

## ВИЗНАЧЕННЯ ВЗАЄМНОГО ВПЛИВУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ З УРАХУВАННЯМ НАЯВНОСТІ ГРУНТОВИХ ВОД (на прикладі річок Сула та Псел)

*Коваленко С.А., аспірантка, Пономаренко Р.В., д.т.н., професор  
Національний університет цивільного захисту України*

*Дармофал Е.А., к.т.н.  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»  
м.Харків, Україна*

Питна вода є надзвичайно важливою для здоров'я людини і відіграє ключову роль у фізіологічних процесах: необхідна для підтримки водно-сольового балансу організму, розчинення та видалення токсинів, сприяє розповсюдженню поживних речовин і т.д. Згідно з даними звіту «Аналіз впливу кліматичних змін на водні ресурси України» автори встановили, що станом на 2021 рік 65% підземних водних ресурсів зосереджено у північній та північно-західній частинах України (Дніпровсько-Донецький та Волино-Подільський артезіанські басейни), проте південна частина України, навпаки, має обмежені ресурси підземних вод. Загальні відновні водні ресурси України становлять 175,3 км<sup>3</sup> на рік, з яких 97% формується за рахунок поверхневого річкового стоку і лише 3% (5 км<sup>3</sup>) за рахунок підземних вод. Аналіз останніх публікацій і досліджень показав, що були проведені дослідження якості поверхневих та підземних вод України та виявлено причини погіршення їх екологічного стану, але недостатньо уваги було приділено дослідженню взаємного впливу поверхневих водних об'єктів за течією основної річки з урахуванням наявності ґрунтових вод [1 – 2].

Більшість хлоридів добре розчинні у воді. Малорозчинні у воді AgCl (хлористе срібло), PbCl<sub>2</sub> (хлорид свинцю), CuCl (хлорид міді), Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (хлорид ртуті). Хлор та гіпохлорити широко застосовуються як відбілювачі паперу, тканин, для знезараження питної води, для виробництва низки отрутохімікатів у сільському господарстві. Велика кількість хлору витрачається на виробництво хлоридної кислоти, яка є одним із найважливіших продуктів хімічної промисловості. Хлориди є досить стійкою сполукою, саме тому їх було обрано для дослідження взаємного впливу поверхневих водних об'єктів, а саме річки Сула на річку Псел за течією річки Дніпро з урахуванням геологічного впливу однієї річки на іншу.

На рисунку 1 зображено залежність між вмістом хлоридів на посту 1 річки Сула, який розташований у м. Ромни Сумської обл. та на посту 1 річки Псел, який розташований у с. Камінне, кордон Сумської та Полтавської областей. На рисунку 2 зображено залежність між вмістом хлоридів на посту 2 річки Сула, який знаходиться у с. Чеберяки Роменського району Сумської області та на посту 1 річки Псел. На рисунку 3 побудовано залежність між вмістом хлоридів у м. Заводське Лохвицького району Полтавської обл. у річці Сула (пост 3) та на посту 2 річки Псел, який розташований у смт.

Велика Багачка Полтавської обл. На рисунку 4 зображено залежність між вмістом хлоридів у річки Сула, який розташований м. Лубни Полтавської обл. (пост 4) та на посту 2 річки Псел.

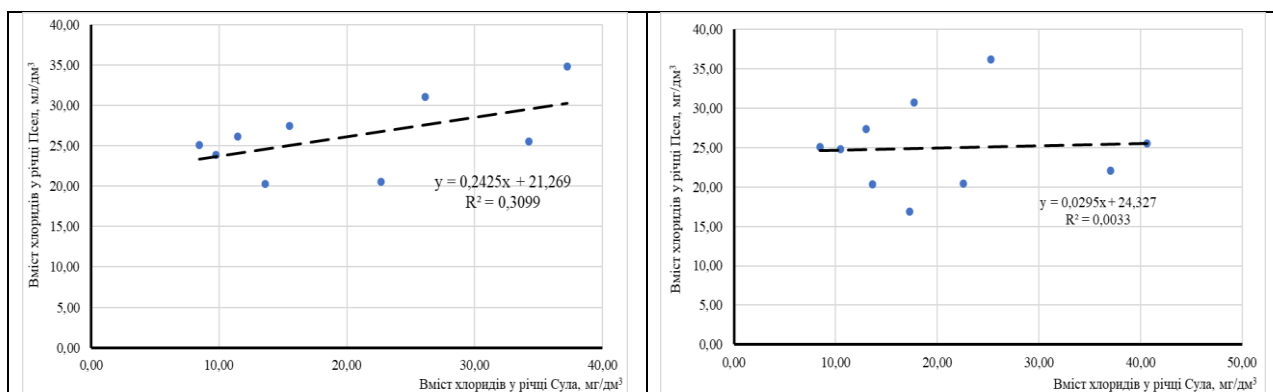


Рисунок 1 – Кореляційна залежність між вмістом хлоридів у 2020 році у річках Сула (пост 1) та Псел (пост 1)

Рисунок 2 – Кореляційна залежність між вмістом хлоридів у 2020 році у річках Сула (пост 2) та Псел (пост 1)

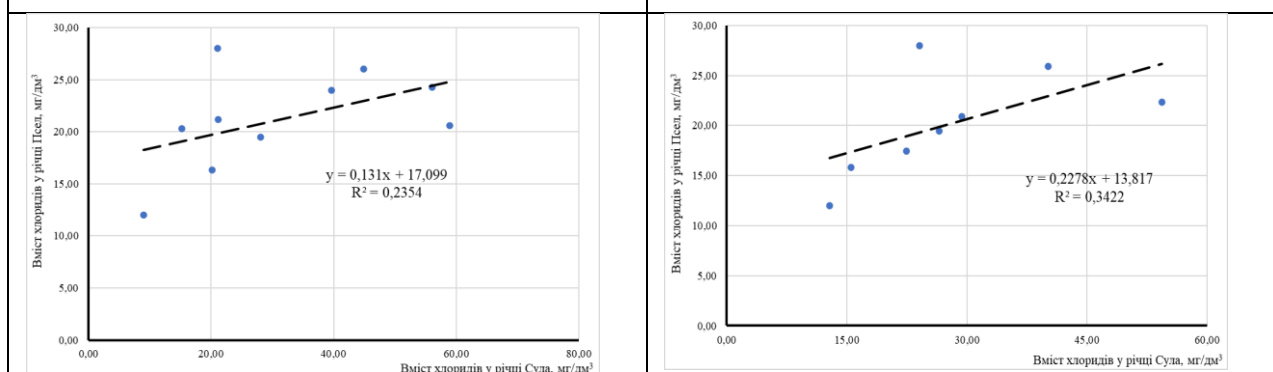


Рисунок 3 – Кореляційна залежність між вмістом хлоридів у 2020 році у річках Сула (пост 3) та Псел (пост 2)

Рисунок 4 – Кореляційна залежність між вмістом хлоридів у 2020 році у річках Сула (пост 4) та Псел (пост 2)

Як видно із графіку на рисунках 1 та 2 вплив з 1 посту річки Сула значно вищий, ніж із другого посту, на пост 1 річки Псел. Як видно із рисунків 3 та 4 вплив з 4-го посту річки Сула на пост 2 річки Псел вищий, ніж з 3го. Також під час аналізу графіків 1 – 4 виявлено, що з посту 4 річки Сула взаємний вплив на останній пост на річці Псел є найвищим, про що свідчить кут нахилу лінії тренду. У попередніх дослідженнях було виявлено, що тенденція щодо взаємного впливу вищерозташованих приток на нижчерозташовані з роками зберігається. Тому є важливим дослідити вміст інших домішок, які містяться у поверхневих водних об'єктах з роками та вздовж течій.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Третьяков О.В., Титаренко А.В., Іванов Є.В. Екологічна оцінка найбільшої притоки річки Дніпро в межах

України. Український журнал будівництва та архітектури. Дніпро. 2022. № 4 (010). С. 65 – 75. DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.250822.65.879.

2. Пономаренко Р.В., Пляцук Л.Д., Третьяков О.В., Ковальов А.П. Визначення екологічного стану головного джерела водопостачання України. Техногенно-екологічна безпека. 2020. № 6(2/2019). С. 69–77. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3559035>.

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЕКОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ОСВІТІ**

*Колошко Ю.В., викладач.,  
Національний університет цивільного захисту України  
м. Харків, Україна  
yuvita.75@ukr.net*

У сучасному світі, де інформація доступна на вимогу, важливо розглядати можливості впровадження технологій інформаційної екології у вищу освіту. Це відкриває перед нами безмежні можливості для покращення якості освіти та збереження навколишнього природного середовища. У цій статті розглянемо декілька аспектів цього питання, зокрема використання онлайн-ресурсів, розробку мобільних додатків, роль віртуальної реальності та інших інноваційних технологій у вищій освіті з екології.

Онлайн-ресурси та відкриті освітні платформи стали важливою частиною сучасної вищої освіти. Вони дозволяють студентам отримувати доступ до якісного навчального матеріалу, навіть якщо вони знаходяться віддалено від університету. У контексті екологічної освіти, ці ресурси можуть бути особливо корисними.

Науковці та педагоги можуть розробити онлайн-курси та навчальні матеріали з екології, які будуть доступні усім бажаючим. Важливо також враховувати концепцію відкритих освітніх ресурсів (Open Educational Resources, OER), яка дозволяє безкоштовно розповсюджувати навчальні матеріали та забезпечувати доступ до них для всіх. Це сприяє поширенню знань у галузі екології та забезпечує більший інформаційний доступ для студентів.

Мобільні додатки та інші технологічні рішення можуть бути потужними інструментами для відстеження екологічних показників і забезпечення якісної освіти в галузі екології. Такі додатки можуть надавати інформацію про стан довкілля, допомагати в розрахунках і аналізах, а також сприяти залученню студентів до дослідницької роботи.

Наприклад, додатки можуть допомагати вимірювати рівень забруднення повітря, якість води чи рівень шуму в міському середовищі. Крім того, вони