

**О.Ю. Митропольський¹, Є.І. Насєдкін¹,
С.Г. Федосєєнков², Г.М. Іванова¹, С.М. Довбиш**

¹ Інститут геологічних наук НАН України, Київ

² Науковий гідрофізичний центр НАН України, Запоріжжя

ВІДНОВЛЕННЯ ТА АДАПТАЦІЯ ПРОЕКТУ МОНІТОРИНГУ СЕДИМЕНТАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ШЕЛЬФІ ЧОРНОГО МОРЯ НА ПОЛІГОНІ «ЗАПОРІЖЖЯ»

Розглянуто створення системи натурних спостережень впливу гідрометеорологічних умов на якісний та кількісний склад седиментаційних потоків в атмосферному та водному середовищі на ділянці річища Дніпра. Перервані у 2014 році багаторічні дослідження умов осадконагромадження на шельфі Чорного моря, що виконувалися в межах полігону Чорноморським відділенням Морського гідрофізичного інституту НАН України в районі Південного берега Криму, мали неабияке наукове та прикладне значення. Збереження основних складових системи дозволить відновити актуальні напрями досліджень: механізми надходження та елементний склад осадових потоків із території суходолу в річище, депонування їх в донних відкладах, а також визначення концентрацій та закономірностей перенесення забруднювальних речовин.

Ключові слова: природні комплекси, антропогенні речовини, прогнозування.

Розширення спектра наукових напрямів та поглиблення знань у різних сферах досліджень зумовлює створення нових міждисциплінарних методів вивчення тих чи інших проблем та формування комплексних підходів до їхнього вирішення. Зокрема, дослідження сучасних седиментаційних процесів, перенесення осадоутворювальної речовини в атмосферному та водному середовищах нині все більше набуває прикладного характеру і може розглядатись не тільки в суто геологічному сенсі як модель осадо-та породоутворення в минулі геологічні епохи, але й як інструмент розширення сучасних геоекологічних знань. Актуальність такого напрямку досліджень обумовлена, з одного боку, зростанням техногенного пресингу та розширенням спектра забруднювальних речовин, що надходять у навколишнє середовище, а з іншого — можливостями аналізу сучасних седиментаційних процесів.

© О.Ю. МИТРОПОЛЬСЬКИЙ, Є.І. НАСЄДКІН,
С.Г. ФЕДОСЄЄНКОВ, Г.М. ІВАНОВА, С.М. ДОВБИШ, 2016

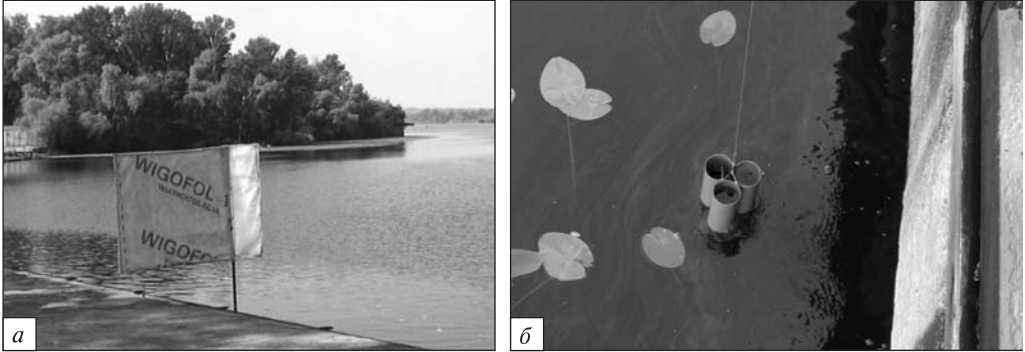


Рис. 1. Пастка для відбору приземного атмосферного аерозолі — вигляд із сухоходу (а); седи- ментаційні пастки із завислою речовиною у процесі підйому на точці досліджень (б)

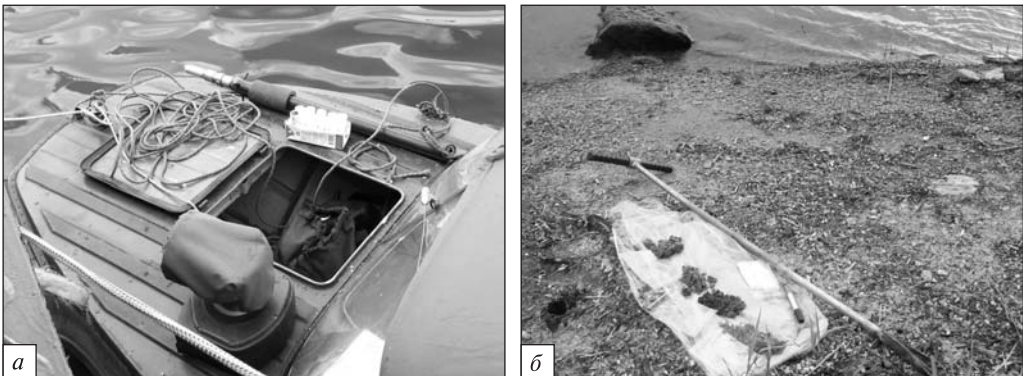


Рис. 2. Підготовка устаткування для відбору проб — мала ґрунтова трубка, контейнери для вкладашів з колонками донних відкладів (а); відібрані зразки ґрунту (вертикальні інтервали) на береговому схилі району досліджень (б)

Фізичні та хімічні параметри осадової речовини і донних відкладів можуть якісно відображати як спрямованість і перебіг природних процесів, так і певні антропогенні зміни в межах областей живлення седиментаційних потоків та на ділянках нагромадження осадової речовини.

Можливості прогнозування кількісних та якісних характеристик осадового матеріалу, що надходить в акваторію, часових і просторових особливостей його нагромадження залежно від ряду природних факторів, таких як гідродинаміка акваторії, метеорологічні чинники, були засвідчені результатами виконання проекту «Створення системи спостережень за станом та мінливістю природних умов у зоні взаємодії «суходіл — море», що виконувався протягом 2010—2014 років. Багаторічні дослідження, що проводились фахівцями відділу сучасного морського седиментогенезу Інституту геологічних наук НАН України у співтоваристві з фахівцями Експериментального відділення Морського гідрофізичного інституту НАН України в межах шельфової зони Південного берега Криму, дозволили методично обґрунтувати, створити і впровадити систему моніторингу потоків осадової речовини з використанням комплексу розроблених приладів для відбору завислої речовини з атмосферного та водного середовища, верхнього шару донних відкладів [1, 2] (рис. 1, 2).



Рис. 3. Район проведення моніторингових досліджень

Результати багаторічних спостережень, на жаль перервані у 2014 році у зв'язку з анексією Автономної Республіки Крим, показали принципову можливість прогнозування природних процесів розподілу концентрацій важких металів у компонентах навколишнього середовища залежно від ряду природних факторів, зокрема від кількісних та якісних характеристик осадового матеріалу, що надходить в акваторію.

Отримані на цьому етапі дані лягли в основу подальших досліджень прикладного характеру, зокрема екологічного спрямування. Визначення взаємозв'язку процесів часової та площинної трансформації антропогенних речовин, що за певних причин потрапили у природні комплекси, із закономірностями розподілу седиментаційних потоків у різних середовищах, а також природних процесів, що мають вплив на цей розподіл, стали основним завданням проекту зі створення системи моніторингу впливу господарської діяльності на природні комплекси.

Метою проекту є обґрунтування та розробка методики, упровадження й оптимізація функціонування системи моніторингу надходження у природне середовище забруднювачів і контролю їхнього розподілу у складі осадової речовини та донних відкладів на експериментальному полігоні Наукового гідрофізичного центру НАН України в річці Дніпра (м. Запоріжжя).

Проект передбачає створення пунктів моніторингу надходження забруднювачів у природне середовище у складі седиментаційної речовини атмосферних еолових потоків та водної зависі, подальшого розподілу й асиміляції їх у літосферному середовищі (донні відклади р. Дніпро, ділянка нижче м. Запоріжжя, рис. 3).

У зоні впливу урбаністичних осередків з високим ступенем антропогенного навантаження наявність репрезентативних натурних даних щодо стану природного середовища, а також рівня негативного впливу, що воно зазнає, і можливості його самовідтворення дозволить ухвалювати обґрунтовані адміністративні, технічні та правові рішення щодо раціонального планування територій, розвитку об'єктів природно-заповідного фонду та визначення шляхів мінімізації впливу господарської діяльності на природні комплекси.

Основні етапи та завдання реалізації проекту передбачають:

1. Визначення особливостей надходження, складу, сезонних якісних і кількісних характеристик осадової речовини з атмосферними потоками, поверхневими водами в річище Дніпра у районі досліджень.

2. Дослідження розподілу речовинно-генетичних типів донних відкладів, визначення сезонних змін їхнього мінерального складу та вмісту в них важких металів на експериментальному полігоні в межах найбільш репрезентативної ділянки Дніпра. Визначення фізико-механічних та акустичних властивостей донних відкладів за методикою автоматизованої дистанційної профільної ґрунтової зйомки дна за допомогою гідроакустичного профілографа.

3. Створення бази даних; на основі обробки отриманого масиву інформації визначення основних закономірностей процесів накопичення важких металів у донних відкладах річки та самоочищення верхнього шару донних відкладів від забруднювачів залежно від перебігу природних процесів.

Об'єкт «Запоріжжя» вибрано у середовищі з високою концентрацією підприємств чорної та кольорової металургії, теплоенергетики, хімії, машинобудування. Проблемною сферою для екологічного стану Запоріжжя є забруднення атмосфери та водних ресурсів. Основними причинами нормативно невідповідної якості повітря є результати роботи промислових підприємств, зокрема зношеність очисного устаткування та відсутність ефективних методів вилучення небезпечних компонентів викидів запорізьких електростанцій, підприємств металургійної галузі, котельень, а також відсутність ефективних методів очищення стоків у металургійній галузі. За статистикою, для міста найбільш забрудненими є стоки підприємств чорної та кольорової металургії, а також каналізаційні стоки від комунальних житлових комплексів. На ці точкові джерела припадає 60 % загального обсягу викидів забрудненої води в області [3].

На сьогоднішній день спільними зусиллями фахівців ІГН та НТЦ ПАС НАН України облаштовано пункти відбору аерозолі з приземних атмосферних потоків і завислої речовини з води прибережної ділянки р. Дніпро. Проведено експедиційні роботи з визначення оптимальної ділянки річища для розташування геоекологічного полігону з режимних спостережень за речовинно-генетичними та екологічними характеристиками верхнього шару донних відкладів.

Методично місця розташування пунктів відбору натурної речовини ґрунтувались на метеорологічних, гідрографічних, гідрологічних даних, а також особливостях розподілу промислових виробництв у межах міста.

Подальша обробка отриманих зразків еолових часток, річкової зависі та донних відкладів передбачатиме визначення мінерального складу натурального матеріалу, вмісту органічної речовини та ряду мікроелементів-забруднювачів. Тривалі систематичні дослідження обумовлять створення бази даних та накопичення масиву відповідної інформації щодо природних характеристик ділянки досліджень,

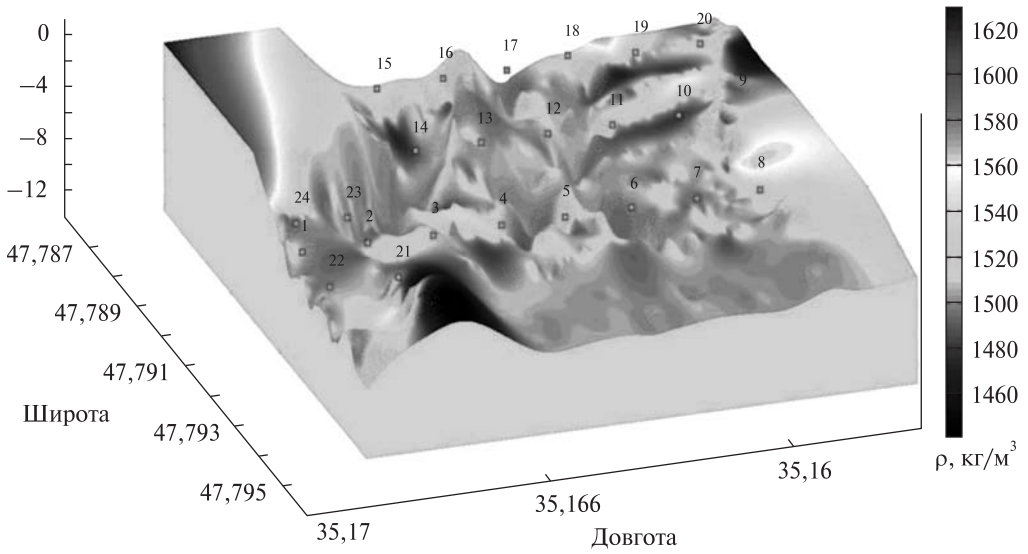


Рис. 4. 3-D візуалізація рельєфу дна Дніпра у межах геоекологічного полігону. Об'єднує дані глибини, географічні координати, а також інтерполяцію густини верхнього шару донних відкладів

обсягів нагромадження та пересування седиментаційної речовини і залежності вмісту певних забруднювачів від її речовинного та гранулометричного складу. Прогноз розподілу концентрацій важких металів у компонентах навколишнього середовища відповідно до вищевказаних характеристик осадового матеріалу, що надходить в акваторію та акумулюється у верхньому шарі донних відкладів, створить фактологічний фундамент для визначення екологічного стану навколишнього середовища та розробки заходів із його охорони.

Іншим, не менш важливим, завданням є створення системи дистанційного безконтактного визначення речовинно-генетичних типів донних відкладів з борту спеціалізованих плавзасобів за допомогою гідроакустичних систем безперервного зондування дна (гідроакустичних профілографів). Зазначений напрям робіт поєднує у собі геофізичні та геохімічні методи досліджень Дніпра, контактну і дистанційну зйомку верхнього шару донних відкладів і дозволяє проводити масштабні спостереження за сезонними змінами стану верхнього шару донних відкладів і розподілом у ньому концентрацій певних мікроелементів.

На сьогодні у рамках вирішення завдань проекту створено методики автоматизованої дистанційної профільної ґрунтової зйомки дна, обґрунтовано та визначено в межах найбільш оптимальної ділянки Дніпра полігон для реалізації цих робіт і проведено перші дослідження, що включають створення мережі з відбору проб донних відкладів та площинні гідроакустичні дослідження (рис. 4). Успішна реалізація завдання дозволить у подальшому за даними гідролокаційної зйомки дна річища Дніпра отримувати комплексну екологічну оцінку стану верхнього шару донних відкладів і визначати сезонні особливості й динаміку процесів їхнього формування, забруднення та самоочищення.

Перенесення багаторічного позитивного досвіду отримання якісної інформації щодо перебігу седиментаційних та літодинамічних процесів у зоні взаємодії «суходіл-море» на фоні порушених господарською діяльністю

ділянках чорноморського шельфу, створить умови якісної реалізації проекту з досліджень трансформації потоків осадової речовини у процесі пересування в літосферному, атмосферному, гідросферному середовищах урбанізованих осередків, біологічних та хімічних змінах, що відбуваються у ході седиментаційних процесів у річищах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Митропольський О.Ю., Наседкін Є.І., Іванова Г.М. Актуальність та передумови створення системи спостережень за станом природних комплексів в зоні взаємодії суходолу та моря. *Зб. наук. праць ІГН НАН України*. Київ. 2010. Вип. 3. С. 165—169.
2. Наседкін Є.І., Іванова Г.М., Кузнецов О.С. Моніторинг седиментаційних процесів в межах Чорноморського океанографічного полігону: деякі результати та перспективи подальших досліджень. *Зб. наук. праць МГІ НАН України*, 2013. № 19.
3. Основні забруднювачі атмосферного повітря за галузями економіки. Інформація з офіційного сайту Департаменту екології та природних ресурсів Запорізької державної обласної адміністрації. URL: <http://zdn.gov.ua/view/>

Стаття надійшла 23.06.2016

*А.Ю. Митропольський, Е.И. Наседкин,
С.Г. Федосеев, А.М. Иванова, С.Н. Довбыш*

ВОССТАНОВЛЕНИЕ И АДАПТАЦИЯ ПРОЕКТА МОНИТОРИНГА СЕДИМЕНТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ НА ПОЛИГОНЕ «ЗАПОРОЖЬЕ»

Рассмотрено создание системы натуральных наблюдений влияния гидrometeorологических условий на качественный и количественный состав седиментационных потоков в атмосферной и водной среде на участке русла Днепра. Прерванные в 2014 году многолетние исследования условий осадконакопления на шельфе Черного моря, которые выполнялись в пределах полигона Черноморским отделением Морского гидрофизического института НАН Украины в районе Южного берега Крыма, имели важное научное и прикладное значение. Сохранение основных составляющих системы даст возможность восстановить актуальные направления исследований: механизмы поступления и элементный состав осадочных потоков с территории суши в русло, депонирование их в донных отложениях, а также определение концентраций и закономерностей перенесения загрязняющих веществ.

Ключевые слова: *естественные комплексы, антропогенные вещества, прогнозирование.*

*O.Yu. Mitropolsky, E.I. Nasedkin,
S.G. Fedoseenkov, A.M. Ivanova, S.M. Dovbysh*

RECOVERY AND ADAPTION OF THE PROJECT OF MONITORING SEDIMENTARY PROCESSES ON THE BLACK SEA SHELF AT THE TESTING GROUND «ZAPORIZHZHIA»

This article is devoted to the problem of creating the system field observations for effect of influence and weather conditions upon the qualitative and quantitative composition of sedimentary fluxes in atmospheric and water environment within the Dnieper water area. Interrupted in 2014 observations on the Black Sea shelf, realized by landfill of the Experimental Branch of Marine Hydrophysical Institute were of scientific and applied concern. Saving composition of the main components in the system will permit to restore the topical directions of investigations: mechanisms of inflow and element composition of sedimentary flows from the land area to the waters, their deposition in bottom sediments and determining of concentration and regularities of contaminants transport.

Key words: *natural complex, anthropogenic matter, prognosis.*