

УДК 551.35:574.64

С.Е. ДЯТЛОВ

Институт морской биологии НАН Украины  
ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65011, Украина

## ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АВАНДЕЛЬТЫ КИЛИЙСКОГО РУКАВА ДУНАЯ

Обсуждается использование ГИС-технологий в оценке загрязнения донных отложений на основе базы данных комплексных полигонных исследований авандельты р. Дунай.

*Ключевые слова:* авандельта Килийского рукава Дуная, донные отложения, ГИС-технологии, загрязнение

Дунай является главным источником загрязнения и эвтрофирования Черного моря [1, 3]. Институт морской биологии проводит комплексные мониторинговые исследования на полигоне «Взморье Килийского рукава р. Дунай» с 2004 г. по настоящее время. Для анализа уровня загрязнения донных отложений из базы данных был выбран 2005 г. – с максимальным количеством станций. В последнее время для оценки уровня загрязнения морских донных отложений используются ГИС-технологии [4-6].

Цель работы - оценка загрязнения донных отложений авандельты Дуная использованием ГИС-технологий.

### Материал и методы исследований

Пробы донных отложений отбирали на полигоне «Взморье Килийского рукава Дуная» (рис. 1).

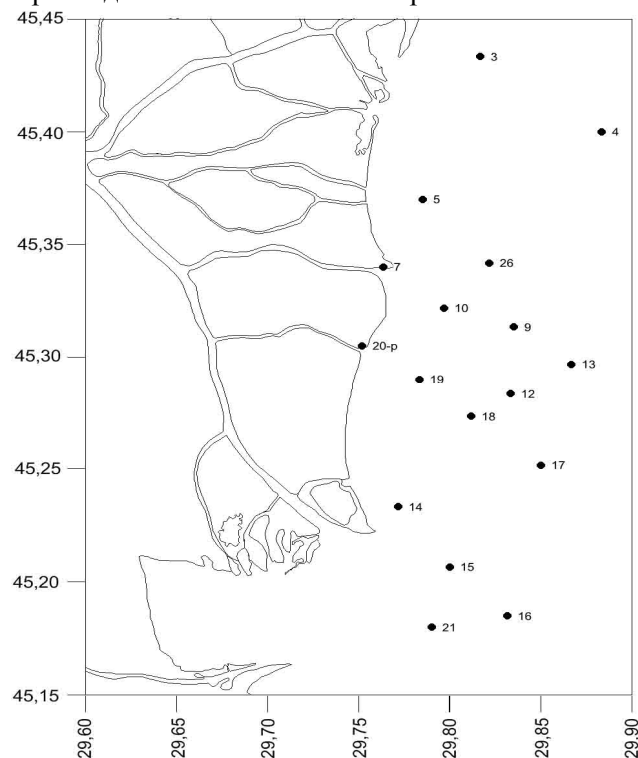


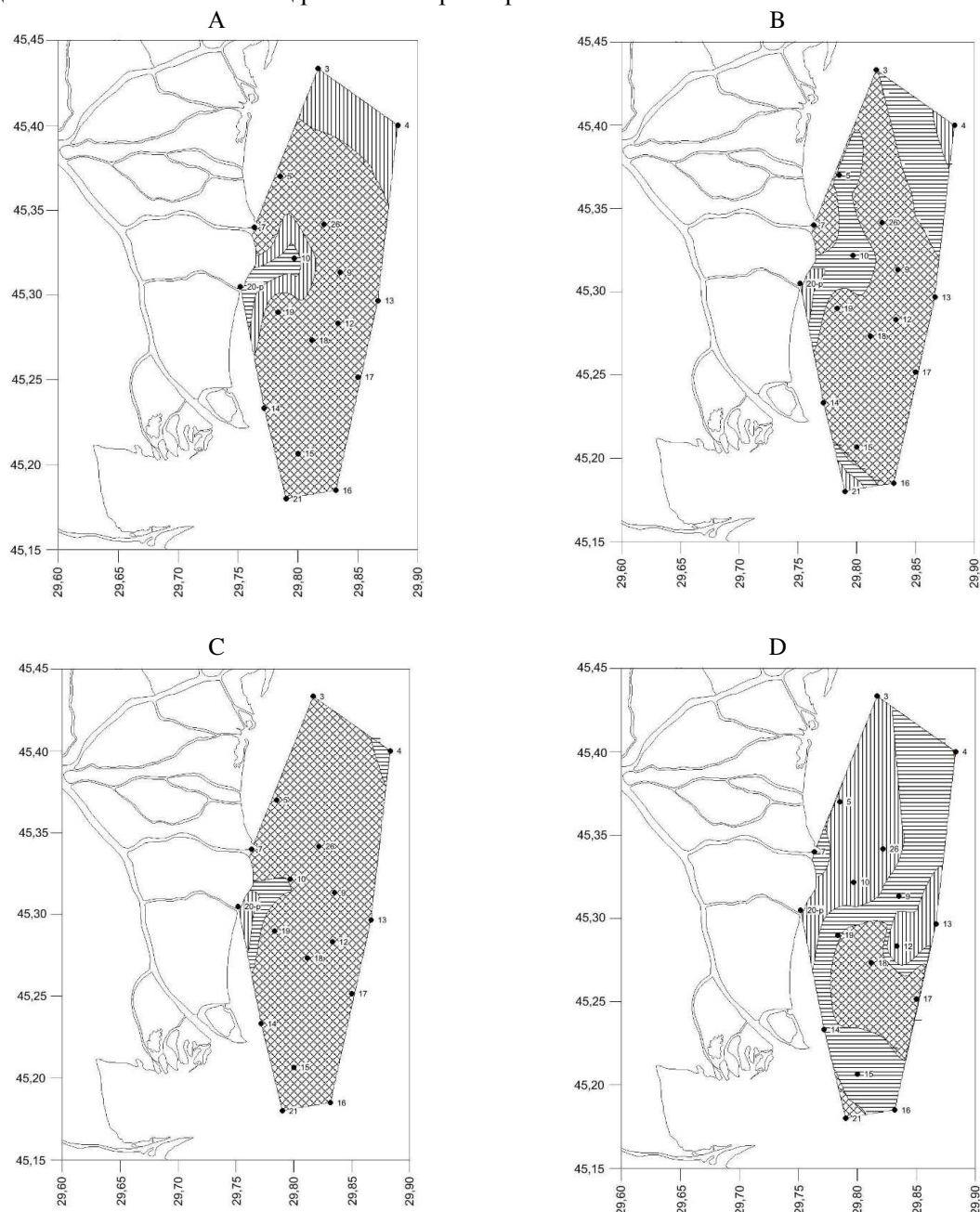
Рис. 1. Карта схема отбора проб донных отложений на полигоне «Авандельта Килийского рукава Дуная»

Пробы донных отложений отбирали при помощи дночерпателя Петерсена площадью захвата 0,025 м<sup>2</sup>. Тяжелые металлы в пробах донныхотложений определяли по [2]. Карты пространственного распределения загрязняющих веществ в донных отложениях создавали при помощи компьютерной программы Map-Infos приложениями. В связи с тем, что в Украине не утверждены ПДК для донных отложений, было использовано отличие от фонового содержания тяжелых металлов (*Cu*, *Zn*, *Ni* и *Cd*) на 1, 2 и 3 квадратического отклонения (s).

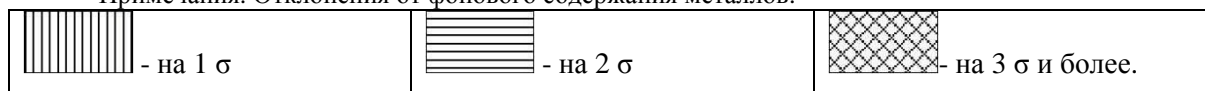
**Результаты исследований и их обсуждение**

Донные отложения являются более консервативными, чем водные массы, поэтому содержание в них загрязняющих веществ стабильнее во времени. Но в зонах с высоким уровнем седиментаций взвешенных частиц, также в мелководных зонах и при наличии течений и взмучивания, картина распределения загрязняющих веществ в донных отложениях меняется от съемки к съемке.

На рис. 2 показано, что тяжелые металлы на взморье Дуная распределялись полосами, перпендикулярно выносу твердого стока из гирл в море, в соответствии со скоростью осаждения взвешенных частиц различного размера.



Примечания. Отклонения от фонового содержания металлов:



Примечания: А – медь, В – цинк, С – никель, D – кадмий.

Рис. 2. Пространственное распределение тяжелых металлов на полигоне «Одесский регион СЗЧМ» в мае 2005 г.

Наиболее загрязненные донные отложения занимали наибольшие площади полигона, относящиеся к третьему классу (медь – 140, цинк – 123, никель – 171,4 км<sup>2</sup>). В то же время, наибольшая площадь, занятая кадмием была отнесена ко второму классу – 79,4 км<sup>2</sup>.

Таблиця

Площадь полигона, занятая разными классами загрязнения(км<sup>2</sup>)

| Классы загрязнения | Cu    | Zn    | Ni    | Cd   |
|--------------------|-------|-------|-------|------|
| I                  | 6,9   | 6,9   | 3,2   | 67,0 |
| II                 | 36,4  | 52,7  | 8,6   | 79,4 |
| III                | 140,0 | 123,5 | 171,4 | 36,7 |

В связи со снижением уровня загрязнения Дуная, по сравнению с 80-ми годами, три класса загрязнения донных отложений Килийского рукава авандельты второй по величине реки Европы, могут рассматриваться как три категории Водной рамочной директивы ЕС (отлично, хорошо и удовлетворительно).

### Выводы

1. Донные отложения на полигоне располагались полосами, расположенными перпендикулярно выносу твердого стока из гирл в море, в соответствии со скоростью осаждения взвешенных частиц различного размера.
2. Для меди, цинка и никеля наибольшая площадь полигона была занята третьим классом загрязнения (медь – 140, цинк – 123, никель – 171,4 км<sup>2</sup>), а в случае с кадмием преобладал второй класс – 79,4 км<sup>2</sup>.
3. В связи со снижением уровня загрязнения Дуная, три класса загрязнения донных отложений Килийского рукава авандельты второй по величине реки Европы, могут рассматриваться как три категории Водной рамочной директивы ЕС (отлично, хорошо и удовлетворительно).

*Работа выполнена при поддержке фундаментальной темы «Формирование качества морской среды в условиях антропогенной трансформации береговой зоны северо-западной части Черного моря».*

*Автор признателен Л.Ю. Секундяк за предоставлением данных о загрязнении донных отложений тяжелыми металлами.*

1. Дятлов С. Е. Результаты эколого-токсикологического мониторингу судового ходу Дунай – Чорне море / С. Е. Дятлов, В. В. Никулін, А. Г. Петросян [и др.] // Наук. зап. Тернопільського нац. ун-ту імені В. Гнатюка. Сер. Біол. Спец. вип. “Гідроекологія”. – 2010. – № 3 (44). – С. 159–162.
2. Методические указания по определению токсичных загрязняющих веществ в морских донных отложениях. – № 43. – М.: Гидрометеиздат, 1979. – С. 25–28.
3. Северо-западная часть Черного моря. – К.: Наукова думка, 2006. – 701 с.
4. Corner R. A. A fully integrated GIS-based model of particulate waste distribution from marine fish-cage sites / R. A. Corner, A. J. Brooker, T. C. Telferet // Aquaculture. – 2006. – Vol. 58. – P. 299–314.
5. Fashchuk D. Ya. Marine Ecological Geography: Theory and Experience / D. Ya. Fashchuk. – Springer, 2011. – 431 pp.
6. Gu Ya.G. Multivariate statistical and GIS-based approach to identify source of anthropogenic impacts on metallic elements in sediments from the mid Guangdong coasts, China / Ya.G.Gu, Z.-H.Wakng, S.-H. Lu [et al.] // Environmental Pollution. – 2012. – Vol. 163. – P. 248–255.

С.Е. Дятлов

Інститут морської біології НАН України, Одеса

### ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ В ОЦІНЦІ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ АВАНДЕЛЬТЫ КІЛІЙСЬКОГО ГИРЛА ДУНАЮ

У статті обговорюється використання ГІС-технологій в оцінці забруднення та токсичності донних відкладень на підставі бази даних багаторічних комплексних полігонних досліджень ІМБ на полігоні «Авандельта Кілійського рукава Дунаю». Для описання просторового

розподілу міді, цинку, нікелю і кадмію було обрано 2005 р., з максимальною кількістю станцій. Важкі метали в розподілялися смугами, перпендикулярно виносу твердого стоку з гирл у море, у відповідності до швидкості осадження завислих часток різного розміру. Найбільші площі полігону займали найбільш забруднені донні відкладення, що були віднесені до третього класу (мідь – 140, цинк – 123, нікель – 171,4 км<sup>2</sup>). У той же час найбільша площа, що була зайнята кадмієм була віднесена до другого класу – 79,4 км<sup>2</sup>.

*Ключові слова: авандельта Килійського рукава Дуная, донні відкладення, ГІС-технології, забруднення*

*S.Ye. Dyatlov*

Institute of Marine of Biology of NAS of Ukraine, Odesa

### GIS-BASED TECHNOLOGY IN THE ASSESSMENT OF POLLUTION LEVEL IN THE AVANTDELTA OF KYLYA ARM OF THE DANUBE

The article presents the use of GIS-based technology in the evaluation of sediment contamination by heavy metals on the basis of long-term complex research of IMB in the “Avantdelta of Kylya arm of the Danube” polygon. To describe the spatial distribution of copper, zinc, nickel and cadmium it was selected the year of 2005 with the maximum number of stations. Heavy metals in the seaside of Danube were distributed by stripes perpendicular to sediment runoff from the river branch in accordance with the rate of deposition of suspended particles of different sizes. The largest areas of the polygon were occupied by the most contaminated sediments belonging to the third class (copper – 140, zinc – 123, nickel – 171.4 км<sup>2</sup>). At the same time, the largest area occupied by cadmium was assigned to the second class – 79.4 км<sup>2</sup>.

*Keywords: Avantdelta of Kylya arm of the Danube, marine bottom sediments, GIS-based technology, pollution*

УДК [594.141:591.5]

Т.В. ЄРМОШИНА, О.М. МАРЧУК, О.М. МОСКАЛЬОВА

Житомирський державний університет імені Івана Франка  
вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

## **СТРУКТУРА ПОСЕЛЕНЬ ПЕРЛІВНИЦЕВИХ БАСЕЙНУ РІЧОК СЛУЧ І УЖ**

---

У водоймах басейну річок Случ і Уж перлівницеві представлені 5 видами: *A. anatina*, *A. cygnea*, *U. pictorum*, *U. tumidus*, *U. crassus*. Домінуючим в усіх таксоценозах був вид *U. pictorum*. Молюски *U. crassus* в обстежених біотопах представлені особинами середнього і старшого віку. Найкращі умови для існування досліджених тварин виявлені в р. Тня і р. Уж. Щільність населення популяцій перлівницевих досить низька (0,3–9,3 екз./м<sup>2</sup> для окремих видів та 3,8–19 екз./м<sup>2</sup> для угруповань загалом), що пов'язано зі скороченням придатних для цих молюсків місць існування.

*Ключові слова: перлівницеві, видовий склад, характеристика популяцій, вікова структура, статеві структура.*

Унаслідок антропогенної трансформації річкових екосистем України відбуваються серйозні зрушення у показниках біорізноманіття прісноводної малакофауни, що характеризуються збіднення її як у якісному, так і у кількісному відношеннях. Саме з уповільненням течії річок внаслідок їх зарегулювання та забрудненням водойм пов'язана тенденція до скорочення щільності населення і навіть вимирання поселень перлівницевих в окремих регіонах [2, 3, 5]. Для оцінки масштабу антропогенного впливу на молюсків та виявлення серед них видів, що знаходяться під загрозою, необхідно досліджувати поширення і популяційну структуру їх поселень.