

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



# **ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Збірник тез доповідей

X Всеукраїнської науково-практичної  
конференції молодих учених,  
аспірантів і студентів

Одеса, 2019

**Х Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»:** Збірник тез доповідей Х Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. 21 – 22 березня 2019 р., Одеса, ОНАХТ. - Одеса: ОНАХТ, 2019. – 153 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.

*За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

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

*Щиро вітаю учасників науково-практичної конференції «Вода в харчовій промисловості», що проводиться в нашій Академії вже десятий раз, саме в дні, коли весь світ відзначає День Води (Всесвітній День водних ресурсів)!*

*Сьогодні ставить 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.*

*Символічно, що девізом Всесвітнього Дня Води в цьому році є «Leaving no one behind» – Ніхто не забутий». Адже мета сталого розвитку (SDG 6) полягає в тому, щоб гарантувати доступність і стабільне управління водою для усіх вже до 2030 року. 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 не лише студенти, але й їх викладачі, 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!*

Заступник голови оргкомітету, проректор з наукової роботи  
Одеської національної академії харчових технологій  
кандидат технічних наук, доцент Н. М. Поварова

## **О СПЕЦИФИЧНОСТИ СОСТАВА БИОЦЕНОЗА БИОПЛЕНКИ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОКОЗАВОДОВ**

**Бондаренко А. О., студентка ИГСигИ  
Научный руководитель – Фесик Л. А., к. т. н., доцент**

**Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса**

Очистка сточных вод в дисковых биофильтрах (ДБ) – это комплекс сложных биохимических процессов. Основная роль в процессах очистки сточных вод принадлежит бактериям, число которых в расчете на 1 г сухого вещества биомассы колеблется от  $10^8$  до  $10^{14}$  клеток.

Немаловажную роль при очистке сточных вод отведено факторам внешней среды [1 – 3]. Они могут оказывать положительное воздействие, интенсифицируя жизнедеятельность микроорганизмов, или быть неблагоприятными для их роста и развития.

С учетом многообразия и особенностей воздействия на жизнедеятельность микроорганизмов выделяют следующие группы факторов внешней среды: физические, химические и биологические.

К физическим относят температуру, давление, механические воздействия. Микроорганизмы не обладают способностью к терморегуляции, и поэтому температура содержимого клетки соответствует внешней среде. Нормальное развитие микроорганизмов возможно лишь в определенном интервале температур. Высокие и низкие температуры по-разному влияют на состояние микроорганизмов [1 – 3]. Высокие температуры вызывают необратимые изменения коллоидов плазмы (свертывание и нарушение активности ферментов), в результате чего жизнедеятельность микроорганизмов прекращается. Низкие (до  $-2$  °C) температуры, не вызывая гибели бактерий, на некоторое время снижают их активность. Оптимальные условия для работоспособности микроорганизмов – при  $20$  °C [1 – 3].

Избыточное давление оказывает незначительное влияние на микроорганизмы. Они способны выдерживать давление до  $3 \times 10^2$  МПа и более.

Интенсивное и продолжительное встряхивание вызывает отмирание микроорганизмов, а слабое механическое воздействие даже несколько стимулирует их развитие.

Из химических факторов наибольшее влияние на жизнедеятельность микроорганизмов оказывает величина pH. Водородный показатель pH определяет не только условия существования микроорганизмов, но и направленность биохимических процессов. Для каждого вида бактерий существует оптимальная величина pH, при которой проявляется его наибольшая биологическая активность.

К биологическим факторам относят сложные взаимоотношения микроорганизмов биоценозов.

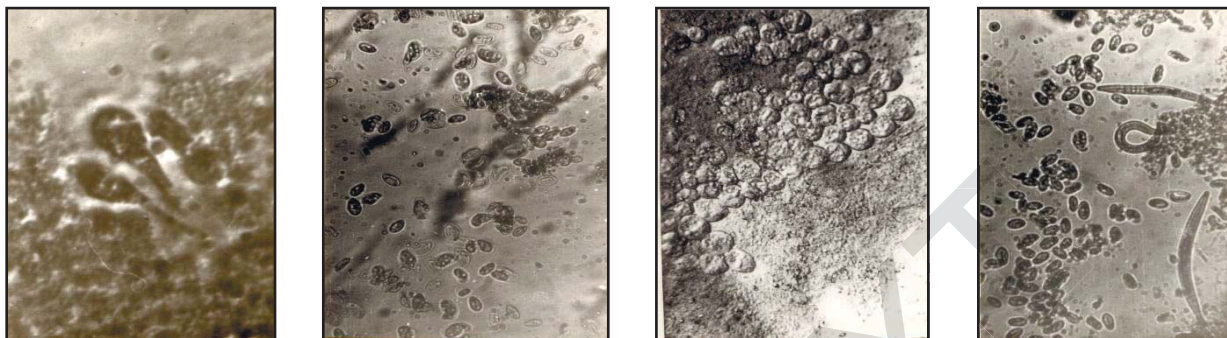
Различные группы организмов, объединённые единой средой обитания, взаимодействуют между собой определенным образом, образуя естественные сообщества организмов – биоценозы.

Биоценозы могут существовать, только взаимодействуя с внешней средой, из которой они получают необходимые питательные вещества и в которую они выделяют продукты жизнедеятельности.

От свойств внешней среды зависит направленность биохимических процессов и развитие определенных групп микроорганизмов.

Микроорганизмы очень чувствительны даже к незначительным изменениям внешней среды. Причем, развитие других групп микроорганизмов наблюдается уже через несколько минут после начала действия фактора. Примером этого может служить смена

биоценозов при изменении концентрации органических загрязнений сточных вод молокозаводов, подаваемых на очистку в ДБ. Так, при  $L_{en} = 2000$  мг/л микроскопия биопленки показала наличие в большом количестве инфузорий, в меньшем – *Vorticella convallaria* (рис. 1а, 1б). После увеличения  $L_{en}$  до 3000 мг/л по БПК<sub>полн</sub> состав биоценоза изменился (рис. 1в, 1г), в большем количестве были *Nematodes*, зооглейные скопления бактерий типа *Zooglea ramigera*, а также часто встречались ресничные инфузории – *Stylonychia pustulata*, *Colpoda steine*.



**Рис. 1. Микроорганизмы биопленки дисковых биофильтров:**

а – *Vorticella convallaria*; б – *Stylonychia pustulata*, *Colpoda steine*, *Paramaecium caudatum*; в – *Zooglea ramigera*; г – *Nematodes*, зооглейные скопления бактерий, ресничные инфузории.

Процесс биохимического разрушения органических загрязнений происходит под воздействием комплекса развивающихся микроорганизмов. Основную роль в этом играют бактерии, способные образовывать колонии - биопленку ДБ, состоящие из большого числа многослойно расположенных бактериальных клеток, заключенных в слизь (зооглей).

Механизм изъятия органических веществ из сточной жидкости биопленкой сводится к:

- массопереносу органического вещества жидкости к поверхности клеток;
- диффузии вещества через полупроницаемые мембраны;
- в необходимых случаях - к гидролизу органических загрязнений с образованием продуктов, способных диффундировать через мембраны клеток;
- метаболизму диффундированных продуктов с выделением энергии и синтезом клеточного вещества.

Скорость протекания первой стадии определяется законами диффузии и массообменными условиями сооружений.

Вторая стадия осуществляется:

- путем последовательного растворения вещества в веществе стенки и цитоплазматической мембраны, благодаря чему оно диффундирует внутрь клетки;
- путем присоединения проникающего вещества к специфическому белку-переносчику, находящемуся в мембране, превращения комплекса вещество-переносчик в растворимое состояние и диффузии его через мембрану в клетку, где комплекс распадается, и белок-переносчик высвобождается для совершения нового цикла.

Основную роль в очистке сточных вод играют процессы, происходящие в микробальной клетке. В ходе этих процессов органическое вещество окисляется, потребляя кислород, растворенный в сточной жидкости, выделяется энергия, которая в свою очередь, затрачивается на синтез новых белковых веществ.

Рост микроорганизмов зависит от количества питательных веществ [2], при постоянстве последних скорость роста будет стационарной, то есть количество вновь образующихся клеток примерно соответствует количеству отмирающих. Изменение количества вещества повлечет за собой изменение количества микроорганизмов, и

изменение последних будет происходить до тех пор, пока не будет постоянства питательного вещества. Непостоянство роста клеток микроорганизмов указывает на нестационарный внутренний процесс, вызванный внешними условиями.

#### **Выводы**

Нестационарность режима водоотведения значительно влияет на биоценоз биомассы и на качество очищенной сточной жидкости. Этот параметр требует серьезного внимания и учета при технологическом расчете дисковых биофильтров.

#### **Источники информации**

1. Курц В.Ф., Рашук Н.Л. Эффективность применения циркуляционного канала для очистки сточных вод молочного завода. – Гигиена и санитария, 1977, № 5. – С. 94 – 95.

2. Antonio Ronald L., Kluge David L., Mielke J.H. Evaluation of a rotating disk wastewater treatment plant. J. Water Pollut. contr. fed., 1974, No.3. – P. 498 – 511.

3. Hartmann Hans. Vorfahren zur steigerung der Reinigungsleistung von Kläranlagen mit tauchtropfkörpern auf kläranlage Zur Durchführung desverfahrens, offenlegungsschrift, patentschrift No 1584911, DFR, Anmeldetag 28 Oktober 1966, Ausgabetag 12 September 1974, Int. CL: CO 2 c 1/04.

## 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.

<b>Башинська І. Л., Романчук Л. Д.....</b>	<b>22</b>
<b>БИОТЕХНОЛОГІЧНА ПЕРЕРОБКА ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ</b>	
<b>Безусов А. Т., Доценко Н. В.....</b>	<b>25</b>
<b>COMPOSITES ACTIVATED CARBON – TiO<sub>2</sub> FOR PHENOL ADSORPTION</b>	
<b>Byts O. V., Kukh A. A., Ivanenko I. M.....</b>	<b>28</b>
<b>ВОДА ДЛЯ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ – ВИДЫ ПОДГОТОВКИ И ПРИМЕНЕНИЯ</b>	
<b>Божко М. М., Ляпина Е. В.....</b>	<b>29</b>
<b>О СПЕЦИФИЧНОСТИ СОСТАВА БИОЦЕНОЗА БИОПЛЕНКИ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОКОЗАВОДОВ</b>	
<b>Бондаренко А. О.....</b>	<b>31</b>
<b>ШЛЯХИ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД МАСЛОСИРЗАВОДІВ</b>	
<b>Володченкова Н. В., Накемпій О. К.....</b>	<b>34</b>
<b>ЗАСТОСУВАННЯ САПОНІТ – ТИТАНОВИХ ФІЛЬТРІВ В СИСТЕМАХ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ</b>	
<b>Гулієва Н. М.....</b>	<b>36</b>
<b>ПРИРОДНІ СОРБЕНТИ З ДОДАТКОВИМИ ФУНКЦІЙНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ НА ОСНОВІ КЛИНОПТИЛОЛІТУ</b>	
<b>Грабаровська А. С., Дяденчук А. В., Знак З. О., Курилець О. Г.</b>	<b>38</b>
<b>ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ИЛОВЫХ ПЛОЩАДКАХ</b>	
<b>Гречаный А. Г.....</b>	<b>39</b>
<b>ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ КАФЕ «ПЕРЛИНА» (МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛ.)</b>	
<b>Допілко І. О.....</b>	<b>42</b>
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ПІСЛЯ ЗАМОЧУВАННЯ ЗЕРНА</b>	
<b>Ємонакова О. О.....</b>	<b>43</b>
<b>ВИКОРИСТАННЯ СОЛЬОВИХ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ РІЗНОЇ РИБОПРОДУКЦІЇ</b>	
<b>Жураківська М.....</b>	<b>44</b>
<b>ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД МЕТОДОМ ЕЛЕКТРОКОАГУЛЯЦІЇ</b>	
<b>Кирилюк Т. В., Повх Н. Р., Гелеш А. Б.....</b>	<b>46</b>
<b>ВПЛИВ СПОСОБУ МОДИФІКАЦІЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ВЛАСТИВОСТІ БІОСОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ</b>	
<b>Коваленко О. О., Новосельцева В. В.....</b>	<b>48</b>
<b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДХОДІВ ВИНОРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ</b>	
<b>Коваленко О. О., Новосельцева В. В., Федоренко В. Д.....</b>	<b>51</b>

Наукове видання

**Збірник тез доповідей  
X Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених, аспірантів і студентів**

**ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**21 – 22 березня 2019 року**

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