

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України



**Збірник тез доповідей**

**III науково-практичної конференції**

# **ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**



**Третя науково-практична конференція з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості»:** Збірник матеріалів Третньої науково-практичної конференції. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – 192 с.

У збірнику матеріалів конференції представлені результати наукових досліджень у сфері водопідготовки, використання води на підприємствах харчової галузі, оцінки її якості та вірогідного впливу на організм людини.

Матеріали призначені для фахівців харчової галузі та водного господарства, наукових, інженерно-технічних працівників, аспірантів, магістрантів, студентів.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 06.03.2012 р., протокол № 8.

*За достовірність інформації відповідає автор публікації*

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України, члена-кореспондента Національної академії аграрних наук України, д-ра техн. наук, професора Єгорова Б.В.

**Редакційна колегія:**

Голова	д-р. техн. наук, професор Єгоров Б.В.
Зам. голови	д-р. техн. наук, професор Капрельянц Л.В.
	д-р. мед. наук, професор Стрікаленко Т.В.
	д-р. техн. наук, доцент Коваленко О.О.

## ***Шановні учасники конференції!***

Щиро радий зустрічі з Вами на конференції «Вода в харчовій промисловості», що проводиться в нашій Академії вже втретє!

Цей рік ювілейний для нас – Академія відзначає 110-у річницю своєї плідної праці, спрямованої на підготовку кваліфікованих фахівців для харчової промисловості, для створення продовольчої безпеки країни і кожного з її жителів. І саме в цьому році Організація Об'єднаних Націй визнала, що проблема «Вода і продовольча безпека», яку ми маємо опрацьовувати під час роботи конференції, є настільки значною, що вона визнана провідною у всіх заходах, які проводить світова спільнота у Всесвітній день води – 22 березня та протягом 2012 року.

Сьогодні ставлять проблеми водопостачання, поліпшення якості води та зменшення забруднення джерел водопостачання – у комплексі з очевидними для всіх змінами клімату і виснаженням ресурсів планети – серед найважливіших викликів, що потребують безвідкладного рішення для забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку людства. Наша конференція також має сприяти рішенню цих завдань, адже вона дає можливість спілкування, обміну досвідом та ідеями, справді відкриває нові шляхи вирішення такої цікавої, важливої та актуальної проблеми як пошук оптимальних шляхів забезпечення населення якісною водою, якісними продуктами харчування, приготовленими лише на такій воді, та якісними перспективами створення продовольчої безпеки країни в цілому.

Для того, щоб долучитися до здійснення таких високих цілей, необхідно безперервно готувати кваліфіковані кадри, які здатні стати лідерами у вирішенні цих болючих питань вже сьогодні та на перспективу. В роботах учасників конференції (а це, думаю, одні з кращих науковців та виробників харчової та водної галузей нашої країни), є досить цікаві пропозиції та висвітлення нових шляхів рішення проблем регіону та країни. Отже, вони також можуть стати своєрідним посібником для студентів та випускників нашої академії, сприяти покращенню кваліфікації фахівців нашої галузі. Тому, що продовольча безпека нашої країни, світу в цілому і кожного з нас, неможлива без води.

***Бажаю всім учасникам конференції плідної роботи, генерації нових ідей та пошуку шляхів їх рішення!***

Голова оргкомітету,  
Ректор Одеської національної академії харчових технологій  
Член-кореспондент Національної академії аграрних наук України  
Доктор технічних наук, професор

*Б.В. Єгоров*

**СЕКЦІЯ 2**

**ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СУЧАСНІ РЕАГЕНТИ, МАТЕРІАЛИ,  
МЕТОДИКИ ТА ПРИБОРИ ДЛЯ ВОДОПІДГОТОВКИ**

## **УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЙНІ ПОЛІАКРИЛОНІТРИЛЬНІ МЕМБРАНИ З АНТИМІКРОБНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ДЛЯ ВОДОПІДГОТОВКИ**

**Потворова Н.В., Вакулюк П.В., к.т.н, Фуртат І.М. к.б.н., Бурбан А.Ф., д.т.н,  
Нижник В.В., д.х.н\***

**Національний університет «Києво-Могилянська академія», м. Київ  
\*Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

Полімерні мембрани сьогодні широко використовують для очищення питної води або стічних вод. Однак, повсякчас при експлуатації мембранних установок виникає проблема їх забруднення або «забивання» пор мембран завислими речовинами. Таким чином зменшується продуктивність фільтрувальних систем. У шарі речовин, які затримуються мембраною, можливий розвиток мікроорганізмів, які руйнують матеріал мембрани і забруднюють очищену воду продуктами життєдіяльності (вторинне біозабруднення). Тому, для збільшення терміну використання мембран в процесі водопідготовки, необхідним є отримання мембран із антимікробними властивостями. Зокрема, поліакрилонітрильні мембрани (ПАН), які широко використовують в харчовій галузі при отриманні питної води, потребують вдосконалення фільтруючої поверхні для збільшення терміну їх експлуатації, стійкості щодо дії агресивних речовин та запобігання біологічному забрудненню.

Для отримання мембран із антибактеріальними властивостями використали метод ультрафіолет-ініційованого прищеплення вінілових мономерів до поверхні ПАН мембрани. Для модифікування були використані промислові мембрани марки ПАН-100.

Як мономери використали акрилову кислоту (АК) та вінілпіролідон (ВП), як ініціатор – бензофенон. Для надання модифікованим мембранам антибактеріальних властивостей, отримали їх комплекси із хітозаном та йодом відповідно. Хітозан використали для модифікування ПАН мембран завдяки його бактерицидності, доступності і нетоксичності. Антисептичні властивості йоду широко використовуються у медичній практиці.

Модифікована акриловою кислотою мембрана набула властивостей полікислоти, яка здатна зв'язувати амінні групи хітозану карбоксильними групами прищепленої до поверхні поліакрилової кислоти (ПАК). Слід зазначити, що до поверхні прищеплені довгі макромолекули ПАК із щільним розташуванням карбоксильних груп на ланцюзі. Така макромолекула більш реакційно здатна, ніж, наприклад, гідролізована поверхня полімеру, оскільки кількість карбоксильних груп не лімітується вільною поверхнею мембрани, а залежить від тривалості модифікування та концентрації початкового розчину мономеру.

Хітозан фіксується на поверхні за рахунок водневих зв'язків між протилежно зарядженими карбоксильними (ПАК) та аміногрупами (хітозан). При формуванні на поверхні мембрани комплексу ПАН-ПАК-Хітозан знижується об'ємний потік

води крізь мембрану, який суттєво залежить від тривалості модифікування мембрани.

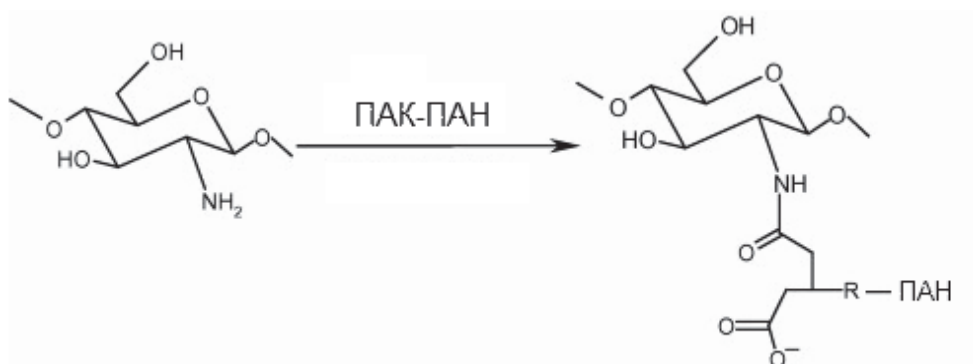


Рис. 1. Комплекс ПАН-ПАК-Хітозан

Антибактеріальні властивості для ПАН-ПАК-Хітозан мембрани зберігаються тривалий час. Це свідчить, що хітозан міцно закріплений на ПАН-ПАК поверхні водневими та електростатичними зв'язками. Однак, продуктивність мембрани зменшується вдвічі. Подальша сорбція хітозану призводить до зменшення продуктивність по воді в 4 рази, що робить її практично непроникною і не придатною для використання.

При іммобілізації хітозану  $\zeta$ -потенціал мембрани змінюється від  $-11\text{мВт}$  до  $+9\text{мВт}$ , що пояснюється наявністю великої кількості аміногруп, які мають позитивний заряд.

Мембрани, отримані шляхом прищеплення вінілпіролідону ПАН-ПВП, були використані для надання їм антибактеріальних властивостей шляхом утворення антибактеріального комплексу із йодом, який має бактерицидні властивості і широко застосовується у медицині. Утворений комплекс надає мембрані більш гідрофобних властивостей, що, в свою чергу, впливає на зменшення її забруднення гідрофобними речовинами.

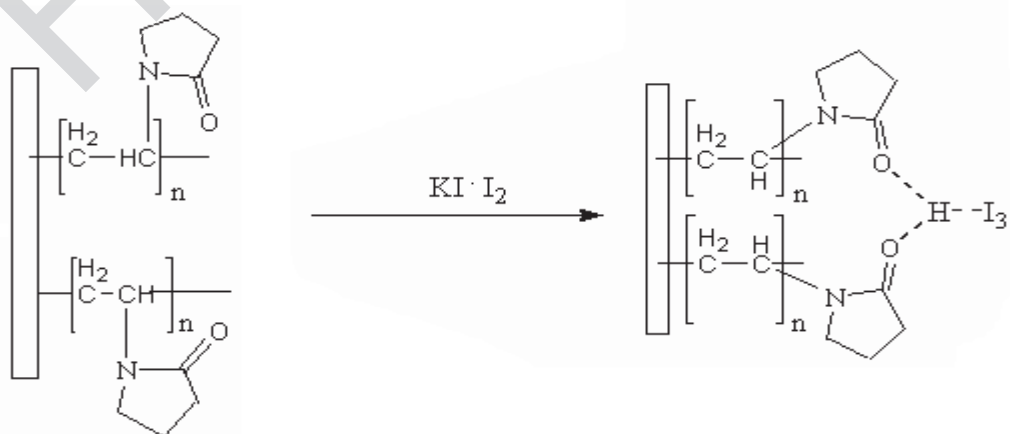


Рис. 2. Комплекс ПАН-ПВП-йод

Дослідження стабільності комплексу ПАН-ПВП-йод при витримуванні отриманих мембран в водних розчинах показало, що утворений комплекс здатний зберігати антибактеріальні властивості протягом 40 діб.

Досліджено фізико-хімічні, транспортні та антимікробні властивості отриманих мембран. Встановлено залежність кількості прищепленої ПАК та ПВП від концентрації початкового мономеру, ініціатора та тривалості обробки УФ-опроміненням.

Методом ІЧ-спектроскопії підтверджено наявність прищепленої ПАК та ПВП на поверхні та, відповідно, комплексів ПАН-ПАК-Хітозан та ПАН-ПВП-йод. Показано, що збільшення концентрації мономеру приводить до формування більшої кількості реакційно здатних або комплексоутворюваних груп. Встановлено, що мембрани, сформовані з додаванням йоду характеризувалися тривалою антибактеріальною дією щодо грамнегативної бактерії *Escherichia coli* НВ 101.

Одержані мембрани можуть бути використані у процесах водопідготовки в харчовій промисловості, процесах фільтрування води.

#### **Література:**

1. Devlieghere F., Vermeulen A., Debevere J. Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables // Food Microbiology. – 2004. – Vol.21. – P. 703–714.
2. Buchenska J. Modification of polyester fibers by grafting with ploy (acrylic acid) // J. Appl. Polym. Sci. – 1997. - Vol.65. – P. 967-977.
3. Qin J., Cao Y., Li Y., et.al. Hollow fiber ultrafiltration membranes made from blends of PAN and PVP // Separation and Purification Technology – 2004. – Vol. 36 – P. 149-155.

**Полищук А.А., к.х.н., Гольцов В.И.** ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ХЛОРАТОРНЫХ ВНС г. ОДЕССЫ (ООО «Инфокс», филиал «Инфоксводоканал», г. Одесса).....84

**Полищук А.А., к.х.н.<sup>1</sup>, Яловский Г.В.<sup>2</sup>, Мозолева Т.Н.<sup>1</sup>, Гольцов В.И.<sup>1</sup>** МЕЖЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФАТОВ В р.ДНЕСТР И СТОЧНЫХ ВОДАХ г.ОДЕССЫ (<sup>1</sup>ООО “Инфокс”, филиал “Инфоксводоканал”, г. Одесса; <sup>2</sup>Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова).....87

**Потворова Н.В., Вакулюк П.В., к.т.н., Фуртат І.М., к.б.н., Бурбан А.Ф., д.т.н., Нижник В.В., д.х.н.\*** УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЙНІ ПОЛІАКРИЛОНІТРИЛЬНІ МЕМБРАНИ З АНТИМІКРОБНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ДЛЯ ВОДОПІДГОТОВКИ (Національний університет «Києво-Могилянська академія», м. Київ; \*Київський національний університет імені Тараса Шевченка).....88

**Почекайлова Л.П., к.т.н., голова ТК93 ПК2 «Системи управління довкіллям»** ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ ПІД ЧАС КОНТРОЛЮ ПИТНОЇ ВОДИ (ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр стандартизації, сертифікації та якості», м. Київ).....91

**Приймак Ж.В., Нижник Т.Ю., к.т.н.** КОМПЛЕКСНИЙ РЕАГЕНТ НА ОСНОВІ РОЗЧИНУ ПГМГ У ТЕТРАГІДРОФУРАНІ В ПРОЦЕСАХ ОЧИЩЕННЯ ВИСОКОКОЛІРНИХ ВОД (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»).....92

**Приймак Ж.В., Нижник Т.Ю., к.т.н., Астрелін І.М., д.т.н.** КОМПЛЕКСНИЙ РЕАГЕНТ НА ОСНОВІ РОЗЧИНУ ПГМГ У БУТАНОЛІ В ПРОЦЕСАХ ОЧИЩЕННЯ ВИСОКОКОЛІРНИХ ВОД (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»).....94

**Приймак Ж.В., Нижник Т.Ю., к.т.н., Астрелін І.М., д.т.н.** КОМПЛЕКСНИЙ РЕАГЕНТ НА ОСНОВІ РОЗЧИНУ ПГМГ У ДІПРОПІЛЕНГЛІКОЛІ В ПРОЦЕСАХ ОЧИЩЕННЯ ВИСОКОКОЛІРНИХ ВОД (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»).....96

**Приймак Ж.В.<sup>1</sup>, Нижник Т.Ю.<sup>1</sup>, к.т.н., Нижник В.В.<sup>2</sup>, д.х.н.** ДОСЛІДЖЕННЯ НОВОГО ПІДХОДУ ВИКОРИСТАННЯ ФЛОКУЛЯНТІВ/ДЕЗІНФЕКТАНТІВ (<sup>1</sup>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» <sup>2</sup>Київський національний університет ім. Т.Шевченка).....98

**Приймак Ж.В.<sup>1</sup>, Нижник Т.Ю.<sup>1</sup>, к.т.н., Нижник В.В.<sup>2</sup>, д.х.н.** ДОСЛІДЖЕННЯ НОВОГО ПІДХОДУ ВИКОРИСТАННЯ ФЛОКУЛЯНТІВ/ДЕЗІНФЕКТАНТІВ НА ОСНОВІ ІЗОПРОПІЛОВОГО РОЗЧИНУ ПГМГ (<sup>1</sup>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; <sup>2</sup>Київський національний університет ім. Т.Шевченка).....100

**Псахис И.Б., зав. лабораторией** БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДООЧИСТКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (ГП «НТИЦ “Водообработка” ФХИ НАН Украины», г. Одесса).....102

ДЛЯ ПОДАТОК

НТБ ОНАХТ

Наукове видання

**Збірник тез доповідей  
Третьої науково-практичної конференції  
з міжнародною участю**

## **ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**29 – 30 березня 2012 року**

Під ред. Б.В. Єгорова  
Укладач Т.В. Стрікаленко

Підписано до друку 16.03.2012 р. Формат 60×84/8. Папір офсетний.  
Ум. друк. арк. 7. Тираж 100 прим. Зам. № 67/К.

Надруковано з готового оригіналу  
65011, м. Одеса, вул. Велика Арнаутська, 60  
тел. (048) 777–59–21