

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



# **ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Збірник тез доповідей

XII Всеукраїнської науково-практичної  
конференції

Одеса, 2021

УДК 628.1:664

**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



2021 Valuing water

# CERTIFICATE

[www.worldwaterday.org](http://www.worldwaterday.org)

**This is to certify that Odessa National Academy of Food Technologies participated  
in the World Water Day 2021 campaign: Valuing water.**

World Water Day 2021 is about what water means to people. By recording the different ways water benefits our lives, we can value water properly and safeguard it effectively for everyone.

World Water Day is celebrated on 22 March every year, inspiring action to achieve Sustainable Development Goal 6: water and sanitation for all by 2030.

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), United Nations Habitat (UN-Habitat), the World Health Organization (WHO), the UN Water Mandate, Sanitation and Water for All (SWA), Global Water Partnership (GWP), International Water Management Institute (IWMI), Water.org and Waternet for Water Partnership (WWP) on behalf of UN-Water.

## ІММОБІЛІЗОВАНІ ФЕРМЕНТИ ТА КЛІТИНИ АКТИВНОГО МУЛУ

Безусов А. Т., д. т. н., професор, Коваленко О. О., д. т. н., професор,  
Доценко Н. В., к. т. н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Проблемою сучасної біотехнології є очищення води від забруднень і утилізація різних відходів агропромислового комплексу. Незважаючи на постійне вдосконалення методів хімічного очищення стічних вод, важливе місце займає використання біологічних систем, які називають активним мулом. Використання активного мулу для вилучення домішок засновано на унікальній здатності мікроорганізмів утилізувати субстрати та велику кількість синтетичних речовин, які відсутні у природі.

Активний мул – це водяне середовище, основною масою якого є група *Zoogloea*. Для стічних вод характерні високі концентрації органічних сполук і бактерій, які їх метаболізують: *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*. А при високих концентраціях неорганічних сполук в стоках виявлені бактерії *Thiobacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*, що окислюють сірку та аміак.

Основною умовою використання біологічного очищення стічних вод є постійний контроль за можливим попаданням токсичного для мікроорганізмів активного мулу.

Бактеріальне розкладання органічних речовин може відбуватися в анаеробних і в аеробних умовах. Основна відмінність анаеробного бродіння від аеробного окислювання полягає в тому, що при розкладанні органічної речовини в анаеробних умовах акцептором електронів може слугувати зв'язаний кисень органічних і неорганічних з'єднань (анаеробне дихання), або проміжні продукти реакції (бродиння), а не молекулярний кисень.

У обох процесах енергія, одержувана клітиною при розкладанні органічної речовин, запасється в зв'язках аденозинтрифосфатної кислоти (АТФ). При розщепленні від АТФ однієї грам-молекули фосфату виділяється до 42 Кдж енергії, що використовується клітиною у всіх обмінних реакціях, що вимагають витрат енергії. Анаеробні бактерії, в порівнянні з аеробними, менш ефективно використовують енергію. Це обумовлює значно менший приріст біомаси мікроорганізмів в анаеробних умовах у порівнянні з аеробними при однаковій кількості перероблених живильних речовин.

Анаеробний процес проходить у дві стадії. На стадії кислого бродіння в результаті гідролізу білків утворюються поліпептиди й амінокислоти, які, в остаточному підсумку, при відщепленні від них аміногрупи, перетворюються у жирні кислоти. Жири руйнуються з утворенням гліцерину й жирних кислот. Вуглеводи в анаеробних умовах також руйнуються до кислот жирного ряду. Таким чином, на стадії кислого бродіння утворюються жирні кислоти (найбільш часто - оцтова, мурашина, пропіонова і масляна кислоти), двоокис вуглецю, амоній, сірководень, спирти, кетони, ацетон, оцтовий альдегід. На стадії метанового бродіння жирні кислоти, що утворилися, спирти і т. п. розкладаються до метану, двоокису вуглецю, водню.

Основними процесами, використовуваними при біологічному очищенні, є аеробні, при яких органічні речовини окислюються, в остаточному підсумку, до вуглекислоти і води. Клітини одержують біологічно корисну енергію за рахунок ферментативних реакцій, у ході яких електрони переходять із одного енергетичного рівня на інший. Для більшості організмів кінцевим акцептором електронів служить кисень. Передача електронів кисню відбувається при участі системи переносу електронів, що послідовно передає його різним компонентам системи і зрештою активує його. Активований кисень вступає у реакцію з іонізованим атомом водню, утворюючи воду або перекис водню. У ході ферментативних реакцій енергія електронів зв'язується в зв'язках АТФ.

При окислюванні органічної речовини частина енергії розсіюється, частина передається доти, поки весь вуглець органічної речовини не буде окислений до  $\text{CO}_2$  і води, отже, не вичерпається запас енергії органічної речовини. Кожна речовина має певний запас енергії, тобто має потребу у певній кількості кисню для повного окислювання. Необхідна для повного окислювання кількість кисню (БСК) є мірою кількості органічної речовини, здатної окислюватися бактеріями в аеробних умовах.

Існуючі методи визначення потреби в кисні або рН часто бувають малоефективними. Краще застосовувати методи аналізу метаболічної активності мікроорганізмів. Вміст АТФ в популяціях мікроорганізмів зберігається на відносно постійному рівні, біля 2 мкг на 1г сухої маси клітин. Введення токсичних речовин впливає на концентрацію АТФ у середині клітини. Загибель клітин, яка настає при їх автолізі, веде до втрат АТФ.

Існує дві групи аеробних процесів біоочищення – екстенсивний та інтенсивний. Екстенсивний процес – це природне самоочищення стічних вод. Прикладом реалізації такого процесу є створення біоставків, полів зрошення та фільтрації. Головними недоліками методу є задіяність великих територій, сезонність, що залежить від природних умов і неконтрольованість процесу.

В основі інтенсивного процесу лежить діяльність активного мулу чи біоплівки, яка утворюється під впливом природного біоценозу. У таких випадках керуваність процесу полягає у регулюванні певних фізичних параметрів: температури води і повітря, дотримання кисневого режиму, забезпечення проточності, освітлення та дотримання показників оптимальної біомаси. Але крім фізичних параметрів можна регулювати біологічний склад активного мулу, і штучно вносити ті популяції мікроорганізмів, які будуть добре адаптуватись до концентрованого складу стоків і приймати активну участь у відновленні якості води.

Активний мул складається на 70 % із живих мікроорганізмів і тільки 30 % складають тверді частки неорганічної природи. Мікроорганізми активного мулу відносяться до різних родів: *Actinomyces*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Bacterium*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*.

Найбільше поширені бактерії, які окислюють спирти, жирні кислоти, вуглеводи. В активних мулах високої якості на 1мл речовини повинно бути від 15 мікроорганізмів.

Часто ферменти використовують, не виділяючи їх з нативного мікроорганізму, а у вигляді цілих клітин або субклітинних структур. Така форма біокаталізаторів дозволяє збереження природного мікрообмеження, забезпечує ферментам підвищену стабільність і здатність продукувати ферменти природнім шляхом при використанні процесу росту клітин.

Аеробна переробка стоків залежить від способів використання мікроорганізмів. Для очищення стічних вод на виробництвах найкраще використовувати біофільтрацію, яка дозволяє закріпити мікроорганізми на фільтрі, і тим самим уникнути накопичення надлишкової біомаси, як це буває при використанні аеротенків.

У біотехнології основними процесами є адсорбція субстрату на поверхні клітин, розщеплення субстрату позаклітинними ферментами, поглинання субстрату на поверхні клітин. Ефективність очищення стоків залежить від кількості біомаси і терміну контактування її з відходами. Аеробне очищення залежить від системи активного мулу і фільтруючої здатності твердих носіїв (керамзиту, гравію, синтетичних матеріалів та ін.).

Одним із методів іммобілізації ферментів, клітин та клітинних органел, який широко використовується, є сорбція за рахунок іонних сил. В якості носія для іммобілізації застосовують мікропористі іонно-обмінні смоли. Клітини мікроорганізмів, адсорбовані на твердих носіях, володіють більшою дихальною активністю.

Із відомих методів іммобілізації нами запропоновано використання модифікованих полімерних матеріалів шляхом нанесення на поверхню полімеру шару синтетичних клеїв. Вони, завдяки сильним зв'язкам з поверхнею полімеру, утворюють високу щільність поверхневих груп, здатних до адсорбції клітин мікроорганізмів.

Біомасу активного мулу вирощували в пустотах у середині прокладок із модифікованого поліпропілену, які встановлені всередині реактору за допомогою сіток.

Перспективним в якості носіїв є використання пластмас: поліетилентерефталату, поліетилену високого тиску, суміші різних пластиків для кулерів води, у виробництві яких використовують полікарбонати з високою пористістю.

Процеси з підвищеною аерацією стійкі до використання мікроорганізмів, які ростуть на полімерних плівках, і представляють собою іммобілізовані клітини мікроорганізмів. Завдяки сильним зв'язкам з поверхнею полімеру утворюють високу щільність поверхневих груп, здатних до адсорбції клітинних мікроорганізмів.

Таким чином, можна використовувати матеріали пластикової тари у якості носіїв для іммобілізації ферментів, здатних очищувати стічні води. Запропонована технологія дозволяє не тільки удосконалити біотехнологічне очищення води, але й частково сприяти переробці синтетичних матеріалів, які забруднюють навколишнє середовище.

### Джерела інформації

1. Ручай, Н. С. Экологическая биотехнология: учеб. пособие для студентов специальности «Биоэкология» / Н. С. Ручай, Р. М. Маркевич. – Минск: БГТУ, 2006. – 312 с.
2. Никитин Г. А. Биохимические основы микробиологических производств / Г. А. Никитин. – К.: Вища школа, 1994. – 268с.
3. Саблій Л. А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. – Рівне: НУВГП, 2013. – 291с.
4. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
5. Жукова В. С. Очищення стічних вод від сполук азоту з використанням іммобілізованих мікроорганізмів: дис. канд. тех. Наук / Жукова В.С. – Київ, 2013. – 145 с.

## **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/дм<sup>3</sup> (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 «VonAqua»)
- «Ерлан» (ТМ «Знаменівська», «Біола», «Два океани», «Каліпсо»),
- «Еконія» (ТМ «Малютко вода», «Аквуля», «Чистий ключ», «Чайкава», «TeenTeam»)

## З М І С Т

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

Наукове видання

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

**ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**25 – 26 березня 2021 року**

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