

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

I Міжнародної науково-практичної конференції
“ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ ДЛЯ
ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ - 2022”



Полтава, 26 – 27 травня 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY, GEORGIA
UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES IN LUBLIN, POLAND
АЗЕРБАЙДЖАНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ТЕХНОЛОГІЙ
POZNAN POLYTECHNICAL UNIVERSITY, POLAND
INSTITUTE OF MATHEMATICAL SCIENCES, FACULTY OF SCIENCE,
UNIVERSITY OF MALAYA, MALAYSIA
ISLAMIC AZAD UNIVERSITY SCIENCE AND RESEARCH BRANCH, IRAN ISLAMIA
CENTRAL UNIVERSITY, NEW DELHI, INDIA
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОДА
СПІЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ПОЛТАВСЬКА ГАЗОНАФТОВА КОМПАНІЯ»
ЕКОЛОГІЧНА РАДА ПОЛТАВЩИНИ

**I Міжнародна науково-практична конференція
«ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ ДЛЯ
ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ – 2022»**

26 – 27 травня 2022 р.

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

ПОЛТАВА – ЛЬВІВ, 2022 р.

Міжнародний науковий комітет

СІВІЦЬКА Світлана – проректор з наукової та міжнародної роботи Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», к.е.н., доцент, голова оргкомітету.

СТЕПОВА Олена – завідувачка кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», д.т.н., професор, заступник голови оргкомітету.

ГОЛІК Юрій – завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, професор Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», к.т.н., доцент.

ЧЕРНЕР Крістіан – почесний доктор, ПП «Гігаджоуль», Австрія, Грац-Стрий, Україна.

KRZYSZTOF Józwiakowski – завідувач кафедри інженерії навколишнього середовища та геодезії Університету природничих наук в Любліні, д-р хабіл, професор.

TURKADZE Tsitsino – професор кафедри хімічних та екологічних технологій Державного університету імені Акакія Церетелі, д.т.н., професор.

САВИЦЬКА Барбара – професор кафедри технології рослинництва і товарознавства Університету природничих наук в Любліні, д-р хабіл, професор.

КААБАР Мохаммед К.А. – науковий співробітник Інституту математичних наук факультету природничих наук Малайського університету, Куала-Лумпур, Малайзія, д-р філос.

МОЗАФФАРІ Нілоофар – наукова співробітниця кафедри фізики, факультету природничих наук відділення науки і досліджень Ісламського університету Азад (IAU), Тегеран, Іран, винахідниця й запрошена редакторка Springer Nature Group, магістр наук.

КХАН Надім Ахмад – науковий співробітник кафедри цивільної інженерії Національного ісламського університету, Нью-Делі, Індія, д-р філос.

КАЛЮЖНИЙ Анатолія – в.о. директора навчально-наукового інституту нафти і газу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», к.т.н., доцент.

ВАМБОЛЬ Віола – професор кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», д.т.н., професор.

ІЛЛЯШ Оксана – доцент кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», к.т.н., доцент.

СМОЛЯР Наталія – доцент кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», к.б.н., доцент.

ГАНОШЕНКО Олена – доцент кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», к.т.н., доцент.

БРЕДУН Віктор – доцент кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», к.т.н.

ЧУХЛІБ Юлія – старший викладач кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

БЄЛОКОНЬ Карина – доцент кафедри прикладної екології та охорони праці Запорізького національного університету, к.т.н., доцент.

ВАМБОЛЬ Сергій – професор кафедри безпеки життєдіяльності Державного біотехнологічного університету, д.т.н., професор.

ВНУКОВА Наталія – завідувач кафедри, професор кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожного університету, д.т.н., професор.

МАЛЬОВАНІЙ Мирослав – завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н., професор.

НЕКОС Алла – завідувач кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, д.геогр.н., професор.

Василь ПЕТРУК – директор інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля Вінницького національного технічного університету, д.т.н., професор, заслужений природоохоронець України.

ТРОХИМЕНКО Ганна – завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій Національного університету кораблебудування імені Адмірала Макарова, доктор технічних наук, професор.

САФРАНОВ Тамерлан – завідувач кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету, доктор геолого-мінералогічних наук, професор.

ЧУГАЙ Ангеліна – декан природоохоронного факультету Одеського державного екологічного університету, доктор технічних наук, професор.

ШМАНДІЙ Володимир – професор кафедри екології та біотехнології Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, доктор технічних наук, професор.

Відповідальна за випуск: завідувачка кафедри прикладної екології та природокористування,
д.т.н., проф. Олена СТЕПОВА.

«Подолання екологічних ризиків і загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022»: Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції «Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022», (26–27 травня 2022 року, Полтава – Львів). Полтава : НУПІ, 2022. 692 с.

Учасники конференції – міжнародні експерти, почесні гості, науковці, шкільна й студентська молодь та освітяни – розглядають проблеми раціонального використання природних ресурсів, захисту довкілля та енергозбереження, подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних дій.

Матеріали подано мовами оригіналів. За викладення, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

Оргкомітет конференції.

© Національний університет
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», 2022 р.

АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

Знезараження води в процесі водопідготовки для господарсько-питних цілей проводять із метою знищення можливих патогенних бактерій та вірусів на кінцевій стадії обробки та покращення санітарно-екологічного стану споруд на попередньому етапі очищення.

В якості знезаражувальних агентів використовують хлор, або його сполуки: діоксид хлору, гіпохлорити натрію і кальцію та інші, недоліком яких є знижена інактивуюча здатність по відношенню до спороутворюючих кишкових бактерій та вірусів, здатність вступати в реакцію з органічними речовинами та утворювати побічні, токсичні для людини речовини. Небезпека ситуації посилюється тим, що у зв'язку з практично повсюдним антропогенним забрудненням води, як у поверхневих, так і в підземних джерелах водопостачання, достатню дозу хлору при знезараженні доводиться збільшувати, а це, крім утворення токсичних хлорорганічних сполук, погіршує смак і запах води. Необхідно також враховувати той факт, що перевезення на значні відстані та постійне зберігання великих кількостей рідкого хлору є джерелом екологічної небезпеки для прилеглих населених пунктів [1].

Позитивною властивістю хлору є його тривалий бактерицидний вплив на очищену воду у водоводах та розподільчій мережі.

Рідкий хлор, що дає прийнятні результати по збереженню мікробіологічної якості питної води при її транспортуванні водопровідними мережами, в той же час має серйозні недоліки як знезаражувальний агент на стадії виробництва питної води.

Він неефективний проти вірусів, спороутворюючих бактерій.

Гіпохлорит натрію має такий же механізм знезараження та взаємодії з органікою у водній середі, як і газоподібний хлор. Разом з тим виробництво гіпохлориту натрію на місці споживання, не кажучи вже про використання товарного реагенту, який привозять, є набагато небезпечнішою технологією знезаражування в порівнянні із застосуванням рідкого хлору.

Недоліком гіпохлоритного методу є обмеження максимальної потужності водоочисних споруд кількома десятками тис. куб. м на добу з позицій техніко-економічної доцільності.

Діоксид хлору (ClO_2) – містить 90-95% активного хлору, є ефективним дезінфікуючим засобом, має наступні переваги перед хлором:

- більш високий бактерицидний та віруліцидний ефект;
- відсутність у продуктах обробки хлорорганічних сполук;

- високий рівень окислення (до утворення CO_2);
- відсутність необхідності перевезення на великі відстані, оскільки його виготовляють на місці.

Діоксид хлору має більш тривалу в часі бактерицидну дію (9-20 діб) ніж хлор, незалежний від температури, *pH* органічних речовин, включаючи гумінові речовини, і амонійний азот у воді.

Сучасні традиційні альтернативні методи знезараження – УФ-випромінювання та озонування – відрізняються більш високою ефективністю щодо інактивації спороутворюючих бактерій та ентеровірусів, а також відсутністю побічних хлорорганічних продуктів, але не мають консервуючого ефекту хлору.

Метод знезараження води УФ випромінюванням має ряд переваг перед іншими методами знезараження:

- УФ випромінювання летальне для більшості водних бактерій, вірусів, спор та протозоа. УФ випромінювання інактивує навіть ті віруси, які не піддаються дії хлору.
- УФ випромінювання не впливає на органолептичні властивості води.
- Час знезараження при УФ випромінюванні складає 1-10 секунд у проточному режимі, тому відсутня необхідність у створенні контактних місткостей.
- Процес УФ знезаражування може бути легко автоматизований.
- Немає проблем корозії технологічного устаткування.

Як альтернативний хлоруванню метод знезараження стічних вод пропонується застосування електроімпульсної технології, що полягає в дії на оброблювану воду високовольтним електричним розрядом. Технологія забезпечена вітчизняними розробками і комплектуючим устаткуванням, екологічно чиста і не вимагає застосування реагентів.

Суть електроімпульсної технології знезараження полягає у її дії на оброблювану воду високовольтним електричним розрядом, що спричиняє руйнування клітин мікроорганізмів (бактерій, вірусів) у першу чергу за рахунок ударної хвилі, що генерується у воді. Апаратурне оформлення електроімпульсної технології складається з трансформатора, випрямляча, струмообмежуючого елемента, накопичувача місткості електроенергії, розрядника-загострювача і електродів, розташованих в ємності, наповненою водою.

У практиці знезараження питної води певне поширення набув метод озонування [2].

Озонування води дозволяє суттєво покращити якість води та вирішити безліч проблем, які виникають при хлоруванні. Основними перевагами озону в порівнянні з іншими окислювачами, що використовуються для водопідготовки, є: озон більш сильніший окислювач, ніж хлор – одночасно із знезараженням видаляє й інші забруднення води (забарвленість, запах,

присмак, залізо, марганець, феноли, нафтопродукти, ПАР та ін.). Метод озонування, на відміну від хлорування, технічно складніший і для його реалізації необхідне виконання ряду послідовних технологічних операцій, таких як: очищення повітря, його охолодження та сушіння, змішування озono-повітряної суміші з водою, яка обробляється, відведення та деструкція залишкової озono-повітряної суміші, виведення їх у атмосферу.

Ультразвук у воді, яка обробляється, знищує не тільки бактерії, а й інші організми, такі як: личинки комах, молюски, планктони, дрібні риби, жаби; а також руйнує різні колоїдні та складні органічні речовини.

До суттєвих недоліків даного методу належать:

- висока вартість установок та велика витрата електроенергії;
- необхідність проведення попереднього прояснення води перед обробкою ультразвуком, а також неможливість проведення постійного контролю за якістю знезараження.

Також на підставі виконаних досліджень можна зробити висновок щодо можливості поліпшення бактеріологічних показників прояснення води при використанні модифікованого розчину сульфату алюмінію [3].

Аналіз дослідних даних показує, що якість очищення води за бактеріологічними показниками при використанні модифікованого розчину коагулянту значно вища, ніж при обробці води звичайним розчином коагулянту, тому як зниження мікробного числа під час використання звичайного розчину коагулянту становить в середньому 12,1-14,1%; а при використанні модифікованого розчину коагулянту 17,4-18,4%. Аналогічне явище спостерігається при аналізі показників coli-index: звичайний розчин коагулянту – 15,2-16,2%, модифікований розчин коагулянту – 20,09-24,3%.

Використані інформаційні джерела:

1. Кульський Л. А. *Теоретические основы и технология кондиционирования воды*. К. : Наукова думка, 1983. 528 с.

2. Душкин С. С., Коваленко А. Н., Дегтярь М. В., Шевченко Т. А. *Ресурсосберегающие технологии очистки сточных вод*. Харьков : ХНАГХ, 2011. 146 с.

3. Dushkin S., Martynov S., Dushkin S. *Intensification of the work of contact clarifiers of drinking water preparation // Journal of Water and Land Developer. Nom. 41 (IV–VI), 2019. P. 55–60.*

*Електронне наукове видання
комбінованого використання.
Можна використовувати в локальному та мережному режимах.*

Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

I Міжнародної науково-практичної конференції
«Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля
в умовах надзвичайних ситуацій»
(Україна, Полтава – Львів, 26-27 травня 2022 року)

Комп'ютерна верстка та
редагування

Наталія СМОЛЯР

Відповідальна за видання
завідувачка кафедри прикладної екології
та природокористування

Олена СТЕПОВА

Обл.-вид. арк. 38,3

Видавець: Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК. №7019 від 19.12.2019 р.
