фауны Донузлава не обнаружены иглокожие. Возможно, это можно объяснить тем, что два массовых вида, характерных для сходных биотопов западного побережья Крыма, *Amphiura stepanovi* и *Stereoderma kirschbergi*, не имеют пелагических личинок. Видимо, это обуславливает трудность их вселения в лиман. Не обнаружены в лимане и полихеты семейства *Paraonidae*, хотя один представитель этого семейства — *Aricidea claudiae* является массовым и даже образует одноименный биоценоз у западных берегов Крыма [5]. Для этих полихет также неизвестны пелагические личинки, а взрослые стадии, видимо, не выходят в планктон. С этой точки зрения представляют интерес черноморские брюхоногие моллюски, среди которых 13,5% — виды с непелагическим развитием [8]. Динамика обнаружения этих видов в Донузлаве такова: 1981 г. — 1 вид (т.е. — 11% от общего числа обнаруженных видов гастропод), 1990 г. — 2 (18%), 1997 г. — 4 (22%). Видимо, вселение отдельных видов в лиман будет продолжаться, однако в основном, фауну этого лимана после изменения его гидролого-гидрохимического режима можно считать, в целом, вполне сформированной.

Первые сведения о мейобентосе лимана Донузлав приводятся в статье Н.Г.Сергеевой [5]. Найдены представители основных таксономических групп эумейобентоса: Foraminifera — 7 видов, Nematoda — 80 видов, Kinorhyncha — 2 вида, Harpacticoida — 16 видов, Acari — 3 вида, личинки Chironomidae — 1 вид. Turbellaria, Ostracoda не идентифицированы до вида. В наших исследованиях дополнен список гарпактикоид — 9 видов. Один массовый вид из сем. Tetragonicipsidae является новым для Черного моря. Всего к настоящему времени известно 116 видов мейобентосной фауны в Лимане Донузлав. Сравнивая видовой состав мейобентоса биоценозов западного побережья Крыма [4] с фауной мейобентоса лимана Донузлав, можно отметить схожие величины количества видов. В обоих исследованных районах число определенных видов в группах, которые идентифицировались до вида равно 109.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов К.А., Лосовская Г.В., Каминская Л.Д. Краткий обзор видового состава беспозвоночных северо-западной части Черного моря (по систематическим группам) / Биология северо западной части Черного моря. — Киев: Наук.думка, 1972. — С. 177-201.
2. Закутский В.П. Зообентос северо-западной части Черного моря: Автореф. дис.... канд. биол. наук. — Одесса, 1962. — 16 с.

3. Золотарев П.Н. Структура биоценозов бентали северо-западной части Черного моря и ее трансформация под воздействием антропогенных факторов: Дисс.... канд. биол. наук. — Керчь, 1994. — 278 с.
4. Киселева М.И. Качественный состав и количественное распределение мейобентоса у западного побережья Крыма // Бентос. — Киев: Наук. думка, 1965. — С. 48-61.
5. Киселева М.И., Славина О.Я. Донные биоценозы у Западного побережья Крыма // Тр. Севастоп. биол. станции. — 1964. — Т. 15. — С. 152-157.
6. Михайлова Т.В. Макробентос озера Донузлав // Экология моря. — 1992. — Вып. 42. — С. 16-20.
7. Сергеева Н.Г. Мейобентос озера Донузлав // Гидробиол. журн. — 1997. — Т. 33, № 4. — С. 32-34.
8. Чухчин В.Д. Экология брюхоногих моллюсков Черного моря. — Киев: Наук. думка, 1984. — 176 с.
9. Чухчин В.Д. Формирование донных биоценозов в оз. Донузлав после соединения с морем // Многолетние изменения зообентоса Черного моря. — Киев: Наук. думка, 1992. — С. 217-225.

УДК 639.2.053.8 (262.5)

В.А. Брянцев

Южный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии, г. Керчь

МНОГОЛЕТНИЙ ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОМОРСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Состояние черноморской экосистемы иллюстрируется нами с помощью многолетних рядов трех промыслово-биологических характеристик: осредненной за год по восточному (глубоководному) району Черного моря биомассой фитопланктона (F), полученной в сезонных съемках ЮгНИРО и опубликованной в Справочном пособии [3]; аналогичным образом оцененной биомассой зоопланктона; значениями уловов черноморской хамсы (Y), взятыми из работы [6].

В исследуемых показателях хорошо заметны изменения биотической части экосистемы открытой части Черного моря, где в условиях олиготрофной акватории и жестко сбалансированных трофических связей они проявляются особенно четко. Ряд фитопланктона делится нами на две части: до 1974 года и начиная с него, когда биомасса водорослей возросла в двое по сравнению с максимальным значением предшествующего периода и затем показала признаки аномальных всплесков (увеличение более чем на порядок) и общей нестабильности. В первом (стабильном) периоде биомассы фито- и зоопланктона значимо коррелированы (коэффициент корреляции 0.709, уровень значимости 0.004), во втором отмечаются признаки обратной связи. На нестабильность экосистемы указывает также увеличение запаса короткоцикловых рыб, в частности хамсы.

Положительный тренд биотических показателей сопряжен с таким же во внешних физических предпосылках. В приведенной корреляционной матрице (таблица) помещены значения коэффициентов, с уровнями значимости, не ниже 0.05, со значениями: среднего атмосферного давления (A); антропогенного отъема пресного стока (q), вычисленного как разница между фактическим и естественным стоком, данными в [4]; условного показателя изменения скорости вращения Земли (δ), выраженного в долях единицы на основе обозначений лет минимума и максимума, данных в [5]; а также полученного при сложении значений указанных параметров ($Aq\delta$) после их нормирования на амплитуду и приведения к общей размерности.

Таблица

Корреляционная матрица внешних воздействий и элементов черноморской экосистемы (разъяснение символов в тексте)

Биотические показатели	Внешние воздействия			
	A	q	δ	$Aq\delta$
F	0.430 (0.032)	0.519 (0.008)		
lg F		0.655 (0.000)		0.603 (0.001)
y		0.849 (0.000)	0.790 (0.000)	0.787 (0.000)

В наших работах [1, 2] было показано, что безвозвратное водопотребление (q) и особенности атмосферной циркуляции при повышенном среднем давлении (A) приводят к усилению притока в фотический слой глубинных продуктивных вод и увеличению трофности до уровня, определяющего