

4. Гаркуша О.П. Влияние поровой воды на развитие микроводорослей песчаных пляжей Одесского побережья / О.П. Гаркуша // Экология моря. – 2009. – Вып. 78. – С. 34–39.
5. Гусяков Н.Е. Диатомовые водоросли бентоса Черного моря и сопредельных водоемов : дисс. ... докт. биол. наук. / Н.Е. Гусяков. – Одесса, 2002. – 355 с.
6. Зизак В.П. Разработка проекта на пополнение пляжей песком с целью их восстановления / Зизак В.П., Коновалова Т.А. – Одесса, 2007. – 17 с.
7. Рябушко Л.И. Потенциально опасные микроводоросли Азово-Черноморского бассейна / Л.И. Рябушко. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – 288 с.
8. Тарасенко А.А. Влияние физико-химических факторов на количественные характеристики микроводорослей песчаных пляжей г. Одессы / Тарасенко А.А., Александров Б.Г. // Современные проблемы альгологии : мат. межд. научн. конф. и VII Школы по морской биологии. 9–13 июня 2008, Ростов-на-Дону. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – С. 347–350.
9. Теренько Г.В. Видовое разнообразие динофлагеллят (Dinophlagellata) северо-западной части Черного моря в современных условиях / Г.В. Теренько // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное изучение ресурсов шельфа. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2002. – №1 (6). – С. 317–326.

А.А. Снігірєва¹, Б.Г. Александров²

¹Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна

²Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України

ВПЛИВ РОБІТ З БЕРЕГОУКРІПЛЕННЯ НА МІКРОФЛОРУ УЗБЕРЕЖЖЯ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ (ЧОРНЕ МОРЕ)

Вивчено вплив рефулювання піску на формування фітопсамону узбережжя Одеської затоки (Чорне море) у 2007–2008 рр. Як наслідок було виявлено стимулюючий вплив дрібних фракцій ґрунту, підвищений склад біогенних та органічних речовин на розвиток микроводоростей.

Ключові слова: микроводорості, псаммон, гранулометрія, берегоукріплювальні роботи, Чорне море

А.А. Snigireva¹, B.G. Aleksandrov²

¹Odesa National University named after I.I. Mechnikov, Ukraine

²Odesa Branch A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas NAS of Ukraine

INFLUENCE OF COAST-PROTECTING WORKS ON MICROFLORA OF COAST OF ODESSA GULF (BLACK SEA)

Influence of shore protection on formation of phytopsammon of Odessa Bay coast (the Black Sea) was studied in 2007–2008. As a result a stimulating effect on development of microalgae of fine sand fractions, content of biogens and organic substance was revealed.

Key words: phytopsammon, granulometry, coast-protecting works, Black sea

УДК 658:504(262.5)

Є.В. СОКОЛОВ

Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України

вул. Пушкінська, 37, Одеса 65125

ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ПРИБЕРЕЖНИХ ЕКОСИСТЕМ ЗАКРИТОГО ТИПУ НА ПРИКЛАДІ ДОФІНІВСЬКОГО ЛИМАНУ (ПІВНІЧНО-ЗАХІДНЕ ПРИЧЕРНОМОР'Я)

Розглянуті проблеми і розроблені рекомендації з оптимізації гідроecологічних умов прибережних екосистем закритого типу на прикладі Дофинівського лиману. Показана необхідність регулярного моніторингу та екологічного менеджменту.

Ключові слова: прибережні екосистеми, гідроecологічні умови, екологічний менеджмент, Дофинівський лиман

Лиманні комплекси північно-західного Причорномор'я є крайовими екосистемами, що мають ефект екотону. У таких екосистемах спостерігається висока біопродуктивність і видова різноманітність, вони є перспективними для вирощування аквакультури, рибного промислу, а також для інших видів

господарської діяльності (порти, рекреаційні акваторії тощо). Проте такі екосистеми є нестійкими у зв'язку з специфічними умовами (невелика глибина, низькі значення співвідношення V/S, застійний гідрологічний режим, значна ступінь прогріву води, висока небезпека евтрофування тощо). Це обумовлює підвищену флуктуацію, (варіабельність) параметрів абіотичного середовища і знижує стійкість екологічної структури екосистеми. Найбільше екологічно уразливими до антропогенного втручання є закриті лимани північно-західного Причорномор'я з порушеною гідродинамікою, такі як: Дофинівський, Куяльницький, Тузловські лимани та ін. Тому такі гідроекосистеми найбільше потребують комплексної екологічної оцінки й захисту. Значне погіршення екологічного стану прибережних екосистем, багато в чому пов'язане з відсутністю правового юридичного захисту таких природних комплексів. На жаль до цього часу не розроблено єдиної методики діагностичної оцінки і відповідних алгоритмів екологічного менеджменту для вразливих прибережних екосистем, які б могли використовуватися на рівні державних служб контролю та органів місцевого самоврядування для оцінки й керування екологічним станом лиманів.

Мета роботи: на основі цілісного підходу проаналізувати причини деградації прибережних екосистем закритого типу на прикладі Дофинівського лиману та розробити рекомендації з його відновлення.

Матеріал і методи досліджень

В основу роботи увійшли спостереження, виконані в період 2007–2010 рр.

Морфометричні параметри басейну Дофинівського лиману були визначені за допомогою програми Google Earth. Гідрометричні параметри визначалися за допомогою солеміра ГМ 65, поверхневого термометра в оправі Шпінглера, гідрометричної вертушки, оптичного нівеліра. Розчинений кисень визначався за методикою Вінклера.

Результати досліджень та їх обговорення

Одним з яскравих прикладів екологічної деградації прибережних екосистем північно-західного Причорномор'я є Дофинівський лиман. Він розташований у північно-західному Причорномор'ї на 8 км до сходу від Одеси у Комінтернівському районі між селами Вапнярка і Нова Дофинівка. Лиман складається з двох басейнів: малого й великого, які з'єднуються протокою шириною 150 м. Лиман має незначні морфометричні параметри. Він мілководний, середня глибина великого басейну при рівні $-0,3$ м БС становить $0,5$ м, малого басейну $-0,3$ м. У маловодні роки ці значення зменшуються [4]. Відношення обсягу лиману до площі водного дзеркала (V/S), становить $0,74$. Для порівняння, у Тилігульському лиману це співвідношення становить $12,5$ [3]. Така морфометрія лиману сприяє швидкому прогріванню й охолодженню водної маси, а також приводить до значної варіабельності гідрофізичних, гідрохімічних і продукційних процесів, нестабільності біологічної структури водойми.

До 1997 р. лиман періодично з'єднувався з морем природним шляхом через канал у піщаному пересипі, який утворювався під час паводків. Однак канал швидко заносився піском, і зв'язок лиману з морем переривався. Крім того, гідрологічний режим лиману зазнав змін в результаті антропогенного втручання. Ріки, що впадають у лиман (Великий Аджалик і Глибока) були адамбовані й верхів'я лиману значно обмілило [4]. Велика кількість розораних земель на водозбірному басейні призвела до скорочення поверхневого стоку в результаті інфільтрації води в ґрунтові горизонти. Значне порушення природного гідрологічного режиму лиману викликало ще більше його обміління й засолення. У 1993–1994 рр. в результаті інтенсивного випару в літній період, площа водного дзеркала лиману скоротилася більш, ніж на чверть, а максимальне значення солоності досягло 94‰ .

У 1997 р. фермерським господарством «Схід» на лимані була створена гідротехнічна споруда, що забезпечує водообмін з морем. Лиману був наданий статус спеціального товарного рибного господарства (СТРГ). Гідротехнічна споруда складається з лотково-шлюзного каналу, по якому заходить риба, і трубопроводу, прокладеного під піщаним пересипом між лиманом і морем. Водообмін відбувається за рахунок перепаду рівнів між лиманом і морем і регулюється штучно. Згідно розрахунку пропускна потужність труби становить 100 тис. м^3 води за добу [4]. Пропускна потужність лотково-шлюзного каналу становить 191808 м^3 за добу. Однак, гідротехнічна споруда швидко заноситься піском, що перешкоджає водообміну. Тому необхідний регулярний менеджмент гідрологічного режиму, що не завжди виконується. Влітку 2008–2009 рр. під впливом високих температурах, малої кількості атмосферних опадів, утрудненого водообміну лиману з морем, значно скорочувалася площа північної частини (малого басейну): 20 березня 2006 р. вона становила 1520 м^2 , а 29 серпня 2008 р. в результаті інтенсивного випару скоротилася до 1070 м^2 , тобто майже на третину. Рівень лиману 6 липня 2008 р. склав $-0,38$ м БС. Солоність у північній частині лиману

становила 46,212‰, температура води –29,8°C. У південній частині – 29,29‰ і 24,2°C відповідно. При цьому, в морі солоність складала 16,27‰, а температура 20,0°C. Тому водообмін лиману з морем особливо необхідний у літній час, коли морська вода становить 52,8 % прибуткової частини водного балансу [4]. У травні 2010 р. був відкритий лотково- шлюзний канал. 17 травня 2010 р. вода по каналу надходила в лиман об'ємом 0,604 м³/с – 52185 м³/доба. Витрата води по трубопроводу складала 0,169 м³/з – 14601,6 м³/доба. Вода, що надходила в лиман, мала солоність 12,68‰, вміст розчиненого кисню – 14,89 мг/дм³, температуру води – 17,4°C. Рівень лиману піднявся порівняно з сатном на 28 січня 2010 р. на 27 см і складав 2 см БС, солоність лиману становила 19,3‰, вміст розчиненого кисню – 10,76 мг/дм³ при температурі води 18,6°C. Надходження води в такому обсязі дозволяє стабілізувати водно-сольовий і гідрохімічний режим лиману, поліпшити кисневі умови, знизити швидкість продукційного процесу.

Гідрохімічний режим лиману так само значно антропогенно навантажений у результаті: великої кількості розораних земель, городніх на водозбірній площі; неочищених комунально- побутових і промислових стоків (Кулиндоровський промисловий вузол); смітників по берегах лиману; відсутності каналізаційної системи в населених пунктах (с. Новодофинівка, Вапнярка); порушення природного гідрологічного режиму. Це призводить до забруднення лиману неспецифічними для нього сполуками, нагромадженню алохтонної біогенної речовини на дні. У літній час при штильовій погоді й відсутності зв'язку з морем вміст кисню в придонному шарі може знижуватися до 10–20% насичення, що пов'язано з витратою кисню на деструкційні процеси і є ознакою гіпоксії [1]. Улітку 2008–2009 рр. у нічні години при штильовій погоді відбувалися масові замори риби.

Антропогенний вплив виявився реакцією біологічного компонента екосистеми в прискоренні продукційних процесів, спрощенні біологічної структури, порушенні замкнутості біотичного кругообігу. Так, значення валової продукції фітопланктону в лимані може досягати 99500 мг/м³. При цьому він представлений 38 видами. Для порівняння, біомаса фітопланктону Григор'євського лиману досягає 1855 мг/м³ і представлена 235 видами. Спрощена біологічна структура й висока щільність угруповань свідчить про інтенсифікацію гідрохімічних процесів. Для лиману характерні високі концентрації фотосинтетичних пігментів. Середньорічна величина хлорофілу *a* становить – 9,60 мг·м⁻³ [3]. Відношення біомаси планктонів до біомаси бентосу дорівнює 0,1, що є дуже низьким значенням [2].

Висновки

На підставі проведеної роботи для відновлення й підтримки стабільного екологічного стану Дофинівського лиману рекомендується такі заходи екологічного менеджменту:

- відновлення регулярного водообміну лиману з морем (фінансова підтримка органами місцевого самоврядування діючих гідротехнічних спорудження ФІ «Схід»);
- відновлення річок, що впадають в лиман (розробка спеціальної програми меліорації малих рік на рівні Одеської Обласної ради народних депутатів);
- зниження трофності лиману (технології біоплато й марикультури);
- контроль за якістю стоку схилу в місцях його вступу;
- проведення днопоглиблювальних робіт на частині акваторії лиману;
- збільшення водних живих ресурсів в лимані;
- дотримання санітарно-захисної зони й нормативів ГДК для рибогосподарських водойм (контроль з боку органів місцевого самоврядування Одеської області й Комінтерновського району);
- регулярний моніторинг за станом лиману, контроль з боку органів місцевого самоврядування Одеської області й Комінтерновського району).

Для стабілізації гідроекологічних умов лиманів закритого типу потрібний регулярний водообмін з морем, контроль стоку на водозбірному басейні і відновлення природної флори і фауни.

1. *Адобовский В.В.* Природный механизм восстановления гидрологических условий лиманов с ограниченным водообменом / В.В. Адобовский // Зб. наук. статей до Міжн. наук.-практ. конф. «Екологічні проблеми Чорного моря». – Одеса, ОЦНТЕП, ОНЮА. – 2003. – Вип. 5. – С. 3–7.
2. *Александров Б.Г.* Сравнительная характеристика состояния водных экосистем Азово-Черноморского экологического коридора в пределах Украины / Б.Г. Александров // Зб. наук. статей до Міжн. наук.-практ. конф. «Екологічні проблеми Чорного моря». 30-31 жовтня 2008, Одеса. / відп. ред. В.М. Небрат. – Одеса: Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ», 2008 р. – С. 3–7

3. *Северо-западная часть Чёрного моря // Биология и экология // Под ред. Ю.П. Зайцев, Б.Г. Александров, Г.Г. Миничева. – К: Наук. думка, 2006. – С 408–615.*
4. *Тучковенко Ю.С. Регулирование гидроэкологического режима Дофиновского лимана / Ю.С. Тучковенко, Е.Д. Гопченко, В.В. Адобовский // Одеський державний екологічний університет. Гідрометеорологічний щорічник. – 2008. – Вип. 3. – С. 124–146.*

Е.В. Соколов

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА ПРИМЕРЕ ДОФИНОВСКОГО ЛИМАНА (СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ)

В работе рассмотрены проблемы и разработаны рекомендации по улучшению гидроэкологических условий прибрежных экосистем закрытого типа на примере Дофиновского лимана. Показана необходимость регулярного мониторинга и экологического менеджмента.

Ключевые слова: прибрежные экосистемы, гидроэкологические условия, экологический менеджмент, Дофиновский лиман

E.V. Sokolov

Odesa Branch A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas NAS of Ukraine

ECOLOGICAL MANAGEMENT OF COASTAL ECOSYSTEMS OF THE CLOSED TYPE AS DOFINOVSKY ESTUARY (NORTHWESTERN BLACK SEA COAST)

The problems have been considered and the recommendations have been elaborated on improving the hydrological conditions of closed coastal systems as the Dofinovsky estuary. The need for regular monitoring and ecological management has been shown.

Key words: off-shore ecosystems, hydrological conditions, ecological management, Dofinivskiy estuary

УДК 597.2/.5:612.22:591.1:577.12

А.А. СОЛДАТОВ

Институт биологии южных морей НАН Украины
пр-т Нахимова 2, Севастополь 99011

КИСЛОРОДНЫЙ РЕЖИМ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ МОРСКИХ РЫБ И ПРИНЦИПЫ ЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ

Исследовано состояние систем кислородного обеспечения, PO_2 в крови и скелетных мышцах морских рыб при различных условиях среды и состояниях организма. Рассматриваются механизмы развития и компенсации тканевой гипоксии. Обсуждаются общие принципы регуляции кислородного гомеостаза тканей у данной систематической группы организмов.

Ключевые слова: скелетные мышцы, напряжение кислорода, гипоксические состояния, морские рыбы

Кислород, выполняя функцию акцептора электронов в дыхательной цепи митохондрий, в конечном итоге определяет энергетический статус тканей и организма в целом. В условиях водной среды, где диффузия его протекает в 10000 раз менее эффективно в сравнении с воздухом, возникновение гипоксических состояний у гидробионтов становится более вероятным событием. Особенно это актуально для рыб, у которых энергетические траты на обмен превалируют над конструктивными процессами [9].

При характеристике кислородных режимов тканей обращают внимание на две группы параметров [1]: напряжение кислорода в артериальной (P_aO_2), венозной крови (P_vO_2) и тканевых структурах (P_mO_2); скорость транспорта кислорода кровью (V_aO_2 , V_vO_2) и утилизации его тканями (V_mO_2). Первая группа параметров ответственна за скорости диффузии кислорода в тканевые структуры, а вторая определяет величины PO_2 в крови и тканях.

Сравнительно-физиологические аспекты. Сравнительная оценка показала, что величины P_aO_2 и P_vO_2 у млекопитающих и пелагических рыб были близкими (табл. 1). Несмотря на совпадение P_aO_2 и P_vO_2 , напряжение кислорода в мышцах (P_mO_2) рыб было более чем в 3 раза ниже. У донных видов