

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збірник тез доповідей

**XII Всеукраїнської науково-практичної
конференції**

Одеса, 2021

ХІІ Всеукраїнська науково-практична конференція «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей ХІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції. 25 – 26 березня 2021 р., Одеса, ОНАХТ. - Одеса: ОНАХТ, 2021. – 186 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах галузі, оцінки її якості та можливого впливу на організм людини.

Матеріали призначені для наукових, інженерно-технічних робітників, аспірантів, студентів, спеціалістів цехів та заводів, які працюють в харчовій промисловості та водних господарствах.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 06.04.21 р., протокол № 13.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Під загальною редакцією Академіка НАН України Єгорова Б. В.

© Одеська національна академія харчових технологій, 2021

Щирі вітання учасникам науково-практичної конференції «Вода в харчовій промисловості»!

Вже дванадцяту науково-практичну конференцію «Вода в харчовій промисловості» проводить наша Одеська національна академія харчових технологій. Проводить саме у дні, коли весь світ звертає особливу увагу на проблеми цього найціннішого багатства нашої планети – ВОДИ, у дні, коли весь світ відзначає День водних ресурсів, День Води.

«Карантинний формат» проведення конференції вже другий рік поспіль не може завадити обміну інформацією, обміну напрацюваннями і думками як знаних фахівців цієї галузі, так і початківців, що роблять лише перші кроки у пізнанні води. У пізнанні, в якого не має початку, і не може бути кінця – вода безкінечна і безцінна просто тому, що життя без неї неможливо, а заміни воді не існує.

Про це говорять і учасники нашої конференції, і учасники з усіх країн світу, які приймають участь у заходах, що їх проводять підрозділи Організації Об'єднаних Націй до Всесвітнього Дня Води, девізом якого у 2021 році є «VALUING WATER» - «ЦІННІСТЬ ВОДИ». До речі, участь нашої Академії у таких заходах відзначена спеціальним Сертифікатом UN WATER.

«Цінність води у всіх її проявах має бути у центрі уваги управлінців водними ресурсами. Тому, що не розглядаючи воду у всіх її проявах і використаннях, не можливо якісно управляти водними ресурсами – такий підхід є проявом політичної недбалості та неякісного управління. І зводити цінність води до ціни на воду безвідповідально і безглуздо» - саме так розпочинається Всесвітня доповідь ООН про стан водних ресурсів. Адже ризики недооцінки води у минулі роки – як природної, соціальної і економічної цінності – занадто великі, щоб їх не помічати.

І це має привернути особливу увагу до етики води, яку слід вважати надважливою умовою виживання людства. Весь минулий досвід управління дозволяє вважати основними «інструментами» етики води (1) ОСВІТУ і відповідне виховання у повазі до води, до важливості її збереження, раціонального управління і використання, (2) НАУКУ і вбудованість наукового пізнання у діяльність по створенню та просуванню нових технологій та (3) КУЛЬТУРУ як свідоме розуміння унікальності води у збереженні, виживанні та забезпеченні майбутнього людства, в охороні довкілля та його біорізноманіття, у відповідальності за потреби ноосфери.

Наша конференція також, ми впевнені, має сприяти втіленню цих інструментів, адже вона дає можливість обміну досвідом та ідеями, справді відкриває цікаві шляхи задля рішення такої важливої та актуальної проблеми як пошук оптимальних шляхів забезпечення населення якісною водою, якісними продуктами харчування, приготовленими лише на якісній воді, та якісними перспективами створення продовольчої безпеки країни в цілому. Роботи учасників конференції досить різні – є результати глибоких наукових досліджень і роздумів, є огляди сучасних джерел інформації, є цікаві пропозиції та судження, є перші «проби пера» студентів, що прагнуть вирішувати складні задачі харчової і водної галузей.

Ми щиро вдячні нашим колегам із ЗВО України, що прийняли участь у роботі нашої вже дванадцятої конференції «Вода в харчовій промисловості» і долучаються, ми впевнені, до підготовки кваліфікованих фахівців з водопідготовки, які будуть лідерами у вирішенні болючих «водних» питань вже сьогодні і в перспективі.

Бажаю плідної роботи, генерації нових ідей та пошуку шляхів їх рішення усім учасникам нашої вимушено заочної конференції «Вода в харчовій промисловості»!

Заступник голови оргкомітету,
проректор з наукової роботи ОНАХТ
к. т. н., доцент

Н. М. Поварова



www.worldwaterday.org

World Water Day 2021 is coordinated by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Aqueduct, Public Services International, the Government of the Netherlands, the International Fund for Agricultural Development (IFAD), the International Labour Organization (ILO), the Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights (OHCHR), the United Nations Children's Fund (UNICEF), the United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA), the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), the United Nations Habitat (UN-Habitat), the World Health Organization (WHO), the CEO Water Mandate, Sustainable and Water for All (SWA), Global Water Partnership (GWP), International Water Management Institute (IWMI), Women and Women for Water Partnership (WWP) on behalf of UN-Water (UNWA), Global Water Foundation (GWF), and the World Bank.

МІКРОБІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ СОРБЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ПРИ ОЧИЩЕННІ ВОДИ

Безусов А. Т., д. т. н., професор, Доценко Н. В., к. т. н., доцент,
Нікітчина Т. І., к. т. н., доцент, Афанасьєва Т. М., к. т. н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Одним з джерел забруднення водойм, що призводять до погіршення якості води та порушення умов життєдіяльності риби та інших гідробіонтів, є стічні води підприємств, які містять розбавлені розчини важких металів. Концентрації таких речовин та їх склад дуже відрізняється в залежності від виду та спеціалізації виробництва, технологій та обладнання.

Традиційно в стічних водах підприємств машинобудівної, металургійної та хімічної промисловості концентрація токсичних речовин значно вища у порівнянні з іншими виробництвами. Так, серед забруднюючих речовин можуть бути органічні сполуки, спирти, кислоти, поверхнево-активні речовини, нафтопродукти та іони металів: Cr (VI), Fe (III), Zn (II), Cu (II), Ni (II), Al (III).

Важкі метали в природних водах знаходяться у розчиненому чи адсорбованому стані. Потрапляючи у воду в іонній формі, вони накопичуються в осадах у вигляді гідроксидів, карбонатів, сульфідів або фосфатів. Вміст різних металів у водоймах варіює у широких межах. Найвищі концентрації важких металів виявляють у верхніх шарах води.

Враховуючи показник токсичності важкі метали розташовуються у наступній послідовності: ртуть, срібло, мідь, кадмій, цинк, свинець, хром, нікель, кобальт. Але цей порядок може змінюватися у залежності від виду організму і від того, чи присутні ці елементи в розчині у вигляді вільних іонів, недисоційованих солей, чи входять до складу органічних чи неорганічних комплексних сполук. Недисоційовані солі та іони, що утворюють комплекси, зазвичай менш токсичні, ніж вільні іони в тих же концентраціях. При оцінці впливу металу на організми гідробіонтів і людини важливо враховувати також їх валентність (зокрема, 6-валентний хром більш токсичний, ніж 3-валентний тощо) [1, 2].

У даний час ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості питної води» передбачає такі гранично-допустимі концентрації металів (мг/л): сульфати – до 500; свинець $\leq 0,01$; стронцій $\leq 7,0$; залізо $\leq 0,2$ (до 1,0); марганець $\leq 0,5$; мідь $\leq 1,0$; цинк $\leq 1,0$; алюміній $\leq$ до 0,5; молібден $\leq 0,07$; селен $\leq 0,01$; фториди $\leq 0,7$ (до 1,5); хром $\leq 0,05$ [3].

Багато металів відіграють надзвичайну важливу роль в самих різноманітних біологічних процесах. Наприклад, іони калію, магнію, марганцю, заліза, кобальту, міді, молібдену і цинку входять до складу ферментів, що каталізують такі реакції як перенесення груп, окислювально-відновлювальні або гідролітичні процеси. Слід зауважити, що в цих процесах беруть участь не тільки металомісткі ферменти, але і інші білкові системи, які здійснюють накопичення і контроль за концентрацією іонів металів в організмі, а також транспортують їх у відповідну ділянку клітини для включення в потрібну ферментну систему або іншу систему організації клітини.

Всі метали можна умовно розділити на 2 групи: необхідні (в певних концентраціях) та шкідливі для організму. Для клітини необхідні всі перелічені вище метали, вони називаються "елементами життя", але коли їх концентрація перевищує рекомендовані значення, або в організм потрапляють шкідливі для здоров'я людини елементи, так звані «важкі метали», то це може викликати різні серйозні захворювання.

Наприклад, кадмій (важкий метал) пригнічує гідролітичні та окисні ферменти, відкладається у нирках, щитовидній залозі, затримується в клітинах мозку, легенях і

негативно впливає на їх нормальну діяльність. Отруєння кадмієм відбуваються при потрапленні його в шлунок або, при інгаляції, в дихальні шляхи. Близько 50 % адсорбованого кадмію накопичується в печінці та нирках. В еритроцитах і м'яких тканинах кадмій зв'язується з макроглобуліном та альбуміном, після чого швидко перерозподіляється, головним чином у печінці і нирках. Там він накопичується у вигляді комплексу з металотіонеїном. У вільному стані кадмій токсичний. Кадмій зв'язується з сульфгідрильними групами білків та веде до їх денатурації і до інактивації ферментів [1].

Якщо не виводити із стічних вод підприємств важкі метали, то наші водойми можуть перетворитись у рідкі концентрати токсичних речовин. Тому надзвичайно актуальним є пошук ефективних захисних реагентів та адсорбентів, які б давали можливість вилучати токсичні іони зі стічних вод.

У даний час широко застосовують очищення стоків від важких металів хімічними, фізичними та електрохімічними способами. Альтернативою цих способів є біологічний метод очищення води. Такий метод економічно дешевший, потребує менше спеціального обладнання та забезпечує високий ступінь очищення стічних вод.

Перспективними є мікробіологічні методи сорбції та осадження іонів металів. Для вилучення металів з розчинів можуть бути використані представники різних таксономічних груп. Так, клітини *Thiobacillus ferrooxidans* вилучають з розчину іони Cd (II), Co (II), Cu (II), Cr (VI), Fe (III), Ni (II), Ag⁺, Au (III); ціанобактерії - Cd (II), Au (III); клітини хлорели – Cd (II), Ni (II), Co (II), Zn (II), Sr (II), Mo (II); дріжджі *Candida lipolytica*, *Candida utilis*, *Rhodotorula mucilaginosa* – Cd (II), Co (II), Cu (II), Ni (II), Zn (II); міцеліальні гриби роду *Aspergillus* – Co (II), Ra (II) [4].

Мікроорганізми по різному реагують на важкі метали, деякі з них здатні активно транспортувати важкі метали у середину клітини. У деяких резистентних штамів мікроорганізмів виникає більша толерантність (здатність до накопичення високих концентрацій) до важких металів. Ця здатність визначається утворенням білкових ферментативних систем в клітині, що обумовлено генетичними змінами, пов'язаними з хромосомами і позахромосомними елементами генетичного апарату – плазмідами і транспортними зонами. Плазміди клітин мікроорганізмів несуть гени, які визначають резистентність до різних важких металів [1].

Іноді стійкість обумовлена специфічним зв'язуванням металу залишками цистеїну в молекулі металотіонінів, синтез яких можна індукувати важкими металами або стресовими факторами. Металотіоніни – це низькомолекулярні білки, які специфічно зв'язують важкі метали в живих організмах, що кодуються генами та ідентифіковані в клітинах ціанобактерій і грибів.

Деякі іони металів іммобілізуються клітинною оболонкою або зв'язуються шаром слизу, що покриває її. Іони Cd (II) активно транспортуються в деякі штами бактерій транспортною системою для марганцю. Отримуючи плазмиду резистентності клітина блокує таке високоафінне поглинання токсичних іонів через ці енергозалежні транспортні канали.

У штамх дріжджів *Saccharomyces cerevisia* виявлена резистентність до іонів міді, яка обумовлена закодованими в хромосомах зонами металотіонінов, що, зв'язуючи метал, перешкоджають його токсичній дії [5].

Адсорбція позитивно зв'язаних металів на поверхні клітин, як вважають, пов'язана з присутністю негативно заряджених груп аніонів COO⁻, HS⁻, OH⁻. Адсорбція відбувається швидко, зворотно та не залежить від температури і енергетичного метаболізму.

При способі очищення стічних вод від металів - іонів міді (II), срібла, хрому (III), що були присутні в концентраціях 3-60 мг/л, 40-195 мг/л і 10 мг/л відповідно, в стічну воду вводили 3-60 мг/л фільтр-картону з сорбованим штамом дріжджів *Sac. carlsbergensis*. Паралельно ставили контрольний дослід з «чистим картоном», що не використовувався у виробництві.

Із відходів виробництва пивоварної промисловості, при використанні фільтр-картону з сорбованим штамом дріжджів *Saccharomyces bergensis*, адсорбуються метали зі ступенем очищення від іонів міді за 3-4 години на 99,8-100 %, срібла за 2-4 години контакту на 99-100 %, іонів хрому за 94 години контакту на 95 %. Тобто, при використанні фільтр-картону з сорбованим штамом дріжджів *Saccharomyces bergensis* із відходів виробництва пивоварної промисловості іони металів адсорбувались значно швидше і повніше, ніж при використанні «чистого» картону [6].

Біосорбенти – живі і мертві клітини мікроорганізмів, їх компоненти і позаклітинні метаболіти, які можуть бути застосовані різними способами.

Так, розроблено біосорбент, який отримали при обробці сечовиноформальдегідним полікондесатом біомаси *Penicillium chrisogenum*. Його виготовляють у вигляді зерен розміром 0,3-0,8 мм і використовують для вилучення урану; ємність сорбенту становить 5 мг в перерахунку на 1 г біомаси. У США розроблений бактеріальний сорбент АМТ-біоклей для вилучення важких металів, включаючи Au, Pt, Ag. У Японії розроблено біосорбенти ЯХ-1 і ЯХ-2 на основі хітину і хітозану [7].

Встановлено, що багато мікроорганізмів накопичують із стічних вод структурні метали (залізо, магній, цинк, мідь, молібден), які входять до складу ферментів. Так, при концентраціях іонів калію 0,0001 М в розчині в бактеріальній клітині знаходиться 0,2 М калію.

Мікроорганізми здатні концентрувати метали різними шляхами:

- позаклітинне накопичення металів здійснюється зв'язуванням або осадженням їх на поверхні клітинних стінок;
- внутрішньоклітинне накопичення необхідних для метаболізму металів (К, Fe, Mn, Mo, Cu, Ni);
- внутрішньоклітинне накопичення металів, що не приймають участі в метаболізмі (Co, Ni, Cu, Cd, Ag).

Поглинання деяких металів дріжджами і бактеріями проходить за рахунок поверхневого зв'язування. Зв'язані з поверхнею клітин метали легко видаляються розбавленими кислотами.

Досліджували поглинання кадмію дріжджами *Saccharomyces cerevisiae* (рис.1). При концентрації іонів кадмію 120 мг/л в перерахунку на 1 г сухої біомаси дріжджів зв'язується 8 мг кадмію за температури 20 °С.

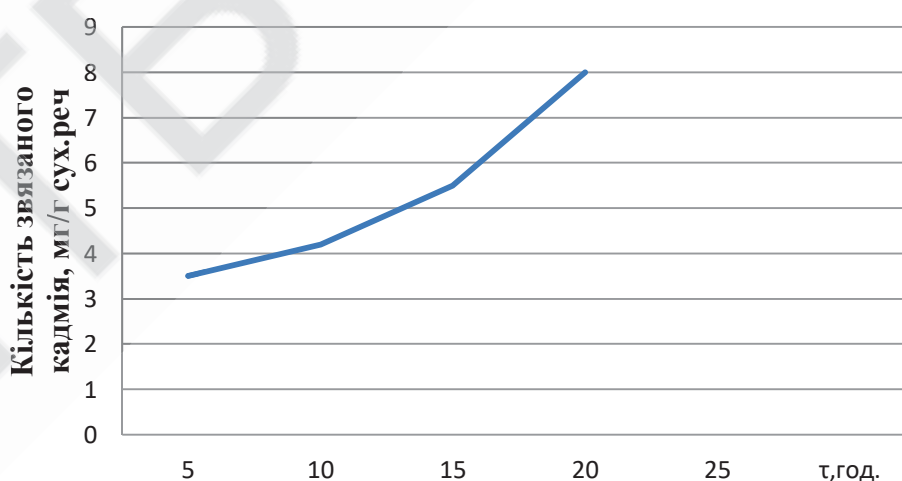


Рис. 1. Поглинання кадмію дріжджами *Saccharomyces cerevisiae*.

Наступний етап передбачає створення біофільтру з живими мікроорганізмами, іммобілізованими на певному носії.

Для очищення стічних вод перспективним є використання біологічних процесів [6, 7]. Такі системи для очищення представляють собою відстійники або проточні озера, в яких ростуть мікроорганізми і водорості. Ці організми накопичують розчинні метали і їх частки, які переводять у нерозчинні метали.

Джерела інформації

1. Безбородов А. М. Биотехнология продуктов микробного синтеза. - М.: Агропромиздат, 1991.- 190с.
2. Илялетидинов А. Н., Алиева Р. М. Микробиология и биотехнология очистки промышленных сточных вод.- А-Ата: Гылым, 1990. – 250с.
3. ДСТУ 7525:2014 Національний стандарт України. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
4. Бабюк А. В., Щотка О. О. Вплив хімічних забруднювачів навколишнього середовища на стан здоров'я населення // Гигиена и эпидемиология – 2009. - С. 144-165.
5. Lesuisse E., Raguzzi F., Crichton R.R. Iron uptake by the yeast *Saccharomyces cerevisiae*: Involvement of a reduction step // J.Gen.Microbiol. 1987. Vol.183. P.3229-3236.
6. Глоба Л. И. и др. Очистка природной воды гидробионтами, закрепленными на волокнистых насадках // Химия и технология воды. - 1992 - т.14, № 1, - С.63 – 67.
7. Буракаєва А. Д., Русанов О. М., Лантух В. П. Роль мікроорганізмів в очищенні стічних вод від важких металів. Навч. посібник – ОГУ, 2009. – 53с.

НАШУ КОНФЕРЕНЦІЮ ПІДТРИМАЛИ

• АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ ВОДООЧИСНОЇ ТЕХНІКИ ТА ДООЧИЩЕНОЇ ВОДИ (АВТ)

Створена у 1999 році.

Зареєстрована в Управління юстиції Одеської області.

Свідоцтво № 300 від 18.05.1999 р.

Колективний член МАНЕБ з 2000 р.

Президент АВТ – професор Борис Йосипович Псахис

Мета і основні напрямки діяльності:

- Координація зусиль вітчизняних виробників водоочисної техніки і чистої води; консультації і допомога фахівцям з розробки систем додаткового очищення води;
- Виконання науково-дослідних робіт, проведення експертизи проектів, організація і проведення семінарів, конференцій та виставок, підготовка і видання інформаційних матеріалів для фахівців і населення з проблем оптимізації водозабезпечення;
- Розвиток та зміцнення зв'язків з установами місцевого самоуправління, санітарного нагляду, екобезпеки і захисту прав споживачів щодо рішення задач оптимізації забезпечення населення питною водою, розроблення погоджених підходів та рекомендацій.

• ТДВ «ОДЕСЬКИЙ ЗАВОД МІНЕРАЛЬНИХ ВОД «КУЯЛЬНИК»

Промисловий розлив мінеральної води «Куяльник» розпочато в 1948 році на території Куяльницького курорту. А в 1961 році поряд із курортом був побудований Завод з випуску мінеральної води в склотарі 0,5 л. З 1995 року завод розливає воду в ПЕТ-тару. Зараз вода випускається в пляшках 1.5, 0.5 та 6 л.

На сьогодні Одеський завод мінеральної води «Куяльник» - сучасне підприємство, що відповідає всім міжнародним вимогам виробництва мінеральних вод. На підприємстві діють акредитовані в системі УкрСЕПРО мікробіологічна та хімічна лабораторії, що оснащені високоточним обладнанням та обслуговуються висококваліфікованим персоналом. На заводі встановлено високий рівень контролю за якістю продукції з дотриманням вимог ДСТУ та сертифікації УкрСЕПРО. Директор заводу «Куяльник» – Лариса Сергіївна Зайцева.

В асортименті заводу мінеральні води «Куяльник», «Куяльник Перший», «Сімейна» і «Тонус Кислород» - єдина в Україні питна вода, яка збагачена киснем. Саме вода «Тонус-Кислород» є новим і унікальним за своїми властивостями продуктом, що має ступінь збагачення киснем на рівні 150 мг/дм³ (показник, якого не можуть продемонструвати виробники мінеральної води, що здійснюють свою діяльність у європейських державах).

Дистриб'ютором ТДВ «Одеський завод мінеральних вод «Куяльник» є Корпорація «Українські мінеральні води», що з 1994 року працює на українському ринку та вже багато років є лідером продажу мінеральних лікувально-столових вод.

• АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ПИТНИХ ВОД УКРАЇНИ

Асоціація виробників мінеральних та питних вод України офіційно розпочала свою роботу 24 січня 2012 року з метою створення надійної платформи для забезпечення динамічного розвитку виробництва фасованої природної питної води в Україні. Почесний президент Асоціації – доктор медичних наук, професор Т. В. Стрикаленко. Виконавчий директор Асоціації – Оксана Федорівна Бамбура.

Асоціація виробників мінеральних та питних вод України є членом Європейської Федерації виробників Бутильованих Вод (EFBW).

Місія Асоціації – представляти інтереси виробників мінеральних і питних вод України на національному і міжнародному рівнях, впроваджувати та підтримувати європейські стандарти якості виробництва мінеральних і питних вод

Завдання Асоціації:

- Бути авторитетним інформаційним джерелом для членів Асоціації у сфері виробництва та постачання мінеральних та питних вод;
- Сприяти дотриманню професійних і етичних норм у виробництві фасованих мінеральних і питних вод України;
- Представляти інтереси членів Асоціації на рівні законодавчих і регулюючих органів;
- Вчасно інформувати виробників про нововведення та діючі національні і

світові стандарти якості виробництва і допомагати їх виконувати;

- Ініціювати дискусії в зацікавлених колах та залучати широкий загал до обговорення з метою вирішення актуальних проблем галузі;
- Налагоджувати співпрацю з іншими об'єднаннями та організаціями, що становлять взаємний інтерес для виробників і постачальників фасованих мінеральних і питних вод

Членами Асоціації на сьогодні є:

- Миргородський завод мінеральних вод (ТМ «Сорочинська», «Миргородська», «Миргородська лагідна», «Старий Миргород»),
- Моршинський завод мінеральних вод «Оскар» (ТМ «Моршинська»),
- Трускавецький завод мінеральних вод (ТМ «Трускавецька кришталева», «Трускавецька Аква-Еко»), а також компанії
- «Індустріальні та дистрибуційні системи»,
- «ІДС Аква Сервіс»,
- «Кока-Кола Україна Лімітед» (ТМ «BonAqua»)
- «Ерлан» (ТМ «Знаменівська», «Біола», «Два океани», «Каліпсо»),
- «Еконія» (ТМ «Малютко вода», «Аквуля», «Чистий ключ», «Чайкава», «TeenTeam»)

З М І С Т

Атанасова В. В., Мирончук І. О. ЦІННІСТЬ ВОДИ	5
Бабов К. Д., Кисилевська А. Ю., Безверхнюк Т. М., Цуркан О. І., Зайцева Л. С., Коєва Х. О., Арабаджи М. В. ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ НА МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД	7
Безусов А. Т., Доценко Н. В., Нікітчина Т. І., Афанасьєва Т. М. МІКРОБІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ СОРБЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ПРИ ОЧИЩЕННІ ВОДИ	8
Безусов А. Т., Коваленко О. О., Доценко Н. В. ІММОБІЛІЗОВАНІ ФЕРМЕНТИ ТА КЛІТИНИ АКТИВНОГО МУЛУ	12
Антонюк І. В., Данкевич Є. М. СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ПРІСНОЇ ВОДИ	15
Александренко А. І., Девятьярова Л. І. ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СУЧАСНІ РЕАГЕНТИ І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД	17
Безрядіна О. А., Данкевич Є. М. МОДЕЛЮВАННЯ ПОПИТУ ТА ПРОПОЗИЦІЇ НА ВОДНІ РЕСУРСИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ	19
Березюк О. В. ЗАВИСИМОСТЬ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ТВО ОТ ИХ ВЛАЖНОСТИ ...	21
Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Флока Л. В., Сопітько А. О. СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ГАЗОВАНИХ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ	24
Бобок І. С., Девятьярова Л. І. ФАСОВАНІ ВОДИ І НАПОЇ – АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НОРМУВАННЯ, ВИРОБНИЦТВА І ЯКОСТІ	26
Богачик А. С., Берегова О. М. ПАМ'ЯТЬ ВОДИ – ЩО НОВОГО?.....	28
Болгова О. С. ДОСЛІДЖЕННЯ БАКТЕРИЦИДНИХ ТА ФУНГІЦИДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ	29
Верхивкер Я. Г., Мирошніченко Е. М., Петькова О. В. ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ОТЛОЖЕННОЙ ВЫПЕЧКОЙ.....	31
Вовченко А. І., Василів О. Б. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТЕПЛООБМІННИКА БАЙОНЕТНОГО ТИПУ ДЛЯ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ ВИМОРОЖУВАННЯМ	33

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
XII Всеукраїнської науково-практичної конференції**

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

25 – 26 березня 2021 року

Під ред. Б. В. Єгорова
Укладачі Т. В. Стрікаленко, Т. П. Григор'єва