

**Василінич Т.М.**

кандидат технічних наук, доцент

**Парсяк І.В.**

студентка ІV курсу, напряму підготовки «Хімія»

Вінницький державний педагогічний університет імені М.Коцюбинського

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ВІД ІОНІВ АМОНІЮ ПРИРОДНИМИ АДСОРБЕНТАМИ**

Перевищення вмісту амонійного азоту в поверхневих водах негативно впливає на довкілля, викликає гострі та хронічні захворювання населення і стало останнім часом поширеним негативним фактором для навколишнього природного середовища України. Потрапляння амонійного азоту в поверхневі води практично повністю обумовлюється антропогенною господарською діяльністю і значну частку цих забруднень складають стоки хімічної та нафтохімічної промисловості, целюлозно-паперової промисловості, чорної та кольорової металургії. Серед різних методів усунення амонійного азоту, сорбційні видаються одними із найбільш ефективних. Їх перевагою є можливість заміни в технологіях водоочищення, де раніше застосовували активоване вугілля або синтетичні смоли, дешевих природних сорбційних матеріалів [1,2].

Виходячи із цього робота, яка направлена на дослідження сорбції іонів амонію із питної води, охоплює вирішення перерахованих вище завдань, є актуальною і важливою для забезпечення життєдіяльності суспільства.

Метою роботи є дослідження процесу адсорбції іонів амонію із питної води на природних дисперсних сорбентах.

Дослідження кінетики сорбції природними дисперсними сорбентами проводили в апараті з мішалкою. Температура адсорбції для всіх серій досліджень витримувалась на рівні 20<sup>0</sup>С та 35<sup>0</sup>С. Для досліджень готувались модельні розчини шляхом розчинення солей (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> та NH<sub>4</sub>Cl в дистильованій воді, у всіх випадках концентрація іонів амонію в розчині складала 14 мг/л. Це приблизно відповідає десятикратному перевищенню допустимого вмісту іонів амонію в питній воді, що відповідає реальним рівням забруднень. Визначали можливість очищення питної води від іонів амонію на наступних природних сорбентах: цеоліті, палигорськіті та глауконіті та вплив ультразвукової обробки води на перебіг процесу седиментації.

Модельні розчини у кількості 200 мл заливались у герметичні посудини, куди засипались попередньо зважені порції досліджуваного сорбенту (цеоліту, палигорськіту чи глауконіту). У всіх випадках ці порції становили 2; 5; 10; 15; 20 та 30г. Досліджувана система забруднена вода – сорбент витримувались у герметичному термостатованому стані протягом

8 діб в умовах періодичного струшування, що служило гарантією досягнення системою адсорбційної рівноваги на момент відбору проби. Разом з тим на протязі такого тривалого відстоювання вдавалось добитись повного осадження сорбенту.

Кінетика адсорбції іонів амонію цеолітами, палигорськіті та глауконіті за різного співвідношення тверда фаза : рідина представлені на рис.3-4.

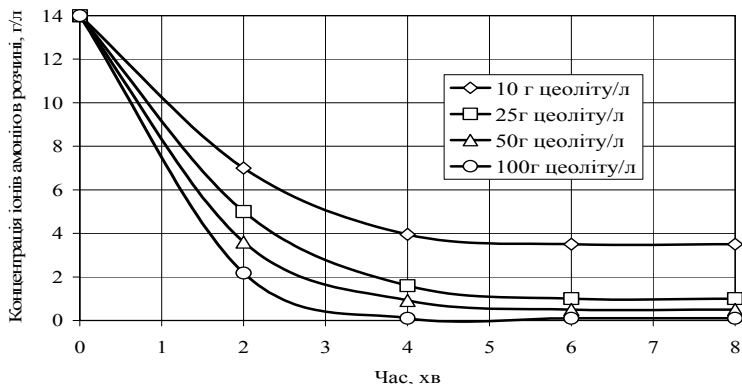


Рис. 1. Кінетика адсорбції іонів амонію природним цеолітом в апараті з мішалкою за температури 20°C та різного співвідношення тверда фаза – рідина.

Як видно із рисунку 1, очищення природними цеолітами стоків від іонів амонію проходить досить інтенсивно. Практично повного очищення за умови достатньої кількості природного цеоліту (концентрація повинна складати не менше 50 г цеоліту на літр забрудненої іонами амонію стічної води) можна досягти вже протягом 4-5 хвилин.

Досліджувався вплив температури на стан рівноваги в системі природний дисперсний сорбент – забруднені іонами амонію стоки. Результати досліджень в границях досліджуваних температур (20°C та 35°C) представлені на рис. 2.

Експериментальні дані для цих температур можуть бути описані однією залежністю. На основі аналізу експериментальних даних встановлено, що у випадку застосування як адсорбентів цеоліту та глауконіту, експериментальні ізотерми можуть бути апроксимовані прямолінійною ділянкою ізотерми (Ізотермою Генрі). Із використанням програми Excel були встановлені рівняння лінії тренду. Встановлені значення константи Генрі для цих досліджуваних випадків, які склали:

- для природного цеоліту  $K_2 = 1,227 \text{ м}^3/\text{мг}$ .
- для глауконіту  $K_2 = 0,0227 \text{ м}^3/\text{мг}$ .

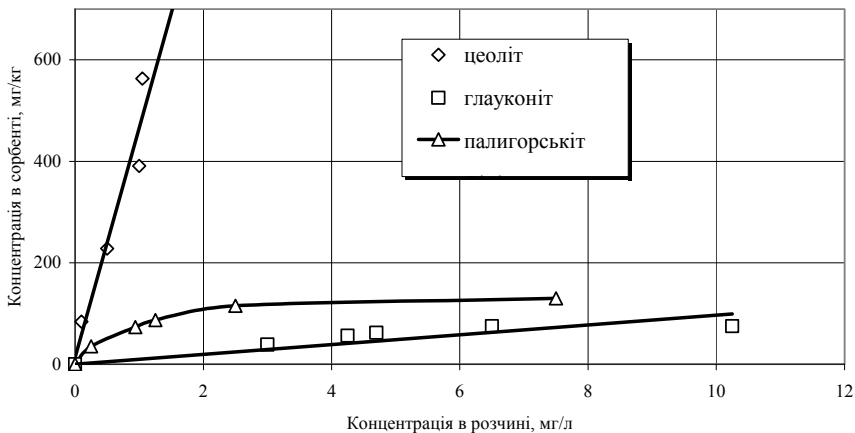


Рис. 2. Ізотерми адсорбції іонів амонію в розчині для різних типів сорбентів за температури 20<sup>0</sup>С.

На основі отриманих даних можна зробити наступні висновки:

Серед різних методів усунення амонійного азоту сорбційні методи є одними із найбільш ефективних. Їх перевагою є можливість заміни в технологіях водоочищення активованого вугілля або синтетичних смол на більш дешеві та доступні природні сорбційні матеріали, які відзначаються доброю іонообмінною селективністю катіонів різних важких металів і не вимагають попередньої складної обробки.

Проведені дослідження підтвердили ефективність застосування природних сорбційних матеріалів для очищення питної води, стічних та поверхневих вод від іонів амонію та можливість застосування теорії мономолекулярної адсорбції для розрахунку процесу.

#### Список використаної літератури:

1. Яковлев С.В. Очистка сточных вод предприятий химико-фармацевтической промышленности / С.В.Яковлев, Т.А.Карюхина, С.А.Рыбаков и др. – М.: Стройиздат, 1985. – 250с.
2. Мочалов И.П. Очистка и обеззараживание сточных вод малых населенных мест/ Мочалов И.П., Родзиллер И.Д., Жук Е.Г. – Л.: Стройиздат, 1991. – 160с.