



**V Міжнародна науково-практична  
конференція**

**«ПЕРСПЕКТИВИ МАЙБУТНЬОГО ТА  
РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ  
ВОДОПІДГОТОВКИ»**

*Київ НУХТ 2024*

*МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ*

*НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ*

**V МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ПЕРСПЕКТИВИ МАЙБУТНЬОГО  
ТА РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ  
В ТЕХНОЛОГІЯХ ВОДОПІДГОТОВКИ**

**14 – 15 листопада 2024 р.**

**Київ НУХТ 2024**

**ISBN ISBN 978-966-612-345-2**

**Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки:**  
Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 14 – 15 листопада  
2024 р. — К.: НУХТ, 2024. — 173 с.

Future prospects and present realities in water treatment technologies: Materials of the 5th International Scientific and Practical Conference. Kyiv, November 14-15, 2024. — К.: NUFT, 2024. — 173 p.

Подано сучасні підходи до вирішення питань технології підготовки питної води. Означено актуальні питання впливу фізико-хімічних властивостей води на процеси водопідготовки, інноваційні підходи до вирішення проблем якості та безпечності питної води, підвищення ефективності процесів її підготовки. Розглянуто аспекти водопідготовки у харчових виробництвах.

Presented are modern approaches to solving drinking water treatment technology issues. Current issues of the influence of physical and chemical properties of water on water treatment processes, innovative approaches to solving problems of drinking water quality and safety, and increasing the efficiency of water preparation processes are identified. Aspects of water treatment in food production are considered.

*Редакційна колегія: к.т.н., доц. С.В. Токарчук, д.т.н., проф. Н.А. Гусятинська, к.т.н., доц. Карнович І.В., д.х.н., с.н.с. Л.О. Мельник, к.т.н. Н.М. Чернова (відповідальний секретар)*

*Рекомендовано Вченою радою НУХТ Протокол № 3 від 31 жовтня 2024 р.  
Матеріали конференції видано в авторській редакції*

**ISBN ISBN 978-966-612-345-2**

**©НУХТ, 2024**

## ***Організаційний комітет конференції:***

### **Голови оргкомітету**

**Шевченко О.Ю.** – ректор Національного університету харчових технологій, д.т.н., професор.

**Гончарук В.В.** – директор Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, академік НАН України, д.х.н., професор.

### **Заступники голови**

**Токарчук С.В.** – проректор з наукової роботи НУХТ, к.т.н., доц.

**Мельник Л.О.** – заступник директора з наукової роботи, старш. наук. співроб. Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В.Думанського, д.х.н., старш. наук. співроб.

**Бамбура О.Ф.** – виконавчий директор Асоціації виробників мінеральних та питних вод України.

**Гусятинська Н.А.** – завідувач кафедри технології цукру і підготовки води, д.т.н., професор.

**Карпович І.В.** – в.о. завідувача кафедри технології цукру і підготовки води, к.т.н., доц.

### **Секретарі конференції**

**Чернова Н.М.** – доцент кафедри технології цукру і підготовки води НУХТ, к.т.н.

**Губецька Т.С.** – молодший науковий співробітник Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, доктор філософії.

### **Члени технічного комітету**

**Кочубей-Литвиненко О.В.** – директор Навчально-наукового інституту харчових технологій НУХТ, д.т.н.

**Мілюкін М.В.** – заступник директора з наукової роботи Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, д.х.н., старш. наук. співроб.

**Зуй О.В.** – старш. наук. співроб. Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, д.х.н., старш. наук. співроб.

**5. ЗАСТОСУВАННЯ ДЕРЕВНИХ МЕМБРАН,МОДИФІКОВАНИХ АЕРОСИЛОМ, ДЛЯ ЗНЕФТОРЕННЯ ВОДИ**

**Тетяна Дульнева, Людмила Деремешко**

*Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, Київ, Україна.....28*

**6. SILICA-SUPPORTED FLUORESCENT SENSOR FOR DOXYCYCLINE WITH ENHANCED SENSITIVITY UTILIZING RARE EARTH METAL IONS**

**Olha Semeshko<sup>1,2</sup>, Inna Melnyk<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Institute of Geotechnics SAS, Košice, Slovak Republic*

*<sup>2</sup>Kherson National Technical University, Khmelnytskyi, Ukraine.....31*

**7. RESEARCH ON THE USE OF FERRITES MFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (M= Ni, Mn, Zn)FOR THE PHOTOCATALYTIC DECOMPOSITION OF METHYLENE BLUE IN WATER**

**Frolova L., Olkhov K., Zavoloka M., Rodin D., Nikitin M.**

*Ukrainian State University of Science and Technology.....35*

**8. ОЧИЩЕННЯ ДНІПРОВСЬКОЇ ВОДИ МІКРОФІЛЬТРАЦІЙНИМИ МЕМБРАНАМИ З ДЕРЕВИНИ**

**Людмила Мельник, Тетяна Дульнева, Людмила Деремешко**

*Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, Київ, Україна.....36*

**9.TUNING SELECTIVITY FOR PERCHLORATE DETERMINATION IN WATER AND SOIL EXTRACTS**

**Yuliya Mazna, Oleg Zuy**

*A.V. Dumansky Institute of Colloid Chemistry and Water Chemistry of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine.....39*

**10. ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІНИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ВИЩЕРОЗТАШОВАНИХ ПРИТОКІВ**

**<sup>1</sup>Світлана Коваленко, <sup>1</sup>Роман Пономаренко, <sup>2</sup>Елеонора Дармофал**

*<sup>1</sup>Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна*

*<sup>2</sup>Національний аерокосмічний університет ім. М.Є.Жуковського «Харківський авіаційний інститут».....42*

pair reagent decyltrimethylammonium bromide. Through it, after modification with decyltrimethylammonium, it was possible to pass up to 1 dm<sup>3</sup> of a water sample without noticeable leakage of ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>.

As a result of comparing the chemical and analytical characteristics of different sorbents (Accu Bond C18, Supelclean ENVI-Chrom P and Strata SDB-L), we chose the sorbent Strata SDB-L, which had the highest retention characteristics. For conditioning the sorbent, it was optimal to use 3–4 cm<sup>3</sup> of 2.5×10<sup>-2</sup> M decyltrimethylammonium bromide when passing a sample of 50–400 cm<sup>3</sup>. For selective elution of interfering ions, including ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 4–6 cm<sup>3</sup> of 2.5×10<sup>-3</sup> M decyltrimethylammonium bromide in a mixture of 15% acetone – 85% water were used. The ClO<sub>4</sub><sup>-</sup> concentrate, which remained on the column in the form of an ion associate (ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>-decyltrimethylammonium<sup>+</sup>), was quantitatively extracted with 3 cm<sup>3</sup> of acetone.

Anionic surfactants that interfere with the determination of perchlorate may be present in natural waters and soils. These pollutants can be separated, for example, by passing water or soil extract through a polymeric reverse-phase sorbent. Experiments have shown that it is advisable to use an unmodified sorbent for the separation of a model anionic surface-active substance – sodium dodecyl sulfate; for this purpose, a cartridge with a Supelclean ENVI-Chrom P sorbent was used, and for comparison, an unmodified sorbent SDB-L. Known amounts of sodium dodecyl sulfate were added to the soil extracts that did not contain perchlorates, and these solutions were passed through the above-mentioned sorbents. Residual amounts of anionic surfactant were determined by the standard method with the Methylene Blue reagent. In another series of experiments, both sodium dodecyl sulfate and perchlorate were added to the soil, and water extracts were again prepared. It was found that sodium dodecyl sulfate with a concentration of 20 mg/kg was separated on both sorbents quantitatively with an error of determination of ClO<sub>4</sub><sup>-</sup> 6–7% at a perchlorate content of 10 mg/kg of soil.

**Conclusions.** Using the Strata SDB-L sorbent and the eluent of the optimized composition, complete separation of perchlorate from most anions that are usually present in natural waters, as well as from chlorate, which has similar retention characteristics to perchlorate, was achieved. This is a satisfactory result for the waters, as well as for the soils of the black soil zone of Ukraine.

УДК 502.51:502.172

**Прогнозування зміни екологічного стану поверхневих водних об'єктів з урахуванням впливу вищерозташованих притоків**

**<sup>1</sup>Світлана Коваленко, Роман Пономаренко, <sup>2</sup>Елеонора Дармофал**

<sup>1</sup>Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

<sup>2</sup>Національний аерокосмічний університет ім. М.Є.Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**Вступ.** Під час попередніх досліджень якості води поверхневих водних об'єктів басейну Дніпра виявлено тенденцію до погіршення екологічного стану річки Дніпро. Причиною слугує техногенне навантаження, а також додатково впливають ліві притоки. Аналіз екологічного стану лівих приток Дніпра

показав, що існує певний вплив географічно вищерозташованих приток на розташовані нижче. Для підтвердження або спростування цієї гіпотези були побудовані ізолінії концентрації хлоридів та сульфатів за допомогою програмного забезпечення для геоінформаційних систем, яке знаходиться у відкритому доступі QGIS (Quantum GIS – <https://www.qgis.org/>) та здійснено пошук кореляційних залежностей. За допомогою отриманих результатів було встановлено, що існують внутрішні течії [1, 2]. Від вмісту води в ґрунті залежить інтенсивність протікання в ній біологічних, хімічних та фізико–хімічних процесів, пересування речовин і формування ґрунтового профілю, водно–повітряний, поживний і тепловий режими, її фізико–механічні властивості. Під час надходження води у ґрунт спочатку відбувається поглинання і проходження її від одного шару до іншого, ненасиченого водою. Піщані і супіщані ґрунти більш проникні для води, ніж суглинні і глинисті.

**Матеріали та методи.** Оскільки більшість природніх процесів, таких як інфільтрація, розбавлення вод, самоочищення річки та інші, які можна описати експоненціальним законом, тому процес впливу вищерозташованих приток на розташовані нижче доцільно розглядати на основі саме такої моделі.

Функціональна залежність матиме вигляд:

$$y = a \cdot e^{bx}, \quad (1)$$

де  $a$  – коефіцієнт, який характеризує вплив геологічної складової, ступінь недоочищеності скидів у місцях протікання приток;  $b$  – коефіцієнт, який характеризує пропускну здатність (проникливість) ґрунтів, яка залежить від складу, структурності, вмісту органічної речовини тощо. Проникливість ґрунту забезпечує пересування води в ґрунті, водопроникність і водопід’ємну здатність;  $x$  – фактичне значення концентрації забруднюючої речовини у вищерозташованій притоці, мг/дм<sup>3</sup>.

Згідно з теорією ймовірності та застосування критеріїв перевірки гіпотез про вид статистичного розподілу було обрано критерій Колмогорова-Смірнова (можливо застосувати, у разі якщо кількість спостережень необмежена і невпорядкована) та Шермана (застосування можливе при невпорядкованій вибірці та дисперсних даних вибірки) [3].

Як міра розбіжності між емпіричним і теоретичним законами розподілу вибрано максимальне значення  $D$  модуля різниці між емпіричною функцією розподілу  $F(x)$  і вибраною теоретичною функцією розподілу  $F^T(x)$  за критерієм Колмогорова-Смірнова:

$$D = \max |F^T(x) - F(x)|. \quad (2)$$

Незалежно від вигляду передбачуваної функції розподілу неперервної випадкової величини  $X$  у разі необмеженого збільшення кількості незалежних вимірювань  $n$  імовірність нерівності наближається до межі ймовірності, що дорівнює:

$$P(\lambda) = 1 - \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k e^{-2k^2 \lambda^2}. \quad (3)$$

Статистика критерію Шермана визначається за формулою

$$\tilde{w}_n = u - \frac{0,0955}{\sqrt{n}} \left( u^2 - 1 \right), \quad (4)$$

де  $n$  – кількість спостережень.

$$\text{де } u = \frac{w_n - 0,3679 \cdot \left( 1 - \frac{1}{2n} \right)}{0,2431 \sqrt{n} \left( 1 - \frac{0,605}{\pi} \right)}.$$

За умови  $\tilde{w}_n \leq u_p$  з довірчою ймовірністю  $P$  гіпотеза експоненційності приймається ( $u_p$  – табличне значення). Відтворюваність дослідів було перевірено за критерієм Стьюдента [3]

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \leq t_{(0,05; f_x)}, \quad (5)$$

де  $s^2$  – дисперсія середніх значень;  $\bar{x} - \bar{y}$  – різниця середніх значень вибірки;  $t_{(0,05; f_x)}$  – табличне значення критерію Стьюдента при 5%-му рівні значимості;  $f_x = n - 1$  – число ступенів свободи.

**Результати.** Процес вважається відтворюваним за умови виконання нерівності (5), тоді як будь-яке значення Стьюдента, яке отримано розрахунковим шляхом за даними експериментів, менше його табличного значення ( $t_{(0,05; f_x)} = 1,95996$ ).

Отримані результати за критерієм Колмогорова-Смірнова та Шермана вказують на те, що показники, що досліджуються відповідають нормальному закону розподілу. Результати розрахунку критерію Стьюдента дозволяють стверджувати, що гіпотеза експоненційності не відхиляється, так як розраховані значення критеріїв менші табличного. Ймовірність того, що процес впливу розташованих вище притоків на нижчерозташовані за постами спостережень можна описати експоненціальним законом складає більше 95%.

**Висновки.** Побудована математична модель дозволяє прогнозувати вплив вищерозташованих притоків на розташовані нижче. Отримані результати розрахунку критерію Колмогорова-Смірнова та Шермана дозволяють стверджувати, що досліджувані дані відповідають нормальному закону розподілу. Розроблена модель прогнозування екологічного стану поверхневих водних об'єктів суббасейнів Дніпра є надійною та ефективною, а також може бути впроваджена під час розрахунків ризику виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, оскільки розраховані значення критерія Стьюдента менші за його табличне значення ( $t_{(0,05; f_x)} = 1,95996$ ).



## Перелік джерел інформації

1. Коваленко С.А. Вплив обміну ґрунтовими водами між притоками на екологічну якість вод поверхневих водних об'єктів. Техногенно-екологічна безпека. Харків. 2023. 14(2/2023). С. 98–103. DOI: <https://doi.org/10.52363/2522-1892.2023.2.10>

2. Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Третьяков О.В. Вплив якості води лівих приток Дніпра на зміну його екологічного стану. Молоді вчені 2024 – від теорії до практики: XIV Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених (21 березня 2024 р.). Дніпро. 2024. С.211–214.

3. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посібник / В.С.Єременко, Ю.В. Куц, В.М. Мокійчук, Самойліченко О.В. Київ: НАУ, 2013. 320 с.

УДК543.3

### Нові аналітичні системи для визначення деяких токсичних речовин у водах

<sup>1</sup>Жолт Кормош, <sup>1</sup>Наталія Горбатюк, <sup>2</sup>Оксана Юрченко, <sup>2</sup>Тетяна Савчук, <sup>2</sup>Сергій Супрунович, <sup>3</sup>Наталія Кормош, <sup>4,5</sup>Володимир Ткач

<sup>1</sup>Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, Україна

<sup>2</sup>Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна

<sup>3</sup>Луцький базовий фаховий медичний коледж, Луцьк, Україна

<sup>4</sup>Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна

<sup>5</sup>Факультет інженерії університету Порту, Порту, Португалія

**Вступ.** Вода характеризується складом та властивостями, котрі визначають її придатність для конкретних видів водокористування. Оцінка якості води здійснюється за ознаками, які вибираються та нормуються в залежності від виду водокористування. В Україні діють нормативні документи, які визначають гранично допустимі концентрації тих чи інших компонентів. Ці нормовані вмісти відрізняються для різних тип води (питні, поверхневі, для рибогосподарського користування, зрошувальні, зливні води та ін.).

В даній роботі запропоновано комплекс методик щодо визначення деяких токсичних речовин у водах.

**Матеріали і методи.** У роботі використовували методи потенціометрії, екстракції, спектрофотометрії, спектролюмінесценції. Всі реактиви відповідали кваліфікації ч.д.а.

**Результати.** Показано, що 2,4,5-трихлорхлорфеноксіоцтова кислота (2,4,5-Т) з поліметиновим барвником астрафлосин FF (АФ) утворює іонний асоціат (ІА)[1]. Отримані ІА досить добре екстрагуються різними ароматичними вуглеводнями. Максимальне вилучення ІА з водної фази досягається при рН 4,5–12,0. Вивчено вплив концентрації барвника на оптичну густину толуольних екстрактів іонних асоціатів 2,4,5-Т з АФ. Екстракція ІА досягає максимального

Наукове видання

**V МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**«ПЕРСПЕКТИВИ МАЙБУТНЬОГО ТА РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ  
В ТЕХНОЛОГІЯХ ВОДОПІДГОТОВКИ»**

14 – 15 листопада 2024 р.

Відповідальна за випуск **Інна Карпович**

Комп'ютерна верстка **Світлана Починкова**

---

НУХТ.01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68  
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.

---