

4. Мильчакова Н.А. Ресурсы макрофитов черноморского шельфа Украины: состояние и проблемы рационального использования / Н.А. Мильчакова, Н.В. Миронова, В.Г. Рябогина // Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы исследований: межд. науч. конф. 2006, Херсон. - Херсон, 2006. - С. 124-128.

Н.А. Мильчакова, Н.В. Миронова, В.Г. Рябогина
Інститут біології південних морів НАН України, Севастополь

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАПАСІВ МАКРОФІТОБЕНТОСУ В ПРИБЕРЕЖНІЙ ЗОНІ
ТАРХАНКУТСЬКОГО ПІВОСТРОВА (ЧОРНЕ МОРЕ)

Загальні запаси макрофітів в акваторії Тарханкутського п-ова оцінюються як 37 тис. т, з яких більше ніж 25,2 тис. т припадає на види *Cystoseira* і 0,5 тис. т – на *Phyllophora crispa*, що складає 68% і 1,3% відповідно. В середньому, на 1 га досліджуваного узбережжя зосереджено 15,6 т макрофітів, включно 10,7 т – цистозіри і 0,2 т – філофори.

Ключові слова: макрофіти, ресурси, *Cystoseira*, *Phyllophora*

N.A. Mil'chakova, N.V. Mironova, V.G. Ryabogina
Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol

MODERN CONSISTING OF SUPPLIES OF MACROPHYTOBENTHOS IS OF OFF-SHORE
AREA OF TARKHANKUT (BLACK SEA)

General stock of macrophytes in the water area of Tarkhankut peninsula is estimated in 37000 t. There is more than 25200 t belong to *Cystoseira* and 500 t - *Phyllophora crispa* (68% and 1,3% corr.). According estimated data 15,6 t macrophytes grow on 1 ga coastal zone, between it 10,7 t *Cystoseira* and 0,2 t *Phyllophora*.

Key words: macrophytes, resources, *Cystoseira*, *Phyllophora*

УДК 504.064.3:582.526.3(262.5)

Г.Г. МІНЧЕВА, В.М.БОЛЬШАКОВ, А.Б. ЗОТОВ, Ю.С. ТУЧКОВЕНКО,
М.М. КОСЕНКО, Г.В. МАРИНЕЦЬ, Г.В. ШВЕЦЬ, К.С. ХОМОВА, О.М. РУСНАК,
Д.В. МІКУЛИЧ, Л.І. БОЙКО

Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України
вул. Пушкіньська, 37, Одеса 65125

**РЕАКЦІЇ, ПРОГНОЗ СТАНУ ТА ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОСТІ
ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКОГО ШЕЛЬФУ В УМОВАХ
ЛОКАЛЬНОГО, РЕГІОНАЛЬНОГО ТА ГЛОБАЛЬНОГО ВПЛИВУ**

У роботі представлені результати дослідження морфофункціональних реакцій водної рослинності (мікро-макрофітобентос, фітопланктон) на локальні, регіональні і глобальні чинники, що діють в північно-західній частині Чорного моря і прилеглих водоймищах на сучасному етапі.

Ключові слова: морфофункціональні показники, макрофіти, мікрофіти, фітопланктон, евтрофування, кліматичні реакції, технології переробки

Особливістю сучасного етапу для розвитку рослинності прибережної зони та шельфу північно-західної частини Чорного моря став перерозподіл ролі та зміна інтенсивності дії локальних (промислові та муніципальні скиди, гідротехнічне будівництво, зарегулювання лиманів та інших локальних водойм), регіональних (евтрофування, біологічне забруднення) і глобальних (порушення температурного, гідрологічного режиму, зростання кількості кліматичних аномалій) чинників.

Основна мета досліджень: на основі методології цілісного підходу і методів морфофункціональної екології водної рослинності, з урахуванням локальних, регіональних і глобальних чинників, діючих на сучасному етапі в північно-західній частині Чорного моря, виявити специфіку відповідних реакцій різних життєвих форм рослинності, дати прогноз подальшим перебудовам в автотрофній ланці та запропонувати використання нових рослинних об'єктів як сировини.

Матеріал і методи досліджень

Район дослідження охоплював прибережні і шельфові екосистеми, лимани і мілководні затоки північно-західної частини Чорного моря в період з 2006–2010 рр. Використано матеріал постійного моніторингового полігону «Біостанція», експериментальної підводної конструкції «Фітокарусель», розташованих на узбережжі міських пляжів Одеси, а також дані експедицій в район Філофорного поля Зернова (2006, 2008) та Каркінітської затоки (2008).

Як фонові аналізували температурний режим і потік сонячної енергії, що потрапляє на різні горизонти, та по-різному орієнтовані поверхні підводних конструкцій.

Оцінку структурно-функціональної організації угруповань фітопланктону, мікро-і макрофітів здійснювали з використанням класичних показників і комплексу показників поверхні одноклітинних та багатоклітинних водоростей, які розраховуються за допомогою спеціальних алгоритмів і комп'ютерних програм [2, 3]. В аналізі використано більше 2500 проб макрофітів і близько 500 проб планктонних та перифітонних мікрофітів, відібраних у польових та експериментальних роботах. Всього виконано близько 100 000 вимірювань функціонально залежних морфологічних параметрів одноклітинних та багатоклітинних водоростей, вищих водних рослин.

В роботі також використовувався комплекс числових моделей для розрахунку просторових полів вітро-хвильових течій в прибережній зоні моря та інтенсивності функціонування пелагічних угруповань фітопланктону [4]. Для макрофітів північно-західної частини Чорного моря вивчали хімічний склад, оцінювали технологічну властивість та можливість отримання з них комерційно придатної продукції [1].

Результати досліджень та їх обговорення

Локальний вплив. Поряд з промисловими, муніципальними, дренажними скидами, рекреацією і портовим господарством, для останнього десятиліття для всього узбережжя стало знаковим масштабне перетворення берегової лінії у зв'язку з інтенсивним розширенням громадських та приватних рекреаційних зон, а також елітним будівництвом. У результаті берегоукріплюючого будівництва природний субстрат заміщаються бетонними і гранітними гідротехнічними конструкціями, істотно змінюючи як прибережний гідродинамічний режим, так і біотоп розвитку прибережної автотрофної ланки. Для вирішення цієї проблеми локального впливу розроблені методичні основи використання чисельних математичних моделей для опису вітро-хвильової динаміки вод в зонах значного антропогенного перетворення, включно межові зони взаємодій вітрових хвиль з берегозахисними спорудами відносно малого просторового масштабу (міські пляжі). Зокрема, розроблена числова математична модель вітро-хвильової циркуляції вод у прибережній зоні моря. Модель адаптована до умов типового пляжу, відокремленого від моря притопленням хвилеломом і може безпосередньо використовуватися для практичних рекомендацій по оптимізації екологічного стану в зонах берегозахисного будівництва. Також вперше отримані кількісні закономірності, що зв'язують продукційний процес рослинного обростання з орієнтацією поверхонь (азимут і кут нахилу гідротехнічної поверхні) впродовж вегетаційного періоду. Виявлені закономірності дозволяють задавати оптимальні інженерні параметри для штучних конструкцій, що розміщуються в прибережних зонах з метою отримання рослинної сировини і покращення якості морського середовища.

У цілому з факторів локального впливу на прибережну автотрофну ланку гідротехнічне перетворення берегової лінії в останнє десятиліття стало лідируючим. При цьому, некероване і неконтрольоване створення додаткового біотопу для водної рослинності, може істотно підвищувати небезпеку вторинного евтрофування і знижувати рекреаційні властивості прибережних акваторій.

Регіональний вплив. Основним регіональним фактором антропогенного походження в прибережній та шельфовій зонах північно-західної частини є евтрофування, що визначається стоком великих річок і формує структурно-функціональну організацію всіх життєвих форм рослинності даного регіону. Закономірності довготривалої динаміки евтрофування північно-західної частини, на кожному з етапів формували типовий морфофункціональний портрет рослинності, яка мала оптимальну можливість брати участь у продукційному процесі певної інтенсивності. При переході від природного етапу, який був до 60-х років минулого століття, до етапу інтенсивної евтрофікації (70–90 рр. XX ст.) та етапу стійкої тенденції деєвтрофування (кінець минулого початок нинішнього століття), закономірно змінювалися екологічна активність фітобентосу (рис.).

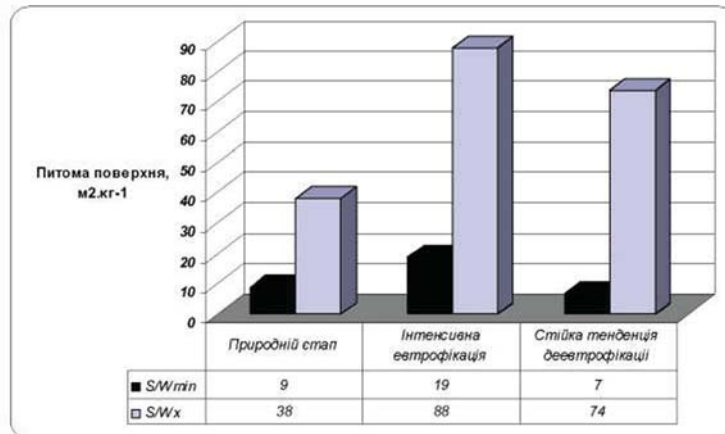


Рис. Характеристика екологічної активності угруповань макрофітів (S/W_{min} , S/W_x , $m^2 \cdot kg^{-1}$) на різних етапах евтрофування північно-західної частини Чорного моря

Основною особливістю останнього етапу стала різна швидкість процесу відновлення рослинності в шельфовій і прибережних зонах. У шельфовій зоні (глибини 25–50 м) цей процес відстає від прибережної зони (глибини до 10 м) приблизно на 20 років, через ефект вторинного евтрофування, пов'язаного з вимиванням біогенних елементів з донних відкладень шельфу. З урахуванням тенденцій сучасної деєвтрофікації і швидкості морфофункціональних процесів відновлення рослинних угруповань у північно-західній частині, прогнозується: відновлення угруповань *Phyllophora* в шельфовій зоні до рівня природного етапу через 15-20 років; відновлення прибережної популяції *Cystoseira* – через 8–12 років.

Глобальний вплив. Нині час глобальні зміни клімату проявляються не тільки через тенденцію підвищення середнього значення температури, а й шляхом зростання нестійкості погоди, яка пов'язана зі збільшенням частоти і сили злив, штормів, смерчів і циклонів [6]. У зв'язку з цим важливо, що висока природна пластичність автотрофних угруповань північно-західної частини, гарантує досить високу стійкість всіх життєвих форм водної рослинності до сучасних тенденцій кліматичних змін. Наприклад, мінливість прибережного фітобентосу в 2 рази, а фітопланктону в 6 разів вища, ніж існуюча міжрічна мінливість температури води. Найбільш небезпечною для рослинних угруповань, є не тенденція підвищення температури, а аномальні відхилення від норми. Аномалія температури в абсолютних одиницях, що у 2 рази перевищує квадратичне відхилення середнього значення для регіону, викликає відчутні зміни в продукційному процесі і структурі рослинних угруповань. Температурна аномалія 2002–2003 рр. більше, ніж у 2 рази перевищила критичне значення. У результаті було зафіксовано збільшення продукції фітобентосу на Одеському узбережжі в 2 рази, а також відбулися порушення в закономірностях сезонної динаміки макрофітів на 6–7 тижнів.

Можливості використання. Досліджено якість біомаси макрофітів, що в сучасних умовах північно-західного узбережжя і шельфу набувають масового характеру, і які на основі прогнозних оцінок розглядаються як потенційні сировинні джерела (роди *Polysiphonia*, *Ceramium*). Результати досліджень вуглеводного складу водоростей свідчать, що легкогідролізовані полісахариди цих водоростей є каррагініани. Попередня оцінка їх технологічних властивостей свідчить про можливість використання як сировини для отримання структуроутворювачів.

1. *Бойко Л.И.* Комплексное изучение и использование биохимического потенциала черноморских макрофитов с учетом современных экологических и экономических проблем / Л.И. Бойко, Д.В. Микулич, Л.В. Анцупова // 36. мат. міжн. конф. «Сучасні проблеми біології, екології та хімії». – 2007. – С. 214–217.
2. *Зотов А.Б.* Расчет показателей поверхности фитопланктона с помощью компьютерной программы / А.Б. Зотов, М.С. Дятлова, А.В. Макаров // Экология моря. – 2003. – Т. 64. – С. 99–104.
3. *Миничева Г.Г.* Методические рекомендации по определению комплекса морфо-функциональных показателей одноклеточных и многоклеточных форм водной растительности / Г.Г. Миничева, А.Б. Зотов, М.Н. Косенко. – Одеса, 2003. – 37 с. (Препр. / АН Украины. Одесский Филиал Института биологии южных морей).
4. *Тучковенко Ю.С.* Моделирование гидродинамических процессов в мелководной прибрежной зоне г.Одессы / Тучковенко Ю.С., Сахненко О.И. // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – Одеса: ОДДЕКУ, 2008. – Вып.50, ч. 2. – С. 233–239.
5. *Forth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Climate change 2007: The physical science basis. – IPCC Secretariat, Switzerland, 2007. – P. 21.

Г.Г. Мишчева, В.М. Большаков, А.Б. Зотов, Ю.С. Тучковенко, М.М. Косенко, Г.В. Маринец, Г.В. Швец, К.С. Хомова, О.М. Руснак, Д.В. Микулич, Л.И. Бойко
Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

РЕАКЦИИ, ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЭКОСИСТЕМ УКРАИНСКОГО ШЕЛЬФА В УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОГО, РЕГИОНАЛЬНОГО И ГЛОБАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ

В работе представлены результаты исследования морфофункциональных реакций водной растительности (микро-макрофитобетос, фитопланктон) на локальные, региональные и глобальные факторы, действующие в северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемах на современном этапе.

Ключевые слова: морфофункциональные показатели, макрофиты, микрофиты, фитопланктон, эвтрофирование, климатические реакции, технологий переработки

G.G. Minicheva, V.M. Bolschakov, A.B. Zotov, Yu.S. Tuchkovenko, M.M. Kostnko, G.V. Marinets, G.V. Shvets, K.S. Khomova, O.M. Rusnak, D.V. Mikulich, L.I. Boyko
Odesa Branch A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas NAS of Ukraine

RESPONSE, PROGNOSIS OF THE STATE AND THE USE OF THE VEGETATIVE ECOSYSTEM OF THE UKRAINIAN SHELF IN CONDITIONS OF LOCAL, REGIONAL AND GLOBAL INFLUENCE

The results of studies are shown of morphofunctional responses of aquatic vegetation (micro-macrophytobenthos, phytoplankton) to local, regional and global factors occurring in the northwestern Black Sea and adjacent water bodies today.

Key words: morphofunctional indexes, macrophytes, micro-macrophytobenthos, phytoplankton, eutrofication, climatic reactions

УДК 574.58:62-757.7:504.064.3(262.5)

И.П. МУРАВЬЁВА, Т.О. МИРОНОВА, Л.В. ЕНИНА

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

**МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИПИДНО–
УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА И НЕКОТОРЫХ
МИКРОБИЛГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОПЕРИФИТОНА
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ) СООРУЖЕНИЙ (СЕВАСТОПОЛЬ, ЧЁРНОЕ
МОРЕ)**

Впервые получены данные о содержании нефтяных углеводов, гетеротрофных и нефтеокисляющих микроорганизмов в микроперифитоне макрообращаний гидротехнических сооружений бухты Артиллерийской (Севастополь, Чёрное море). Отмечены повышенные значения количества нефтяных углеводов и нефтеокисляющих микроорганизмов на ст. 3, как наиболее загрязнённой.

Ключевые слова: липиды, углеводороды, нефтяные углеводороды, гетеротрофы, нефтеокисляющие микроорганизмы, микроперифитон

В бухте Артиллерийской (Севастополь, Чёрное море) проводятся систематические санитарно-биологические исследования по изучению процессов загрязнения и самоочищения в морской воде [2, 3]. На эти процессы оказывает влияние переход органических веществ с береговых естественных и искусственных структур в море [4]. В этой связи представляет интерес изучение органического вещества в микроперифитоне на поверхности мидий и водорослей макрофитов, поселяющихся на гидротехнических сооружениях.

Настоящая работа является очередным этапом в проведении мониторинговых исследований на полигоне в Артиллерийской бухте, целью которого было определение липидно-углеводородного