

3. *Петров А.И.* Многомерный анализ распределения бентосных диатомовых (*Bacillariophyta*) в поле градиентов абиотических факторов в Севастопольской бухте (Черное море, Крым) / А.И. Петров, Е.Л. Неврова, Л. В. Малахова // Морской экологический журнал. – 2005. – Т. 4, № 3. – С. 65–77.
4. *Чербаджи П.И.* Определение фотосинтетических пигментов / И.И. Чербаджи // Методы химического анализа в гидробиологических исследованиях. – Владивосток, 1979. – С.103–111.
5. *Field J.G.* A practical strategy for analyzing multispecies distribution patterns / J.G. Field, K.R. Clarke, R.M. Warwick // Mar. Ecol. Prog. Ser. – 1982. – N 8. – P. 37–52.
6. *Comparative analysis of long-term alterations in structural organization of zoobenthos under permanent anthropogenic impact (case study: Sevastopol bay, Crimea)* / N. K. Revkov, A. N. Petrov, E. A. Kolesnikova, G. A. Dobrotina. – Marine Ecological Journal. – 2008. – Vol. 7, N 3. – P. 37–49.

Н.К. Ревков, А.Н. Бобкова, Е.Л. Неврова, Ю.П. Копитов

Інститут біології південних морів НАН України, Севастополь

ПІГМЕНТНИЙ КОМПЛЕКС ПУХКИХ ГРУНТІВ СЕВАСТОПОЛЬСЬКОЇ БУХТИ (ЧОРНЕ МОРЕ)

Методами багатомірної статистики проаналізований розподіл пігментного комплексу (хл. *a*, *b*, *c*, феопігменти і каротіноїди) у донних відкладеннях б. Севастопольської та його зв'язок з абіотичними параметрами.

Ключові слова: пігменти, бентосні діатомові, Чорне море

N.K. Revkov, A.N. Bobkova, E.L. Nevrova, Yu.P. Kopytov

Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol

PIGMENTAL COMPLEX OF LOOSE SOILS OF SEVASTOPOL BAY (BLACK SEA)

Distribution of pigment complex of chlorophylls *a*, *b*, *c*, pheopigments and carotenoids in bottom sediments of the Sevastopol bay and its relationship with abiotic parameters by multivariate statistic methods were analyzed.

Key words: pigments, benthos diatomaceous, Black sea

УДК 576.89:597(261)

С.И. РУБЦОВА

Інститут біології южних морей НАН України

пр-т Нахімова, 2, Севастополь 99011

РАЗРАБОТКА НОВОГО ПОДХОДА К ИНТЕГРИРОВАННОМУ УПРАВЛЕНИЮ РЕСУРСНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ

В работе предложен новый подход к интегрированному управлению ресурсно-экологической безопасности прибрежной зоны, что позволит разработать практические рекомендации для управления качеством водной среды и эксплуатации прибрежных акваторий, а также для развития рекреации и туризма в Причерноморском регионе.

Ключевые слова: экологическое состояние, самоочищение, прибрежный менеджмент, Черное море

В связи с возрастающим использованием прибрежных зон, интенсивным освоением природных ресурсов, знание только биологии гидробионтов уже недостаточно для их охраны и рационального использования. Необходим комплексный подход для решения проблем прибрежных зон в Украине.

Цель предстоящих исследований – способствовать устойчивой, экологически безопасной эксплуатации рекреационной зоны прибрежных акваторий Черного моря. Задачи представлены в табл. 1.



Блок 1. Прибрежный менеджмент, объединяет все остальные блоки. Прибрежный менеджмент определяется как скоординированная деятельность по управлению и руководству прибрежной зоной. В последнее время получило развитие новое научное направление – “экологический менеджмент” [2, 3], или “экологический менеджмент природопользования” [4]. Последний из них определяется как совокупность организационно-управленческих и экономических инструментов регулирования взаимоотношений между субъектами и сферами управления, что, по мнению О. Балацкого и др. [1], носит несколько дискуссионный характер, однако вызывает немалый интерес в части методологии и терминологии. С. Харичков и Т. Галушкина определяют собственно “экологический менеджмент” как междисциплинарную науку, разрабатывающую оптимальные варианты конкурентоспособных управленческих решений в отношении природоохранной деятельности [2]. Комплексное управление прибрежной зоной представляет собой непрерывный процесс выработки и принятия решений, направленный на гармоничное развитие прибрежных районов в целях его устойчивого развития. Под прибрежной зоной нами понимается зона контакта суши с морем, включая природные комплексы – как берега, так и прилегающую морскую акваторию в границах, позволяющих обеспечить экологически сбалансированное развитие прибрежных территорий, сохранение прибрежных и морских ландшафтов и экосистем от загрязнения и уничтожения, – территория с режимом ограниченной и регулируемой хозяйственной и иной деятельности. Прибрежная зона - это пространство, где с особой интенсивностью осуществляется взаимодействие человека с окружающей средой.

Блок 2. Контроль качества морской воды и донных осадков или мониторинг. В этом разделе планируется на заранее выбранных полигонах в прибрежной зоне Черного моря производить плановые исследования динамики загрязняющих веществ, включая нефть и нефтепродукты, а также численности основных организмов, участвующих в трансформации загрязнений (рис. 1).



Рис. 1. Схема расположения станций отбора проб в акватории Севастополя

Блок 3. Позволит дать оценку экологического состояния прибрежной среды рекреационной зоны. При этом рассматриваются такие пункты, как, загрязнение, береговой сток; проводится контроль над источниками загрязнения, изучаются объемы загрязнений, поступающих от

плавсредств и в результате свала мусора, производится оценка и мониторинг загрязняющих веществ Севастопольских бухт (рис. 2).



Рис. 2. Распределение хлороформэкстрагируемых веществ (ХЭВ) и нефтяных углеводородов (Н/у) в донных осадках Севастопольских бухт

Блок 4. Направлен на изучение и последующие использование морских организмов в утилизации загрязняющих веществ. Поступающие в воду органические вещества служат пищей микроорганизмам, и поэтому обогащение воды этими веществами непременно влечет за собой вспышку развития микрофлоры. Микроорганизмы являются биоиндикаторами наличия различных видов загрязняющих веществ в морской воде. Гетеротрофные бактерии в своем питании используют легкодоступные органические вещества. Количественное содержание нефтеокисляющих микроорганизмов является свидетельством идущего процесса естественного самоочищения морской среды от нефти и нефтепродуктов [5, 7, 9] (рис. 3).

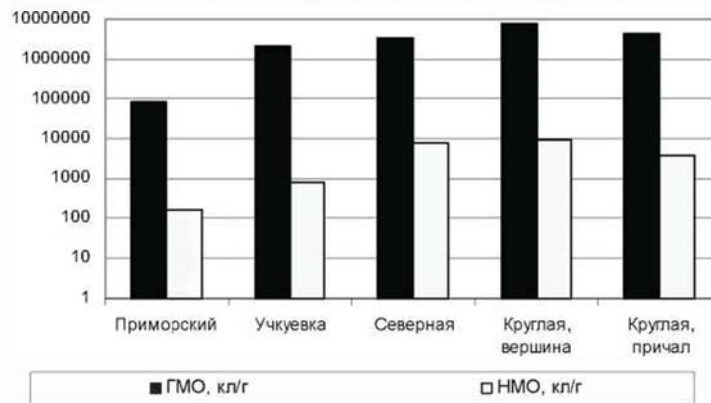


Рис. 3. Численность гетеротрофных (ГМО) и нефтеокисляющих (НМО) бактерий в прибойной зоне Севастопольских бухт

Блок 5. Создание системы комплексного использования ресурсов прибрежной зоны. В этом блоке рассматриваются вопросы промышленной эксплуатации ресурсов, охраны биологического разнообразия, охраны мест обитания и ландшафта, оценки уровней воздействия на окружающую среду и объединенного управления прибрежной зоной.

Моделирование процессов самоочищения прибрежной зоны от органических загрязнителей –

Блок 6. Опубликованные данные ряда авторов по скорости микробного разрушения углеводов нефти в разных морских водоемах имеют широкую вариабельность – от 0,7 до 500,0 мг/(дм³*сутки). Скорость микробного разрушения нефтяных углеводов в донных осадках прибрежной зоны Севастопольского региона, по нашим данным, составляла 0,8 мг/(г*сутки) в летнее время и 0,01 мг/(г*сутки) зимой. По нашим расчетам, для естественного самоочищения

морской среды от нефтяных углеводородов в прибойной зоне Севастополя понадобится, в среднем, около 2 лет [6]. Нами рассчитана критическая антропогенная нагрузка нефтяного загрязнения прибойной зоны Севастопольского побережья Черного моря, площадью 216 км², которая не должна превышать 700 тонн в год. Данные величины могут значительно колебаться в зависимости от степени загрязнения морской воды и донных осадков нефтепродуктами, самоочищающей способности грунтов, численности нефтеокисляющих микроорганизмов, продукционных характеристик бактерий. Но наличие нефтеокисляющих бактерий в морской воде еще не означает присутствие там антропогенной нефти, а процесс микробного разложения нефти вызывает образование токсичных продуктов метаболизма (гидроперекиси, фенолы, кетоны, альдегиды и др.), что в свою очередь ведет к нарушениям трофической цепи всей экосистемы.

Приведенные расчеты свидетельствуют о больших потенциальных возможностях Севастопольского побережья Черного моря к самоочищению от нефтяных углеводородов. Однако, с увеличением уровня загрязнения, самоочищающая способность среды по отношению к нефтяным углеводородам значительно снижается, что, в конечном итоге, приводит к перестройке всей структуры экосистемы и уменьшению продукционной способности нефтеокисляющих бактерий. Для более точного расчета ассимилирующей способности морских экосистем по отношению к углеводородам нефти необходимы комплексные исследования, в том числе систематические микробиологические наблюдения в различных районах Черного моря, что позволит прогнозировать возможные последствия влияния нефти на морские экосистемы [7].

Блоки 7, 8, 9. Позволят разработать и предложить практические рекомендации обеспечения экологической безопасности населения в рекреационной зоне Черного моря. Общая площадь Украинского Причерноморья составляет 86,4 тыс. км², население – 5,26 млн. чел., т.е., соответственно 14,3% от общей территории Украины и 10,1% от ее населения [2].

Приморское положение региона и его непосредственный выход к крупнейшим речным магистралям определяют хозяйственную структуру Украинского Причерноморья. Для региона характерен именно приморский тип размещения, функционирования и развития производительных сил. Следует отметить, что именно в приморской зоне региона сконцентрированы 75–80% всех мощностей морского хозяйства Причерноморья, не менее 85% общего промышленного производства, около 70% населения региона, практически все санаторно-рекреационные хозяйства, большая часть как производственной, так и социальной инфраструктуры [2].

Ситуация значительно ухудшается в последние годы. Нами была сделана попытка экономической оценки экологического состояния приморских экосистем Крымского региона [8]. Экологическую ситуацию в Крыму характеризуют как напряженную на основе смены различных компонентов природной среды. Для Крымского региона это: внесение загрязнений и опреснение морских акваторий реками, эрозия почв, загрязнение сточными водами и нефтепродуктами, нарушения при добыче полезных ископаемых, засоление земель, антропогенно-рекреационное переустройство ландшафта, загрязнение прибрежной зоны моря, ухудшение качества гидроминеральных ресурсов, усиливающееся воздействие автотранспорта на атмосферу городов Крыма. Данный перечень можно продолжить. Все это создает чрезвычайную техногенную нагрузку на узкую береговую линию региона, что еще раз подтверждает необходимость совместной деятельности и координации усилий на сохранение Крымского Причерноморья. При сочетании функционирования туристско-рекреационного сектора с морехозяйственным и индустриальным комплексами, по-видимому, возможно их совместное развитие в сочетании с природоохранной и экологической деятельностью.

Выводы

Таким образом, создание общей программы, способствующей экологически безопасной эксплуатации рекреационной зоны прибрежных акваторий Черного моря – шаг к достижению устойчивого развития Черноморского региона. Внедрение в систему прибрежного менеджмента экологического мониторинга обеспечит объективную оценку состояния окружающей среды, самоочищающей способности прибрежных акваторий, позволит разработать конкретные практические рекомендации для управления качеством водной среды и эксплуатации прибрежных акваторий, развития рекреации и туризма в Украинском Причерноморье.

1. *Балацкий О.* Экологический менеджмент: проблемы и перспективы развития / О. Балацкий, В. Лукьянихин, Е. Лукьянихина // Экономика Украины. – 2000. – № 5. – С. 68–73.
2. *Галушкина Т.П.* Экологический менеджмент в Украине: реалии и перспективы / Галушкина Т.П., Харичков С.К. – Одесса, 1998. – 108 с.

3. *Загвойская Л.* Экономические предпосылки менеджмента природных ресурсов в контексте устойчивого развития / Загвойская Л., Лазор О. // Экономика Украины. – 2005. – № 8 (517). – С. 75–80.
4. *Карагодов И.* Экологический менеджмент природопользования / И. Карагодов // Бизнес-информ. – 1998. – № 19. – С. 3–7
5. *Мионов О.Г.* Микробиологическая индикация нефтяного загрязнения в морской среде / О.Г. Мионов // Методы исследования органического вещества в океане. – М.: Наука. – 1980. – С. 275–283.
6. *Рубцова С.І.* Самоочищення морського середовища від вуглеводнів нафти у прибережній зоні Севастополя: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.17. / С.І. Рубцова – Севастополь, 2003. – 19 с.
7. *Рубцова С.І.* Влияние абиотических факторов на численность нефтеокисляющих бактерий в прибрежных районах Черного моря / Рубцова С.І., Егоров В.Н. // Экология моря. – 2004. – Вып. 66. – С. 91–99.
8. *Рубцова С.І.* Економічна оцінка екологічного стану приморських екосистем Кримського регіону / С.І. Рубцова // Управління підприємством: проблеми та шляхи їх вирішення : мат. міжнар. наук.-практ. конф.– Донецьк: ДонДУЕТ, 2005. – Т. 1. – С. 202–206.
9. *Санитарно-биологические исследования в прибрежной акватории региона Севастополя* / [под общ. ред. О.Г. Мионова]. – ИнБИОМ НАН Украины. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009. – 102 с.

С.І. Рубцова

Інститут біології південних морів НАН України, Севастополь

РОЗРОБКА НОВОГО ПІДХОДУ ДО ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Запропонований новий підхід до інтегрованого управління ресурсно-екологічної безпеки прибережної зони, що дозволить розробити практичні рекомендації для управління якістю водного середовища і експлуатації прибережних акваторій, а також для розвитку рекреації і туризму в Причорноморському регіоні.

Ключові слова: екологічний стан, самоочищення, прибережний менеджмент, Чорне море

S.I. Rubtsova

Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol

DEVELOPMENT OF NEW GOING NEAR COMPUTER-INTEGRATED MANAGEMENT OF RESOURCE-ECOLOGICAL SAFETY OF OFF-SHORE AREA OF BLACK SEA

There is a new approach for integrated management of resource-ecological safety of coastal zone, which will allow to develop practical recommendations for management a quality of environment, exploitation of coastal aquatoriums and for development of tourism in the Black sea region.

Key words: ecological state, self-wiping, off-shore management, Black sea

УДК 581.132.1:551.468.(262.5)

О.М. РУСНАК

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

ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПІГМЕНТИ ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ РІЗНИХ ЗОН ЧОРНОГО МОРЯ

Досліджено верхній шар донних відкладень Чорного моря в 1987, 1985, 2005, 2008 рр. Отримано дані про пігментний склад донних відкладень (хлорофіл, феопігменти і спільні каротиноїди) на різних глибинах.

Ключові слова: фотосинтетичні пігменти, донні відкладення, Чорне море

Для повного уявлення про екологічний стан водного об'єкту необхідна інформація про три її складові – водне середовище, донні відкладення та біоту [7]. Донні відкладення належать до найменш вивчених гідробіологами компонентів екосистеми. В останні десятиріччя в Україні дослідженням морських донних відкладень, про важливість яких йдеться в Директиві 2000/60/ЕС,