

організмів. Ця техніка та пов'язана з нею статистика для інтерпретації є надійною та високо відтворюваною. Методи автоматизації, продуктивності, а також надійності STR продовжуватимуть розвиватися, бо потребують дуже малої кількості ДНК, у поєднанні з полімеразною ланцюговою реакцією у реальному часі та статистичними методами, що регулярно використовуються для ідентифікації останків, встановлення батьківства або для зіставлення біологічних доказів з місця злочину [3].

Таким чином, сьогодні генетична ідентифікація базується, виключно, на наукових методах, адже науковий прогрес за останні 30-40 років підкреслив і продовжує підкреслювати важливі технологічні досягнення у цій сфері, включаючи розробку наборів для ампліфікації та статистичних методів, які зробили експертизу більш доступною та точною.

Список використаних джерел

1. Використання аналізу ДНК у судово-медичних експертизах (2001) / Н. Е. Кожухова, Г. Ф. Кривда, Р. Г. Кривда та ін. Одеса : ОДМУ. 92 с.
2. Butler J. M. (2005). Forensic DNA typing: biology, technology, and genetics of STR markers. 2nd ed. Amsterdam, Boston: Elsevier Academic Press.
3. Goodwin W., Linacre A., Hadi S. (2011). An Introduction to Forensic Genetics. Chichester: John Wiley & Sons.
4. Calladine C. R., Drew H. R., FLuisi B., Travers A. A. (2004). Understanding DNA: the molecule & how it works. 3rd ed. San Diego (California): Elsevier Academic Press.
5. Method for Forensic Analysis : United States Patent No. 5,593,832; Date of Patent 14 January 1997. URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/32/cc/95/0fff356ed32cb/US5593832.pdf>
6. Jeffreys A. J., Wilson V., Thein S. L. (1985). Individual-specific «fingerprints» of human DNA. Nature. Vol. 316. P. 76–79.

ВОДОКОРИСТУВАННЯ У БАСЕЙНІ РІЧКИ ВОРСКЛИ (У МЕЖАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Данильченко О. С.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

olena_danylchenko@ukr.net

Водокористування складається з двох складових: водоспоживання та водовідведення. Основним джерелом водопостачання у Сумській області є підземні води та поверхневі води басейнів річок: Десни, Сули, Псла та Ворскли.

Підземні води використовуються для централізованого водопостачання населення, а також для водопостачання промислових та сільськогосподарських підприємств. Річки області слугують джерелом технічного водопостачання. Водоспоживання та водовідведення у басейні річки Ворскли у розрізі басейнів головних річок регіону характеризується мінімальними показниками [1, 2], але, враховуючи те, що річка Ворскла є головною водною артерією Гетьманського національного природного парку, це питання досить актуальне та потребує детального аналізу.

Динаміка забору води з природних водних об'єктів басейну річки Ворскли у межах Сумської області має хвилеподібний характер, але останніми роками прослідковується стрімке зниження цього показника. Максимальні значення зафіксовані у 2020 та 2012 роках – 12,163 млн. м³ та 11,95 млн. м³ відповідно, а мінімальні у 2023 році – 2,72 млн. м³ (рис. 1). Динаміка забору води з поверхневих та підземних вод басейну теж характеризується низхідною хвилеподібністю (рис. 2). Слід зауважити, що в окремі роки показники забору підземних вод перевищували показники забору поверхневих вод (2018, 2019 та 2023 роки). У 2020, 2021 та 2022 роках, навпаки, показники забору поверхневих вод вищі ніж показники забору підземних вод. Максимальні значення забору поверхневих вод у басейні річки Ворскли зафіксовано у 2020 році – 6,715 млн. м³, у наступні роки фіксується стрімке зниження цього показника, особливо, у 2023 році – воно становило 0,715 млн. м³, що пояснюється зниженням споживання води на виробничі потреби у зв'язку із військовими діями.

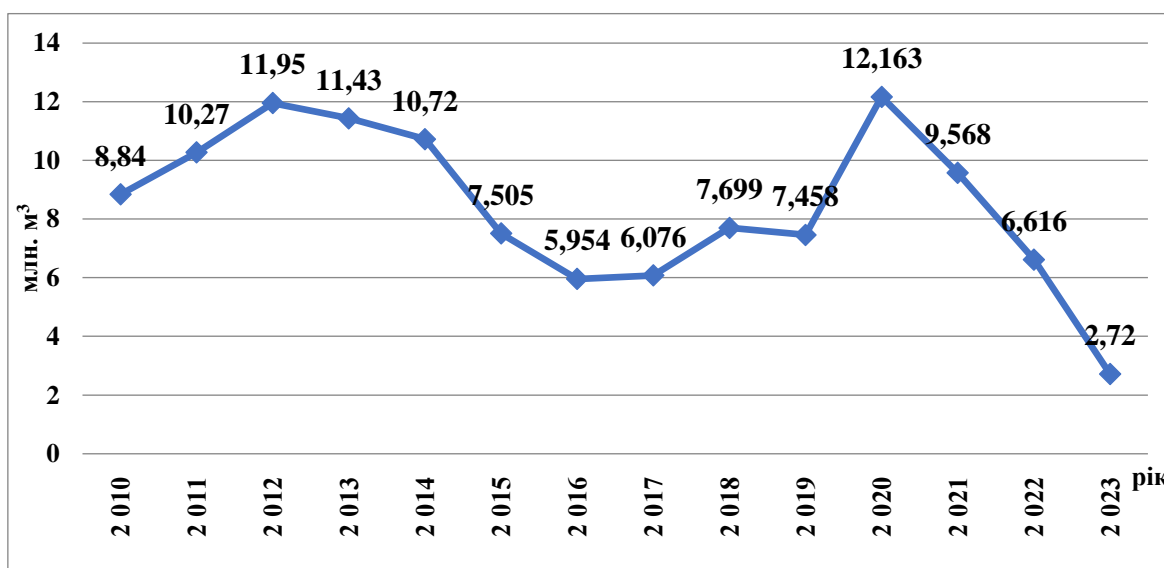


Рис. 1. Забрано води з природних водних об'єктів басейну річки Ворскли у межах Сумської області.

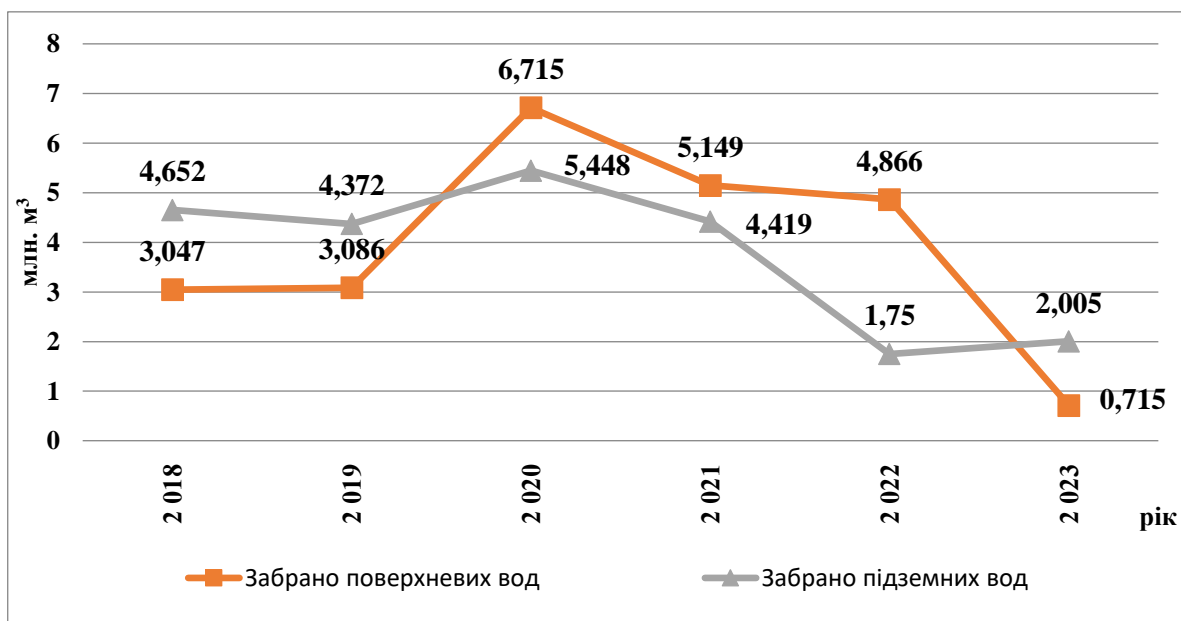


Рис. 2. Забрано води з поверхневих та підземних вод басейну річки Ворскли у межах Сумської області.

За останні 5 років середнє значення показника забору поверхневих вод басейну річки становить 4,1 млн. м³, це майже 2% від середнього значення річного об'єму стоку річки Ворскли за останні 5 років (208,4 млн. м³) за даними гідрологічного посту с. Чернеччина.

Водовідведення у поверхневі водні об'єкти басейну річки Ворскли у межах регіону характеризується низхідною хвилеподібною динамікою. Максимальні значення означеного показника, так як і забору води, зафіксовані у 2020 та 2012 роках – 5,418 млн. м³ та 5,087 млн. м³ відповідно (рис. 3).

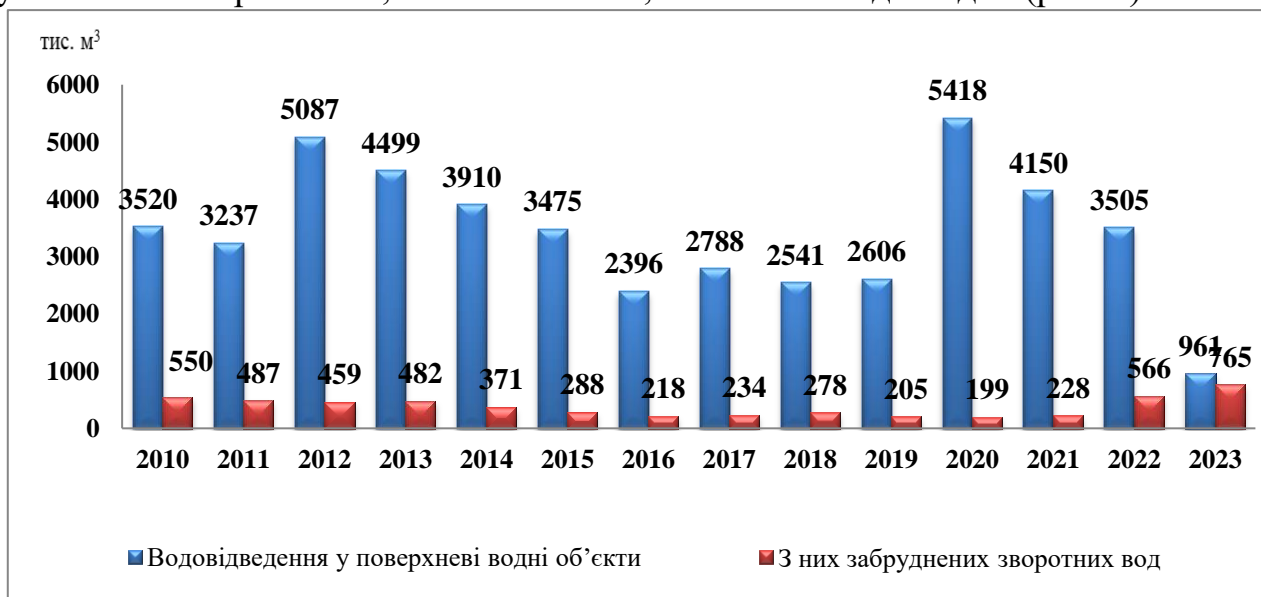


Рис. 3. Динаміка водовідведення у поверхневі водні об'єкти басейну річки Ворскли у межах Сумської області

Прямої залежності між водовідведенням забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти басейну річки та вцілому скинутих вод не зафіксовано. Максимальне значення забруднених зворотних вод за даними Державного обліку водокористування [3] відмічається у 2023 році і становить 0,765 млн. м³, майже 80% від валового об'єму водовідведення у поверхневі водні об'єкти басейну річки. Це найвищий показник серед даних вибірки і говорить про те, що водокористувачі-забруднювачі скидають воду без очищення чи недостатнього очищення.

Серед основних водокористувачів-забруднювачів слід відмітити: КП «Тростянецькомунсервіс» (м. Тростянець) та ПАТ «Охтирський Сиркомбінат» ПП «Рось» (м. Охтирка), хоча з 2021 року дані про останнє підприємство відсутні [4]. Скоріш за все, не всі водокористувачі здійснюють звітність. За даними Державного обліку водокористування [3] у 2018 році у басейні річки Ворскли у межах Сумської області фіксувалося 87 водокористувачів, а у 2023 – 55.

Таблиця 1

**Скидання зворотних вод та забруднюючих речовин
водокористувачами-забруднювачами у басейні річки Ворскли
у межах Сумської області**

№ з/п	Роки	Об'єм скидання зворотних вод, млн. м³	Обсяг забруднюючих речовин, т
1	2010	0,546	529,13
2	2011	0,488	543,4
3	2012	0,460	469,1
4	2013	0,482	484,6
5	2014	0,371	489,1
6	2015	0,221	297,12
7	2016	0,218	318,15
8	2017	0,229	328,84
9	2018	0,278	331,01
10	2019	0,205	201,37
11	2020	0,199	253,61
12	2021	0,186	279,9
13	2022	0,108	146,7

Загальна динаміка об'єму скидання зворотних вод (без очищення чи недостатнього очищення) за звітністю водокористувачів-забруднювачів річки Ворскли у межах Сумської області низхідна та об'єм скидання зворотних вод у 2022 році знизився у 5 разів у порівнянні із 2010 роком (табл. 1).

Разом із забрудненими зворотними водами водокористувачі-забруднювачі скидають у поверхневі водні об'єкти забруднюючі речовини. Обсяг забруднюючих речовин майже корелюється із об'ємом скидання зворотних вод: чим більше значення одного показника так і більше значення другого. Так як об'єм скидання зворотних вод знижується – знижується і обсяг забруднюючих речовин. Мінімальне значення обсягу забруднюючих речовин зафіксоване у 2022 році – 146,7 т, тоді коли і мінімальне значення об'єму скидання зворотних вод (рис. 4).

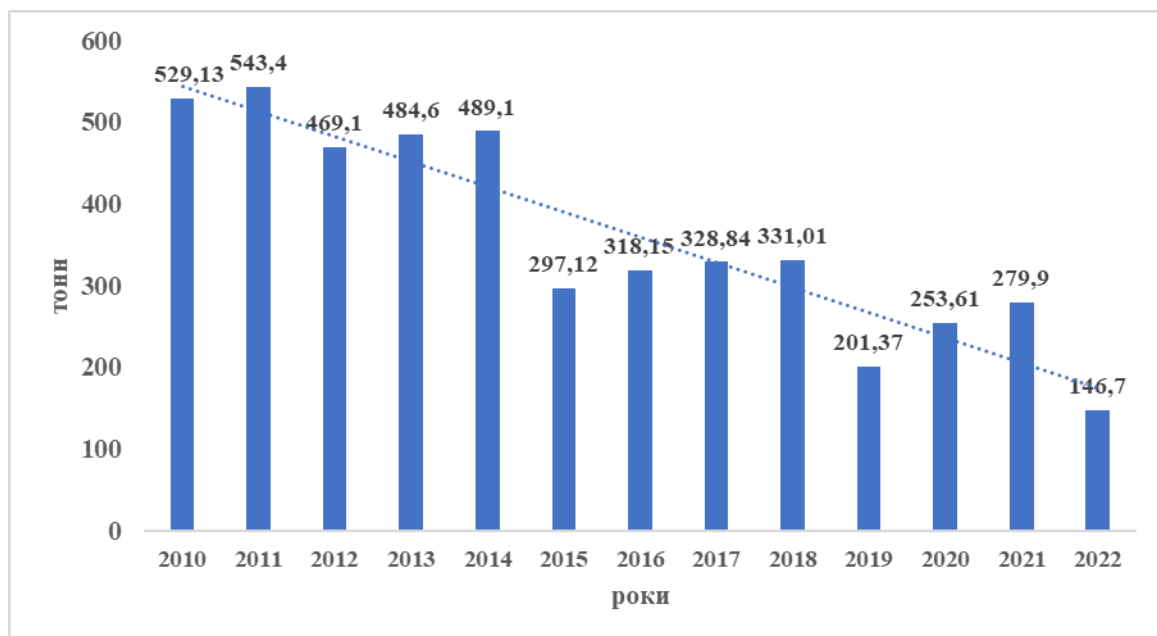


Рис. 4. Динаміка обсягу забруднюючих речовин, що потрапляють у поверхневі води басейну річки Ворскла

Таким чином, проведений аналіз водоспоживання та водовідведення встановив: 1) забір води з природних водних об'єктів, а також поверхневих та підземних вод басейну річки Ворскли у межах Сумської області характеризується стрімким зниженням; 2) забір поверхневих вод басейну річки становить майже 2% від середнього значення річного об'єму стоку річки Ворскли за останні 5 років; 3) водовідведення у поверхневі водні об'єкти стрімко знижується, однак скид забруднених зворотних вод (без очищення чи

недостатнього очищення) у 2023 році становить майже 80% від валового об'єму водовідведення, що говорить про неефективність очисних споруд; 4) разом із забрудненими зворотними водами до поверхневих вод потрапляють забруднюючі речовини, обсяг яких знаходиться у прямій залежності від об'єму скидання зворотних вод; 5) наразі у басейні Ворскли у межах регіону фіксується 55 водокористувачів і лише 2 з них офіційно звітуються про своє водокористування.

Список використаних джерел

1. Данильченко О. С. (2019). Річкові басейни Сумської області : геоекологічний аналіз : монографія. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 270 с.
2. Данильченко О. С. Гавриш В. В. (2019). Водні ресурси Сумської області та їх використання. *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка. Географічні науки*. Вип. 10. С. 47-55.
3. Державний облік водокористування (2024). URL : <https://davr.gov.ua/derzhavnij-oblik-vodokoristuvannya> [дата звернення: 20.04.2024].
4. Екологічні паспорти за 2022 рік. URL : <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/> [дата звернення: 20.04.2024].

DEFORMATION, ELASTICITY, ANELASTICITY, MECHANICAL SPECTROSCOPY OF CONCRETES, SiO₂, NANOCOMPOSITES OF MULTIWALLED CARBON NANOTUBES AND POLYMERS

Onanko Y. A.¹, Marysyk S. V.¹, Onanko A. P.², Charnyi D. V.¹, Yatsiuk M. V.¹, Matselyuk E. M.¹, Dmytrenko O. P.², Kulish M. P.², Pinchuk-Rugal T. M.², Pavlenko O. L.², Busko T. O.², Gaponov A. M.², Kurochka L. I.², Ilyin P. P.²

¹ Institute of Water Problems and Land Reclamation NAAS

onanko@i.ua

² Taras Shevchenko Kyiv National University, 01601

onanko@univ.kiev.ua

Abstract.

Anelasticity, elasticity, deformations in SiO₂, concretes, radiation and structural functionalized nanocomposites of multiwalled carbon nanotubes (MCNT)