

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,

приділяється мало уваги [10]. Особливо нечисленними є дані про пігментний склад поверхневого шару чорноморських донних відкладень на різних глибинах. Накопичення і склад морських донних відкладень істотно розрізняються в прибережній, шельфовій та глибоководній зонах, що може впливати і на склад пігментів, які в них вміщуються.

Завдання цієї роботи є узагальнення даних щодо пігментного складу верхнього шару донних відкладень на різних глибинах Чорного моря.

Матеріал і методи досліджень

У роботі використаний матеріал ряду експедицій. Експедиції на НДС «Проф. Водяницький» проводили в 1983 р. та 2005 р. в шельфовій та глибоководній зонах. Експедиції на НДС «Міклухо-Маклай» (1985 р.) та на НДС «Посейдон» (Інститут полярних і морських досліджень ім. Альфреда Вегенера (Німеччина) (2008 р.) проводили в мілководній, шельфовій та глибоководній зонах.

Проби донних відкладень відбирали на глибинах від 10 м до 2085 м. Для аналізу біохімічних показників використовувався верхній шар (1 см) донних відкладень.

Вміст рослинних пігментів (хлорофілу, феопігментів і каротиноїдів) в донних відкладеннях натуральної вологості визначали спектрофотометрично [8]. Розрахунки проводили згідно стандартних методик [6, 11, 12].

Результати досліджень та їх обговорення

Перші дослідження пігментного складу донних відкладень Чорного моря були проведені на матеріалах експедиційних досліджень на НДС «Міклухо-Маклай». Дослідження здійснені в 70-80-х рр. ХХ ст., в основному, в мілководній та шельфових зонах північно-західної частини Чорного моря. Встановлено, що на мілководді в прибережній зоні, особливо в районах інтенсивної седиментації фітопланктону, концентрація хлорофілу була значно вищою, ніж на шельфі [1–3]. У дослідженнях, що проводяться з 2004 р. донині, з метою моніторингу морського глибоководного каналу Дунай–Чорне море показано, що середнє значення концентрацій пігментів в донних відкладеннях Придунайського регіону зменшилося більше, ніж в два рази порівняно з попереднім періодом [9]. Це може бути пов'язано з зменшенням процесу антропогенного евтрофування.

Дослідження пігментів в глибоководних відкладеннях пов'язано з пошуками функціонуючих життєвих форм в сірководневому шарі. Зважається, що в Чорному морі на глибинах 170–200 м відсутні умови для життя аеробних організмів, що пов'язано з зникненням на цих глибинах кисню і появою сірководню. При цьому в поверхневому шарі осаду на глибоководних станціях виявлено підвищену кількість каротиноїдів [4, 5].

Для різних зон чорноморської екосистеми, що характеризуються різними глибинами, проведений порівняльний аналіз концентрацій пігментів (табл.). Він дозволив встановити залежність вмісту рослинних пігментів в донних відкладеннях від глибини їх залягання в Чорному морі.

Таблиця

Концентрації рослинних пігментів (мкгг⁻¹) в поверхневому шарі осадків Чорного моря

Зони	хл <i>a</i> , мкгг ⁻¹			каротиноїди, мкгг ⁻¹			феопігменти, %		
	мін	макс	сер	мін	макс	сер	мін	макс	сер
Мілководна (10–30 м)	8,5	24,5	15,9	0,2	80	18,7	37	98	57,9
Шельфова (30–200 м)	2,2	15,9	8,7	0,3	50	14,5	25	88	65,1
Глибоководна (200–2085 м)	11	97,2	36,5	19	474	73,8	75	97	89,8

Мінімальна концентрація хлорофілу *a* в донних відкладеннях зафіксована на шельфі, максимальна – на глибоководних станціях. Аналогічно розподілялися каротиноїди. Хлорофіл на глибоководних станціях складався з феопігментів не менш ніж на 75%, а в шельфовій та мілководній зонах фіксували значно нижчі вклади феопігментів. Так, в мілководній зоні мінімальний вклад феопігментів – 37%, а на шельфі – 25%. Це може бути пов'язано з інтенсивною седиментацією активного фітопланктону та розвитком фітобентосу на низьких глибинах.

Висновки

Донні відкладення в глибоководній зоні (>200 м) характеризувалися більшими концентраціями хлорофілу *a* та каротиноїдів порівняно з шельфовими та прибережними зонами. При цьому вклад феопігментів в хлорофілі глибоководних станцій був значно вищим.

1. *Анципова Л.В.* Каротиноидные пигменты морских организмов и донных отложений северо-западной части Черного моря / Л.В. Анципова // Отчет по НИР ОдО ИнБИОМ АН УССР за 1976-1980 гг. № госрегистр.76078575, 6.3. – С. 51–61.
2. *Анципова Л.В.* О состоянии экосистемы Азовского моря. Пигменты донных осадков Азовского моря / Анципова Л.В., Руснак О.М. – Одесса, 1989. – С. 162–172. – Деп. в ВИНТИ 8.02.89 №859-В89.
3. *Анципова Л.В.* Пигменты донных отложений северо-западной части Черного моря / Л.В. Анципова // Экологические проблемы Черного моря. – Одесса: ОЦНТИ, 1999. – С.54–57.
4. *Зайцев Ю.П.* Нематоды у глубоководній зоні Чорного моря / Ю.П. Зайцев, Л.В. Анципова., Л.В. Воробйова, Г.П. Г'аркава [і ін.] // Доп. АН УРСР. – 1987. – № 11. – С. 77–79.
5. *Зайцев Ю.П.* Средоточие остатков оксибионтов и банк живых спор высших грибов и диатомовых в донных отложениях сероводородной батииали Черного моря / Ю.П. Зайцев, Г.Г. Полікарпов, В.Н. Егоров, Б.Г. Александров, О.М Руснак // Доп. НАН України. – 2007. – № 7. – С. 159–164.
6. *Карнаухов В.Н.* Методы определения содержания каротиноидов и витамина А в тканях животных./ Карнаухов В.Н., Федоров Г.Г. // Пушино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1982. – 28 с.
7. *Романенко В.Д.* Актуальные проблемы и достижения украинской гидроэкологии в области экологической оценки состояния поверхностных водных объектов / Романенко В.Д., Жукинський В.Н. // Гидробиол. журн. – 2003. – Т.39, № 1. – С. 3–7.
8. *Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений.* – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – С 100–105.
9. *Руснак Е.М.* Пигментный анализ сестона и донных отложений в районе глубоководного судового канала Дунай – Черное море / Е.М. Руснак // Причерноморский экологический бюллетень «Проблемы рационального использования ресурсов природных систем устьевой области Дуная и острова Змеинный». – 2006 – Ч. 1, № 3. – С. 179–188.
10. *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy// Official Journal of European Communities, 22.12.2000. L. 327/1/ – 118 p.*
11. *Lorenzen C.J.* Determination of chlorophyll and pheopigments: Spectrophotometric equations / C.J. Lorenzen // Limnol. Oceanogr. – 1967. – Vol. 12. – P. 343–346.
12. *SCOR-UNESCO Working group № 17.* Determination of photosynthetic pigments in sea-water // Monographs on Oceanologic Methodology. Paris: UNESCO, 1966. – P. 9–18.

Е.М. Руснак

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПИГМЕНТЫ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ЗОН ЧЕРНОГО МОРЯ

Проведены исследования верхнего слоя донных отложений Черного моря в 1987, 1985, 2005, 2008 гг. Получены сведения о пигментном составе донных отложений (хлорофилла, феопигментов и общих каротиноидов) на различных глубинах.

Ключевые слова: фотосинтетические пигменты, донные отложения, Черное море

Е.М. Rusnak

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

PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS OF BOTTOM SEDIMENTS OF VARIOUS ZONES OF BLACK SEA

The top layer of Black Sea bottom sediments in 1987, 1985, 2005, 2008 was studied. Data on pigment's structure of bottom sediments (chlorophyll *a*, pheopigment and the total carotenoids) on various depths were received.

Key words: Photosynthetic pigment's, ground deposits, Black sea