

**ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД  
ВІД ЙОНІВ НІКЕЛЮ(II) ТА  
ХРОМУ(III) АДСОРБЦІЄЮ НА  
ПРИРОДНИХ СОРБЕНТАХ**

***Курлянцева А.Ю.***



## АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ:

- ✓ Водоресурсний потенціал України є основою соціального, екологічного благополуччя та її економічного розвитку. Водогосподарські та гідроекологічні проблеми набули загальнодержавного значення і стали одним з головних факторів національної безпеки.
- ✓ Гальванічне виробництво є одним з найбільш поширених та небезпечних антропогенних забруднювачів навколишнього середовища йонами нікелю(II) та хрому(III). Стічні води гальванічного виробництва скидаються до міської каналізаційної мережі або у найбільші річки та водні об'єкти, що ускладнює роботу системи каналізації, забруднює ріки та водоймища.





# НЕДОЛІКИ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ГАЛЬВАНІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

## Реагентні



- витрати реагентів;
- додаткові забруднення ними стічних вод;
- неможливість повернення води в оборотний цикл через підвищений солевміст.

## Іонообмінні



- значні кількості хімікатів для регенерації іонітів;
- попереднє розділення промислових вод від концентрованих розчинів.

## Електрохімічні



- значні витрати матеріалу для розчинних анодів;
- пасивація анодів;
- попереднє розведення концентрованих стічних вод перед очищенням;
- значне утворення шламу.

# **ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ ДИСПЕРСНИХ МІНЕРАЛІВ ЯК АДСОРБЕНТІВ**



***потужні геологічні запаси***



***дешеве видобування породи***



***проста підготовка до транспортування та використання***



***можливість використання відпрацьованих сорбентів у інших технологіях***



## **МЕТА РОБОТИ:**

дослідження процесу очищення стічних вод від йонів нікелю(II) та хрому(III) адсорбцією на природних сорбентах.

**ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ** – модельні водні розчини, що містять наднормові кількості йонів нікелю(II) та хрому(III).

**ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ** – процес очищення стічних вод від йонів нікелю(II) та хрому(III) природними дисперсними сорбентами.

## **МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ:**

*трилонометричний метод* – для визначення вмісту йонів нікелю(II);

*титриметричний метод* – для визначення вмісту йонів хрому(III).

## УСЕРЕДНЕНИЙ ХІМІЧНИЙ СКЛАД ДАШУКІВСЬКОГО КАР'ЄРУ (у мас. %)

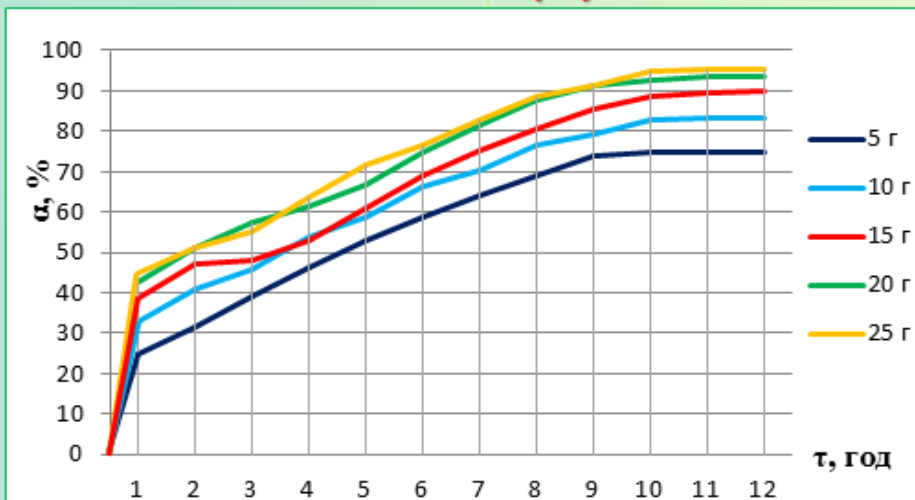
Компоненти	1 горизонт	2 горизонт	3 горизонт	4 горизонт	5 горизонт
$\text{SiO}_2$	48,6	59,92	55,2	58,89	56,05
$\text{Al}_2\text{O}_3$	13,73	14,78	11,74	11,05	13,30
$\text{TiO}_2$	0,72	0,75	0,34	0,55	0,62
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	5,98	6,95	6,95	6,24	7,46
$\text{FeO}$	0,49	0,07	0,2	0,2	0,42
$\text{MnO}$	0,05	0,08	0,34	0,18	0,04
$\text{MgO}$	2,71	2,26	5,08	1,31	3,49
$\text{CaO}$	8,84	1,73	1,25	4,47	1,18
$\text{Na}_2\text{O}$	1,53	0,35	0,26	0,44	0,09
$\text{K}_2\text{O}$	1,16	0,23	1,12	1,14	3,21
$\text{SO}_3$	0,23	0,15	0,1	0,15	0,24
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,07	0,05	0,055	0,06	0,06



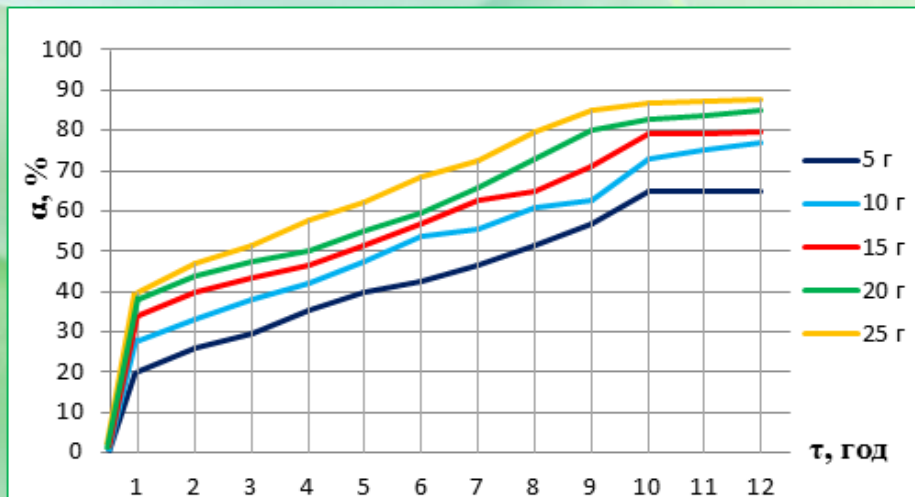
Карта Черкаського родовища глини



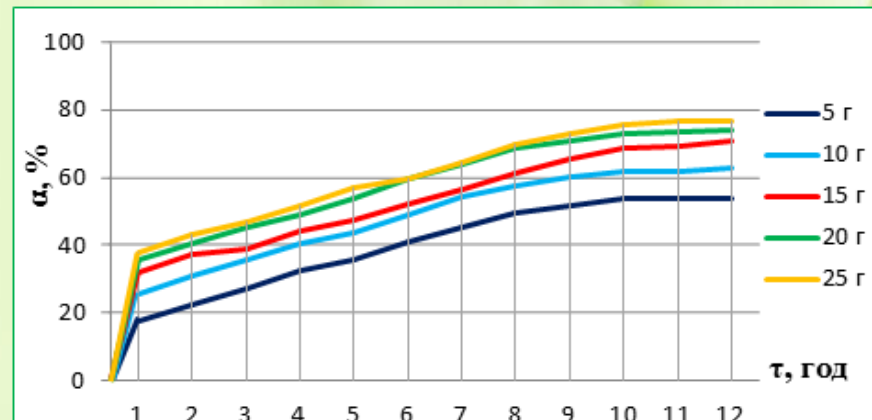
# ДОСЛІДЖЕННЯ АДСОРБЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ГЛИНИСТИХ СОРБЕНТІВ ПРИ ОЧИЩЕННІ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ВІД ЙОНІВ НІКЕЛЮ(ІІ)



(умови дослідю:  $C_0(\text{Ni}^{2+}) = 0,5 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )



(умови дослідю:  $C_0(\text{Ni}^{2+}) = 1 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )



(умови дослідю:  $C_0(\text{Ni}^{2+}) = 1,5 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )

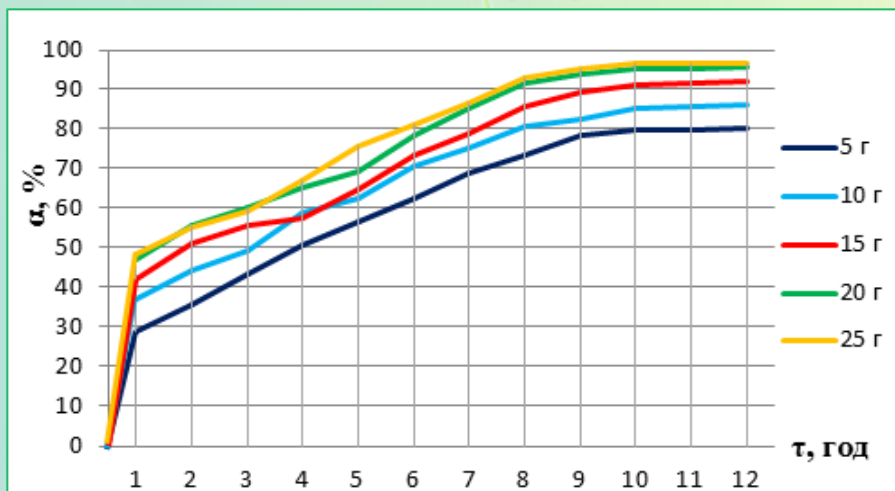


(умови дослідю:  $C_0(\text{Ni}^{2+}) = 2 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )

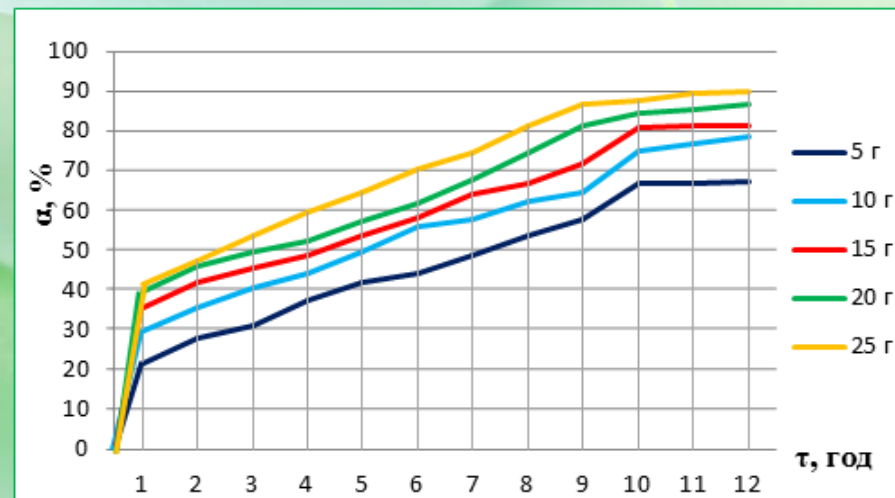


(умови дослідю:  $C_0(\text{Ni}^{2+}) = 2,5 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )

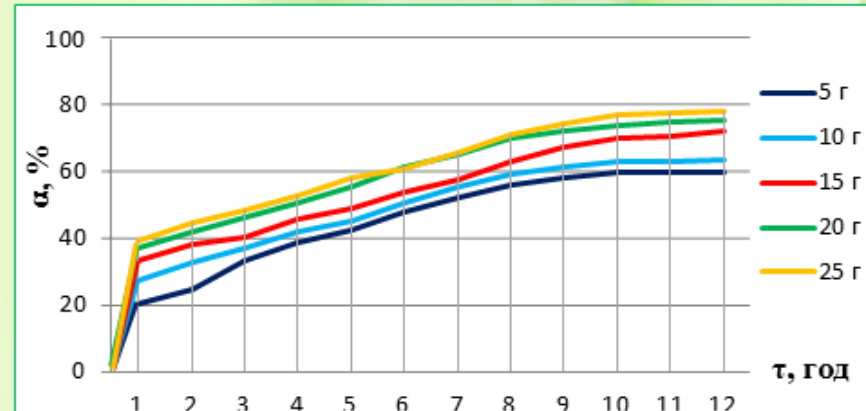
# ДОСЛІДЖЕННЯ АДСОРБЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ГЛИНИСТИХ СОРЕНТІВ ПРИ ОЧИЩЕННІ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ВІД ЙОНІВ ХРОМУ(III)



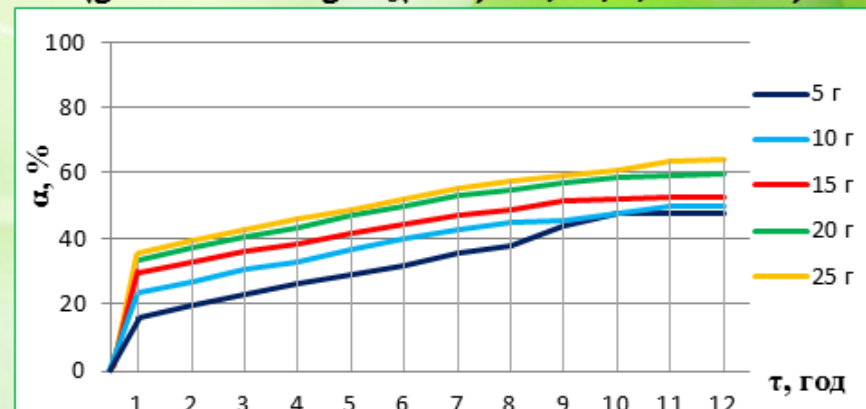
(умови дослідю:  $C_0(\text{Cr}^{3+}) = 0,5 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )



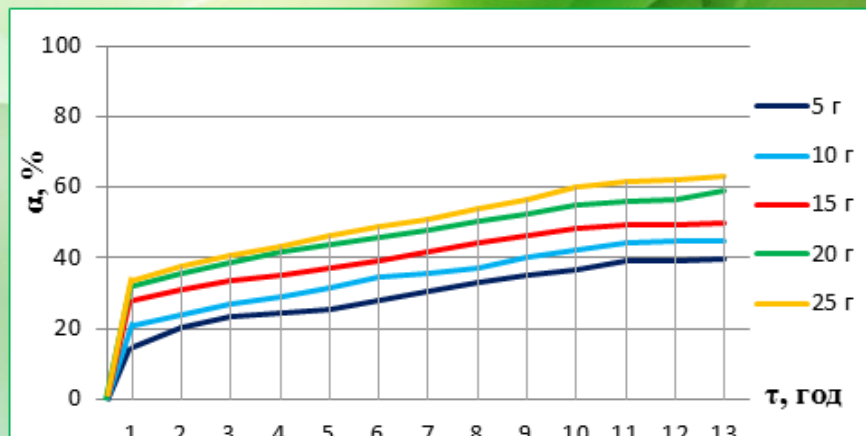
(умови дослідю:  $C_0(\text{Cr}^{3+}) = 1 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )



(умови дослідю:  $C_0(\text{Cr}^{3+}) = 1,5 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )

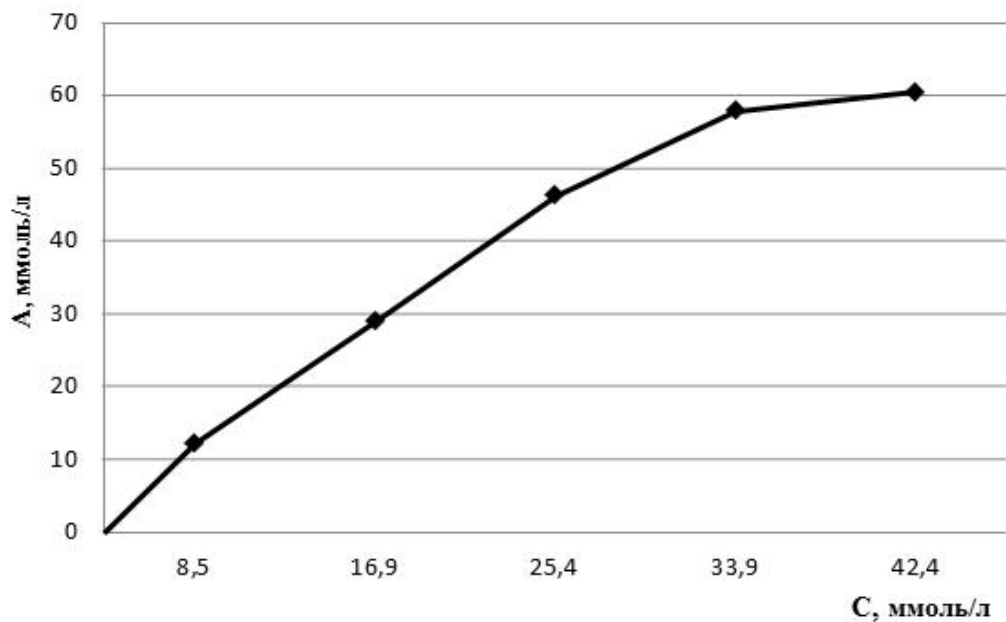


(умови дослідю:  $C_0(\text{Cr}^{3+}) = 2 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )

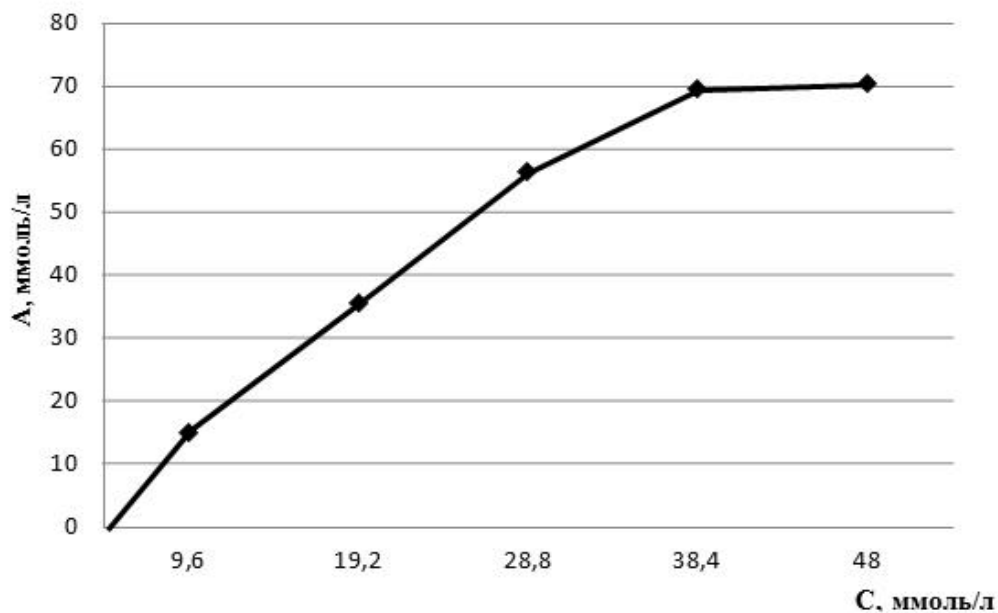


(умови дослідю:  $C_0(\text{Cr}^{3+}) = 2,5 \text{ г/л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ )





**Ізотерма адсорбції іонів  
нікелю(II) глинистими  
сорбентами**



**Ізотерма адсорбції іонів  
хрому(III) глинистими  
сорбентами**

## ВИСНОВКИ:

- ✦ У результаті проведених досліджень встановлено, що найвищий ступінь адсорбції йонів нікелю(II) та хрому(III) глинами Черкаського родовища спостерігається через 48 годин і становить 91,33 % та 98,20 % відповідно за початкової концентрації йонів нікелю(II) та хрому(III) 0,5 г/л.
- ✦ Експериментально встановлено кінетичні особливості адсорбції йонів важких металів глинами Черкаського родовища та здійснено ідентифікацію експериментальних даних за існуючими теоретичними моделями. Одержані дані описуються ізотермою Ленгмюра з мінімальними відхиленнями відносно обраної теоретичної моделі.
- ✦ Результати теоретично обґрунтованих експериментальних досліджень процесів очищення стічних вод від йонів нікелю(II) та хрому(III) адсорбцією на природних сорбентах можуть бути використані при розробці маловідходних енергоефективних технологій захисту довкілля, вискоєфективного очисного обладнання, створення замкнених систем ресурсобігу.
- ✦ Впровадження результатів дослідження дозволить здійснити одну з основних природоохоронних задач гідросфери шляхом зниження екологічної небезпеки від скидання недостатньо очищених стічних вод, що містять понаднормові кількості сполук нікелю(II) та хрому(III).